

**VIII ВСЕУКРАЇНЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ**

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН
КАФЕДРА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ МАШИН

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

VIII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ

“ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ”

16-18 квітня 2014 року

Тези доповідей надруковано в авторській редакції.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

Підписано до друку 15.04.2014
Ум друк.арк. 16,3125. Тираж 100 прим.

©МОВ КНТУ, м.Кіровоград, пр.Університетський, 8.
Тел. 55-10-49

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

VIII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ ТА АСПІРАНТІВ

“ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ”

16-18 квітня 2014 року

м. Кіровоград

Збірник тез доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів “Підвищення надійності машин і обладнання”. – Кіровоград: КНТУ, 2014. – 261 с.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова – Левченко О.М., д-р техн. наук, проф., проректор з наукової роботи Кіровоградського національного технічного університету;

Заступник голови – Аулін В.В., канд. фіз.-мат. наук, проф. кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету.

Секретар – Лисенко С.В., канд. техн. наук, доц. кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету.

Члени оргкомітету:

Яцун В.В., канд. техн. наук, доц., декан факультету “Проектування та експлуатації машин”;
Магопєць С.О., канд. техн. наук, доц., заст. завідувача кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету;
Ішуніна Н.М., керівник МОВ Кіровоградського національного технічного університету;
Кава Т.В., фахівець І категорії відділу МОВ Кіровоградського національного технічного університету;
Дорєнський О.П., науковий керівник СНТ Кіровоградського національного технічного університету;
Даркіна В.О., голова СНТ Кіровоградського національного технічного університету.

Редакційна колегія: Черновол М.І., д.т.н., проф. (відповідальний редактор); Аулін В.В., к.ф.м.н., проф. (заст. відп. редактора); Лисенко С.В., к.т.н., доц. (відповідальний секретар); Кулєшков Ю.В., к.т.н., проф.; Солових Є.К., к.т.н., проф.; Мажейка О.Й., к.т.н., проф.

Адреса редакційної колегії: 25030, м. Кіровоград, пр. Університетський, 8, Кіровоградський національний технічний університет, тел.: (0522) 390-473, 551-049.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

Збірник містить тези доповідей за матеріалами VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів “Підвищення надійності машин і обладнання”, що відбулась 16-18 квітня 2014 року на базі кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

© Колектив авторів, 2014
© МОВ КНТУ, 2014

ЗМІСТ

<i>Н.В. Кравцова, В.А. Войтов</i> <i>ВЫБОР ПРЕССУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА</i> <i>ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ИЗ БИОМАССЫ.....</i>	<i>13</i>
<i>Б.І. Бутаков, В.О. Артюх</i> <i>ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ГВИНТОВИХ ПАР ОБКАТУВАННЯМ ЇХ</i> <i>РОЛИКАМИ.....</i>	<i>14</i>
<i>О.С. Коваленко, С.О. Колесник, П.М. Кухаренко</i> <i>МОДЕРНИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНА ВІД КОМБАЙНІВ.....</i>	<i>16</i>
<i>Д.О. Галуцук, А.П. Поляков</i> <i>ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ</i> <i>БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА НА АВТОМОБІЛЯХ.....</i>	<i>19</i>
<i>О.С. Калінін, М.О. Василенко</i> <i>АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТОЗДАТНОГО СТАНУ ГРУНТООБРОБНОЇ</i> <i>ТЕХНІКИ.....</i>	<i>20</i>
<i>О.М. Ушко, В.Л. Куликівський</i> <i>ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ВИТКІВ ШНЕКІВ.....</i>	<i>20</i>
<i>А.С. Бондаренко, М.І. Черновол, В.В. Аулін</i> <i>МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ ХОЛОДНИХ ТА ГАРЯЧИХ ТРІЩИН ПРИ ЗВАРЮВАННІ.....</i>	<i>24</i>
<i>О.О. Суховєрхов, Є.А. Верітельник, О.П. Кравченко</i> <i>АНАЛІЗ НЕСПРАВНОСТЕЙ АВТОМОБІЛІВ-ТЯГАЧІВ VOLVO FH 1242 ДЛЯ</i> <i>ПОДАЛЬШОГО ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ.....</i>	<i>26</i>
<i>О.Ю. Рудик, С.І. Лавренюк, О.В. Шайгородський</i> <i>ВПЛИВ ТИСКУ ГАЗОВОЇ СУМІШІ ПРИ ІОННОМУ АЗОТУВАННІ НА ЗНОС І</i> <i>КОРОЗИЙНУ СТІЙКІСТЬ СТАЛІ 45Х В КИСЛОМУ РОЗЧИНІ.....</i>	<i>29</i>
<i>Д.О. Бабенко, М.В. Карнаух</i> <i>ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ</i> <i>НЕСТІЙКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОТОКІВ.....</i>	<i>31</i>
<i>Л.В. Авласович, М.А. Нефьодов</i> <i>АВС-XYZ-АНАЛІЗ ЗАПАСІВ ТОВ “АЛГЕАЛ”.....</i>	<i>32</i>
<i>Ю.О. Гонтаренко, О.В. Павленко</i> <i>ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО ЦЕНТРУ</i> <i>НА РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ.....</i>	<i>33</i>
<i>С.С. Ганчукова, Н.Ю. Шраменко</i> <i>ФОРМУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ</i> <i>ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ В МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....</i>	<i>36</i>
<i>О.І. Усков, А.Г. Кравцов</i> <i>АСПЕКТИ ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....</i>	<i>39</i>

В.В. Білик, А.Г. Кравцов ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ У ПЕРЕВЕЗЕННІ ПРОДУКЦІЇ АПК.....	40
Д.Л. Кузьмін, М.В. Карнаух ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ І ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОРГАНІЗАЦІЇ І УПРАВЛІННЯ ДОСТАВКОЮ ТОВАРІВ.....	41
А.В. Хома, О.С. Дробот, О.А. Пасічник ВИКОРИСТАННЯ СТОХАСТИЧНОЇ МОДЕЛІ МАСШТАБНОГО ФАКТОРУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ.....	42
І.Р. Тишківський, А.А. Кашканов ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....	45
О.М. Грицака КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ МОЛОТИЛЬНО- СЕПАРУВАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ.....	48
Д.О. Макаренко, Д. Крутоус, О.Д. Деркач ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК НА ТРИБОТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАСТИЛА.....	50
В.П. Євдокименко ПІДВИЩЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ.....	53
І.В. Бичовий, В.В. Аулін МОЖЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ДІАГНОСТИ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ.....	55
В.Є. Тенішев, Є.А. Верітельник, О.П. Кравченко ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ПОТРЕБИ В ЗАПАСНИХ ЧАСТИНАХ ДЛЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ШЛЯХОМ УРАХУВАННЯ ДОДАТКОВИХ ФАКТОРІВ.....	57
І.С. Павлюченко УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ВИДИ І ПРИЧИНИ ВІДМОВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІВАЛОК ПРЯМОГО ПОСІВУ.....	60
К.О. Бутко, А.Г. Кравцов ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ.....	62
Р. Арашиов, А.А. Кочина ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ.....	63
О.О. Лимачко, О.П. Калініченко ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ.....	65
О.В. Диха, Т.В. Гедзюк, Я.В. Гоцюк, С.Б. Холяєко КОНСТРУКТИВНА СХЕМА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗРАЗКІВ КОНСТРУКЦІЙНИХ І МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	66

С.І. Томляк, В.П. Кузьель КОНЦЕПЦІЯ ФІРМОВОГО ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В УКРАЇНІ.....	69
В.В. Раціборинський, В.В. Біліченко ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР БЕЗПЕКИ РУХУ.....	70
С.М. Герук, Є.А. Петриченко ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ҐРУНТООБРОБНОГО УДОБРЮВАЛЬНО- ПОСІВНОГО АГРЕГАТА.....	71
Є.С. Муранов, Р.Б. Бамматов, А.В. Рускевич, О.Д. Деркач ПЕРСПЕКТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ РУХОМИХ З'ЄДНАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ.....	74
К.В. Борак, Д.В. Герасимчук ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН.....	77
А.О. Овчаренко, О.В. Стрельцов, В.В. Аулін, Д.В. Голуб ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ПОСЛУГ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	78
М.С. Колтовський, В.Ю. Баранов НАДЕЖНОСТЬ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ РАБОТЕ НА СПИРТОВОМ ТОПЛИВЕ.....	81
О.О. Білоус, В.Ю. Даценко, К.М. Думенко ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ЇХ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	84
Д.О. Береснєв, А.Г. Кравцов ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ В АГРОЛОГІСТИЦІ.....	88
Д.В. Щербак, Н.Ю. Шраменко ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	89
О.В. Богородченко, О.С. Колій ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА ЗА РАХУНОК ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ВАНТАЖНОСТІ АВТОМОБІЛІВ.....	91
А.А. Максютенко, В.О. Вдовиченко ВПЛИВ УМОВ НА НАДІЙНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОЗКЛАДУ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МАРШРУТАХ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	93
А.А. Вичавка, О.П. Бабак, С.Ф. Посонський ПІДВИЩЕННЯ МАСТИЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБКАТУВАННЯ ПОВЕРХНІ РОЛИКАМИ.....	96
В.В. Раціборинський, Л.А. Мацко ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ВОДІЯ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ.....	99
С.В. Білоус ПОДРІБНЮВАЧ-РОЗПОДІЛЮВАЧ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНИ УРОЖАЮ ДО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ.....	101

А.В. Гриньків, В.В.Аулін ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ГІДРОАГРЕГАТИВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБКОЮ ОЛИВ ЕЛЕКТРИЧНИМ ПОЛЕМ.....	103
Л.О. Джаджжа, Т.М. Замота ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЯ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ТО І Р.....	106
Д.Д. Марченко, Б.І. Бутаков ПРИЧИНИ ЗНОШУВАННЯ КАНАТНИХ БЛОКІВ ТА МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЗНОСОСТІЙКОСТІ І КОНТАКТНОЇ МІЦНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБКАТУВАННЯ РОЛИКАМИ.....	109
Р.О. Вельменко, Д.О. Музильов ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	112
О.О. Войтюк, М.В. Карнаух ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	113
О.Е. Губочкін, О.О. Холодова ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ЧАСІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ МАРШРУТАХ.....	114
М.С. Дахно МОДЕЛЮВАННЯ МАРШРУТНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ В ДЕРГАЧІВСЬКОМУ РАЙОНІ.....	115
В.М. Моспан, Є.В. Нагорний ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДЛІЯ РОЗРОБКИ ІНТЕГРОВАНОГО РОЗКЛАДУ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ОБ'ЄДНАНЬ НА КОНКУРЕНТНИХ РИНКАХ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	117
Ю.С. Городиська, Н.В. Потапан ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ У РЕГІОНАЛЬНОМУ СПОЛУЧЕННІ ДЛІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДОСТАВКИ.....	118
В.І. Водяний, Т.Є. Константинова, Л.М. Кириченко ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ І АНТИФРИКЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФТОРОПЛАСТОВИХ КАРБОПЛАСТИКІВ, МОДИФІКОВАНИХ ШПІНЕЛЯМИ ЦИРКОНІЮ.....	121
В.В. Раціборинський, Ю.Ю. Буренніков ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ.....	124
Д.О. Долгіх, О.С. Ковязін МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОТИ ПОВІТРЯНОГО ГРУНТОВОГО ТЕПЛООБМІННИКА.....	125
В.В. Колісник, В.В. Аулін ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛІЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЯ.....	128

М.В. Дюба, Е.А. Ворончихина, Е.П. Медведев К ВОПРОСУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЛУГАНСКОГО РЕГИОНА.....	131
А.В. Дробенко, Д.А. Музылёв ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОПОТОКОВ МЕЖДУ ГОРОДАМИ УКРАИНЫ.....	133
Д.А. Ігнатій, С.В. Свічинський ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ МІСТ.....	134
А.П. Ницета, О.П. Калініченко ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДОСТАВКИ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНИХ ВАНТАЖІВ.....	136
О.В. Расновський, В.В. Біліченко МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІСТАХ.....	139
Н.В. Веремейчик РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІСЦЕВИХ РЕСУРСІВ.....	141
А.О. Головатий, В.В. Аулін АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ КЛАСИФІКАЦІЙ МОТОРНИХ ОЛИВ.....	142
А.Р. Гайков, Т.Н. Замота СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТО И Р АВТОМОБИЛЕЙ В УКРАИНЕ.....	144
Д.О. Кисленко, А.Г. Кравцов ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ.....	147
С.О. Кісь, М.В. Карнаух ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ НА РОЗВІЗНО-ЗБІРНИХ МАРШРУТАХ.....	148
В.П. Клименко, О.М. Сумець ЛОГІСТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	149
К. Какаев, Е.Ю. Шевчук ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	150
Т.О. Омельченко АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ВЗАЄМОДІЇ КЛІЄНТУРИ ЕКСПЕДИТОРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	152
О.О. Галуцук, А.П. Поляков ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНА ПРИ ВИКОРИСТАННІ СУМІШІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ТА ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ.....	154

В.М. Слободян, Р.В. Мельник, В.Г. Мироненко ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МОБІЛЬНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА.....	155
Д.М. Підкевич, В.В. Аулін ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ ЕЛЕКТРОННОЮ СИСТЕМОЮ КЕРУВАННЯ ЙОГО ДВИГУНА.....	157
Е.Н. Кононов, В.А. Войтов ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ СЕЛЬСЬКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	159
Я.Н. Коцкало, А.Н. Горяинов ДИАГНОСТИКА СХЕМ МАРШРУТОВ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТА.....	160
В.С. Лимар, О.М. Сумець ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИТРАТ НА ПОСЛУГИ ПІДПРИЄМСТВАМИ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	161
Є.В. Луганський, О.В. Дідур, М.В. Карнаух ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАВДАЧ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ.....	162
С.О. Милаєнко, Д.О. Музильов ПЕРВИНІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗАПАСІВ НА СКЛАДАХ ПІДПРИЄМСТВ РОЗПОДІЛЬЧОЇ ЛОГІСТИКИ.....	163
О.С. Колій, П.Ф. Горбачов ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ЗАТРИМКИ ВИЇЗДУ АВТОБУСУ З ЗУПИНОЧНОГО ПУНКТУ В ПОТІК АВТОМОБІЛІВ.....	164
Ю.Г. Струж, О.О. Шуліка АНАЛІЗ РИНКУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ КАРТОННО-ПАПЕРОВОЇ ПРОДУКЦІЇ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ПАТ "АТП-16363".....	166
О.О. Шуліка ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	168
С.А. Яцко ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОДРІБНЮВАЧА СІНА.....	170
О.М. Лівіцький, В.В. Аулін СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ АВАРІЙНИХ СТАНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ І ТРАНСПОРТНОГО ТРАВМАТИЗМУ.....	171
О.О. Ємельянова, К.О. Мурашко, О.М. Сумець ЛОГІСТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ.....	175

М.В. Немашкало, М.В. Карнаух ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ.....	176
О.В. Онищук, Д.А. Музылев ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ.....	177
Р.І. Петриняк, Д.О. Музильов ЩОДО ПИТАННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	178
О.А. Мамонтова, С.В. Очеретенко К ВОПРОСУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ.....	179
Р.С. Коренев, Т.О. Омельченко ОБГРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЮ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВАНТАЖІВ У МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	181
О.С. Багалей, В.В. Аулін, М.І. Черновол ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОТРИМАННЯ ПОРОШКОВОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ КУРЕЙСЬКОГО ГРАФІТУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОНТАКТНИХ ВСТАВОК.....	183
О.О. Пономаренко, М.В. Карнаух ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ.....	187
С.С. Пятак, О.М. Сумець КЛЮЧОВІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ.....	188
Е.В. Соляник, А.Н. Горяинов ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСПОРТОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ.....	189
М.Ю. Столяров, О.О. Холодова ПЕРЕВЕЗЕННЯ АВТОЗАПЧАСТИН У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	190
А.А. Хижняк, А.Н. Горяинов ЭКСПЕРТИЗА И ДИАГНОСТИКА В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ.....	191
І.І. Цигульов, А.Г. Кравцов ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	192
Д.В. Чеховець, А.Г. Кравцов ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	193
Д.О. Чуб, О.О. Холодова ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ КАНАЛІВ ДОСТАВКИ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	194

Я.В. Мусиенко, О.В. Свечинская ОБЗОР ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА НАДЕЖНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА.....	195
А.С. Скляр, Н.В. Птица ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛОГИСТИ И МАРКЕТИНГА ПРИ ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ.....	197
М.В. Лінова, В.О. Вдовиченко АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВЗАЄМОДІЇ МІПТ У ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИХ ВУЗЛАХ.....	198
О.П. Бруцький, В.В. Аулін ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПОКРИТТІВ ІЗ СКЛОНАПОВНЕНИХ ПОЛІАМІДНИХ КОМПОЗИЦІЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЮ ОБРОБКОЮ.....	200
О.М. Данилюк, В.В. Аулін АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ І ВЕЛИЧИННИ ЗНОСУ ШИН АВТОБУСІВ ТА ОЦІНКА ЇХ РЕСУРСУ.....	203
В.С. Вовченко, А.Г. Кравцов ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДХОДІВ В АПК.....	207
И.А. Губар, Д.А. Музылев СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА.....	208
Ю.В. Стеценко, В.Ю. Король ДЕКОМПОЗИЦІЯ МАТРИЦІ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ ПРИ ПРОВЕДЕНІ МАСОВИХ ЗАХОДІВ.....	209
В.В. Слонь, В.В. Аулін ВПЛИВ МОДИФІКУЮЧИХ МОТОРНУ ОЛИВУ ПРИСАДОК НА ЗОВНІШНЬО- ШВИДКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛІВ.....	210
В.В. Вовк, В.В. Аулін, С.В. Лисенко ВПЛИВ КОНДИЦІОНЕРУ МЕТАЛЕВИХ ПОВЕРХОНЬ НА ТРИБОСПРЯЖЕННЯ "ПОРШЕНЬ-ГІЛЬЗА ЦИЛІНДРА".....	213
А.Г. Дерман, М.В. Карнаух ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЛАНУВАННЯ ШЛЯХОМ АТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСА ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	216
А.С. Жиров, В.А. Войтов МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ПРИГОРОДНЫХ СООБЩЕНИЯХ.....	217
К.С. Купін, М.В. Карнаух ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ.....	218

А.О. Лисенко, Д.О. Музыльов ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	219
О.В. Оспищева, В.А. Войтов МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЧЕТОМ СМЕШАННОГО АВТОПАРКА.....	219
В.А. Стрельнікова, Є.В. Любий ОЦІНКА ОБІЗНАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ПРО РОЗКЛАД РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ М. ХАРКОВА.....	220
М.М. Тесля, Т.Т. Токмиленко ЗМЕНШЕННЯ ФАКТОРУ РИЗИКУ ДТП ВРАЗЛИВИХ УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ЯК ЗАДАЧА ГРОМАДСЬКОСТІ УКРАЇНИ.....	221
Д.В. Уманец, О.В. Денисенко ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИВЕДЕНИЯ К ЛЕГКОВОМУ АВТОМОБИЛЮ.....	225
Д.Є. Панарін, В.В. Аулін МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ДІАГНОСТИКИ.....	228
О.В. Павленко, А.Г. Кравцов ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТІ В ЛОГІСТИЦІ АПК.....	203
В.С. Пищук, Д.А. Музылев ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ В КОНТЕЙНЕРАХ.....	231
М.О. Прокопенко, О.М. Сумець ПЕРЕВАГИ ТАБЛИЧНОГО МЕТОДУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЙОГО ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ КЛІЄНТІВ.....	232
В.С. Росинский, В.А. Войтов ТРАНСПОРТ В АГРАРНЫХ ЦЕПЯХ ПОСТАВОК.....	233
О.В. Семенов, О.М. Сумець ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НА БАЗІ СІЛЬГОСППІДПРИЄМСТВ.....	234
С.С. Хвастова, О.В. Россолов ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	235
А.Г. Яковлев, Е.С. Токмиленко УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕЛОСИПЕДНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ.....	237
С. Яранов, Е.Г. Ковцур ПРОБЛЕМЫПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ДОСТАВКИ ПАРТИОННЫХ ГРУЗОВ В ГОРОДАХ.....	239

О.С. Стебаков, Д.О. Музильов	
ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	241
О.С. Стебаков, Д.О. Музильов	
КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ МЕНЕДЖМЕНТУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ У МЕЖАХ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ СІЛЬГОСППІДПРИЄМСТВА.....	242
Н.С. Ярошно, А.Н. Горяинов	
ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ТРАНСПОРТА В КОНСАЛТИНГОВЫХ ПРОЕКТАХ.....	243
Н.С. Щира, О.П. Калініченко	
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	244
А.Г. Водонос, О.О. Орда	
ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ НАРОДНОГО СПОЖИВАННЯ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ.....	247
Н.В. Яреценко, Л.Ю. Хархан	
ВПЛИВ УМОВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ.....	250
А.О. Малярчук, В.В. Аулін, А.А. Тихий	
ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ ФОРМОУТВОРЕННЯ РІЗЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ҐРУНТОБРОБНИХ ТА ЗЕМЛЕРІЙНИХ МАШИН.....	252
І.О. Плохов, В.В. Аулін	
ВІДПОВІДНІСТЬ ПОТУЖНОСТІ СПОЖИВАНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТРОЛЕЙБУСОМ ПЕРЕВЕЗЕНІЙ КІЛЬКОСТІ ПАСАЖИРІВ З УРАХУВАННЯМ ХАРАКТЕРИСТИК МАРШРУТУ.....	255
А.С. Добровольский, В.М. Лисенко	
ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ НА ПК ДЛЯ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ МЕТАЛОГРАФІЧНИХ ТА ДЮРОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	258

УДК 674.82

ВЫБОР ПРЕССУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО ТОПЛИВА ИЗ БИОМАССЫ

Н.В. Кравцова, асп.,

В.А. Войтов, проф., д-р техн. наук

Харківський національний технічний університет

сільського господарства імені Петра Василенка

Одним из наиболее перспективных и динамически развивающихся секторов экономики Украины является агропромышленный комплекс, так как основная продукция, получаемая в результате функционирования АПК, направлена на обеспечение жизнедеятельности населения и других отраслей экономики.

В результате получения готовой продукции в сельскохозяйственной, лесоперерабатывающей и других отраслях возникает ряд вторичного сырья, которое не может быть использовано по прямому назначению и требует переработки в энергетические производные, что позволит уменьшить себестоимость первичного продукта, а, соответственно, и снизит затраты на его производство.

В последние годы всё более остро становится проблема, связанная с нехваткой традиционных источников энергии.

Одним из приоритетных и актуальных направлений научных исследований в Украине является переработка отходов сельскохозяйственной и лесоперерабатывающей промышленности в альтернативные виды топлива в виде брикетов и пеллет, использование которых позволит частично обеспечить энергетический комплекс Украины дополнительными энергоресурсами. Использование альтернативных видов топлива позволит существенно улучшить экологическое состояние и соответственно уменьшить выбросы вредных веществ, которые для Украины регламентированы Киотским протоколом.

Известно, что в процессе изготовления альтернативных видов топлива в виде брикетов и пеллет затрачивается очень большое количество энергии, связанное с несовершенством процесса прессования. На сегодняшний день, как правило, для соломы и древесины используют классическую технологию переработки кормов с частичной адаптацией к виду биомассы. Но производство кормов по технологии значительно отличается от изготовления твердого топлива из биомассы, т.к. данная технология не учитывает специфические физико-химические характеристики и реологические свойства биомассы. В результате, машины работают при высокотемпературных режимах, с большими нагрузками, значительными энергетическими затратами.

Нами была проанализирована энергетическая составляющая различных видов оборудования для производства твердого топлива из биомассы, таблица 1.

Таблиця 1 – Энергетическая составляющая различных видов оборудования для производства твердого топлива из биомассы.

Вид пресса	Производительность, Q, кг/ч	Мощность, N, кВт	Удельные энергозатраты, E, кВт·ч/кг
Ударно-механический	600	30	0,05
Гидравлический	220	13,5	0,06
Роликовый	500	30	0,06
Шнековый	450	22	0,049

Из таблицы 1 видно, что шнековые прессы имеют наиболее низкий показатель удельных энергозатрат.

Таким образом, для получения твердого топлива из биомассы наименее энергозатратными являются шнековые прессы. Это обусловлено тем, что в них возможно реализовать (по всей длине шнека) значительные сдвиги слоев материала, что приведет к повышению температуры, размягчению и частичному расплаву биомассы, а, следовательно, и снижению энергозатрат на прессование по причине снижения динамической вязкости увлажненной и разогретой биомассы. Также по отношению к другим способам прессования шнековый способ позволяет получать наиболее плотный (до 1,4 кг/дм³) и прочный брикет.

УДК 621.787.4

ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ГВИНТОВИХ ПАР ОБКАТУВАННЯМ ЇХ РОЛИКАМИ

Б.І. Бутаков, проф., д-р техн. наук,
В.О. Артюх, інженер-дослідник
 Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Проблема підвищення опору зношуванню, що являється важливою характеристикою, що визначає надійність і довговічність деталей сільськогосподарських машин і механізмів, стає все більше актуальною, так як постійно зростає інтенсивність роботи обладнання. Продовження строку експлуатації деталей можна отримати за рахунок покращення характеристик шорсткості поверхневого шару, за допомогою поверхневої пластичної деформації (ППД).

Аналіз останніх досліджень. Незважаючи на те, що метод ППД широко застосовується в промисловості [1, 2, 3], для довговічності деталей машин, вплив характеристик шорсткості поверхні, яка отримана за допомогою методу ППД на зносостійкість пар тертя вивчена недостатньо. Крім того, до теперішнього часу, не вирішено питання співставлення чистового і зміцнюючого режимів обкатування деталей роликами, що може значно підвищити довговічність [4, 5].

Виділення невирішених проблем. Поєднання чистового і зміцнюючого обкатування роликами дозволяє отримати оптимальні характеристики шорсткості обкатої поверхні і велику глибину зміцненого поверхневого шару, що приведе до підвищенню зносостійкості деталей.

Мета досліджень. Підвищення зносостійкості пар тертя в умовах змащування і при інтенсивному абразивному зношуванні.

Викладення основного матеріалу.

Для перевірки впливу обкатування на зносостійкість пар тертя в умовах абразивного зношування дослідження були проведені в промислових умовах при експлуатації гвинтових пар на кантователі опок [6].

Схема навантаження гвинтових пар представлена на рис.1.

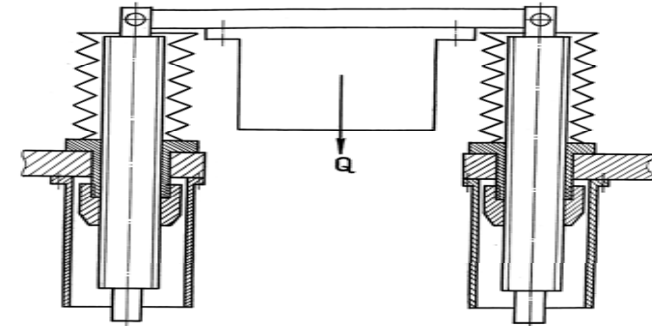
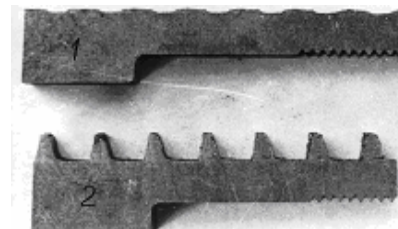


Рисунок 1 – Схема навантаження гвинтових пар

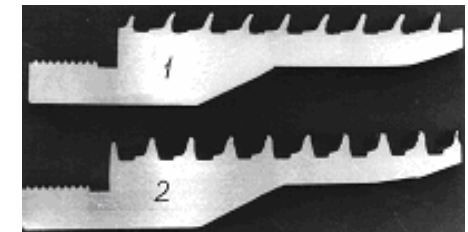
Знос гвинтів за міжремонтний термін складає 0,4 - 1,0 мм. Заміна бронзових гайок чавунними приводить до збільшення зносу гвинтів на 35 - 50 %. За однакових умов зносостійкість обкатаних гвинтів, що працюють в парі з бронзовими гайками, вище ніж необкатаних на 78 %, що працюють в парі з чавунними гайками - на 54 %. Зносостійкість чавунних гайок декілька вище, ніж бронзових. Проте через низький опір згинаючого навантаження, стійкість чавунних гайок може знижуватися в результаті не повністю зношеного витка. Відносно збільшення стійкості гайок в результаті обкатування гвинта те ж, що і для самих гвинтів.

На рис.2 і рис. 3 представлені перерізи чавунних гайок і надставок, що були встановлені в роботу з новими гайками і служили “свідками” їх зношування. Як видно з малюнків, надставки, що працювали з обкатаним гвинтом, мали менший знос ніж ті, що працювали з необкатаним гвинтом.



1 – після 192 змін роботи з не обкатаним гвинтом (зношування складало 7,2 мм); 2 – після 225 змін роботи в парі з обкатаним гвинтом (зношування складало 4,4 мм)

Рисунок 2 – Переріз чавунних гайок



1 – після 106 змін роботи із необкатаним гвинтом (зношування складало 6,1 мм); 2 – після 114 змін роботи з обкатаним гвинтом (зношування складало 3,8 мм)

Рисунок 3 – Переріз бронзових надставок

Висновки. Зносостійкість пар тертя в результаті обкатування роликком однією з деталей підвищується за рахунок збільшення опорної поверхні в контакті пар тертя при збільшенні радіусів закруглення виступів шорсткості, відсутність хвилястості на обкатаній поверхні, а також за рахунок наклепу металу поверхневого шару. Підвищенню зносостійкості зміцненого поверхневого шару сприяють також залишкові стискуючі напруження, що створюються в результаті пластичного деформування.

Список літератури

1. Браславский В. М. Обкатка деталей роликами как средство повышения износостойкости / Топычков В. В. // В кн.: Производство крупных машин. Вып. XIX / - М.: Машиностроение, 1969. – С. 56 – 60.
2. Бутаков Б. И. Повышение износостойкости подвижных соединений обкатыванием деталей роликами / Овчинников Ю.Г., Удодов А.Т. // Проблемы трибологии. – 2003. – №2. – С. 209 – 214.
3. Школьник Л. М. Технология и приспособления для упрочнения и отделки деталей накатыванием / Шахов В.И. // Машиностроение – М.: 1964. – 184 с.
4. Маталин А. А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин // Техника – К: 1971. – 144 с.
5. Демкин Н.Б. Контактное шероховатых поверхностей // Наука – М.: 1970. – 226с.
6. Бабей Ю.И., Поверхностное упрочнение металов / Бутаков Б. И., Сысоев В.Г // Наук. Думка – М.: 1995. – 256 с.

УДК 631:3

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНА ВІД КОМБАЙНІВ

О.С. Коваленко, С.О. Колесник, студенти,
П.М. Кухаренко, доц., канд. техн. наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми.

Основним стримуючим фактором на шляху підвищення ефективності використання транспортних засобів при перевезеннях зерна від комбайнів на тік є особливості схеми перевезень комбайн - автомобіль - тік. В першу чергу це відноситься до значної тривалості складально-транспортного процесу, яка складає до 70 % і більше часу циклу.

Основну частину складально-транспортного процесу займає час очікування навантаження (40...70 %) і час переїзду по полю (20...40 %), тоді як на безпосереднє навантаження доводиться від 15 до 20 %.

Отже, щоб підвищити продуктивність автомобілів, необхідно перш за все скоротити час на очікування навантаження і переїзди по полю.

Виклад основного матеріалу.

Аналіз традиційної моделі транспортування зерна показує високі витрати праці та грошових коштів у зв'язку з підвищеними витратами часу зміни на очікування завантаження транспортного засобу.

Час очікування завантаження, для різних типів транспортних засобів різний (3),

$$T_{ож} = \sum (T_{ож1} + T_{ож2} + \dots T_{ожN}).$$

Дійсно, місткість (вантажопідйомність) транспортного засобу не співпадає з місткістю зернового бункера комбайна, як правило, вона менша. У комбайна «Case 8120» місткість бункера 10 м³. При об'ємній масі «бункерного» зерна близько 0,7 і коефіцієнті його заповнення 0,8-0,9 в бункер вміщається близько 8 т вантажу. В час цього очікування включається час на переміщення транспортного засобу від одного комбайна до іншого при їх груповій роботі або від одного положення комбайна до іншого при закріпленні транспортного засобу до певного збирального засобу у міру заповнення його бункера, а також час на власне завантаження – звільнення бункера шнековим вивантажником. У цій операції визначається час заповнення бункера комбайна (3):

$$T_{зб} = \frac{V_б \cdot Y}{G \cdot K \cdot 60},$$

де $V_б$ – місткість бункера, дм³;

Y – об'ємна маса «бункерного» зерна, кг/дм³;

G – пропускна спроможність молотарки комбайна по зерну, кг/с (2/3 від загальної продуктивності);

K – коефіцієнт пропускної спроможності комбайна, $K = 0,8$.

Час очікування комбайна при повторному завантаженні (3)

$$T_{ож} = T_{зб} + L / V_L,$$

де L – відстань між першим і другим розвантаженнями;

V_L – швидкість переміщення транспортного засобу на цій ділянці.

Це особливо характерно при використанні транспортного засобу високої вантажопідйомності, коли одного бункера комбайна не достатньо для заповнення кузова автомобіля.

Із зростанням вантажопідйомності транспортного засобу загальні витрати на транспортування зерна від комбайнів на тік скорочуються.

У сільськогосподарському підприємстві Агро КМР Павлоградського району Дніпропетровської області на найбільш віддаленому від току полі груповим методом в одній загінці площею 100 га працювали два комбайни Case 8120. Умовно позначимо їх K1, K2. На краю поля, з боку проїздної частини, розташовувались транспортні засоби вантажопідйомністю 20 т. У збиранні брали участь два типи транспортних засобів:

- бункер-перевантажувач Kinze 850 вантажопідйомністю 25 т який обслуговував комбайни на короткому плечу «комбайн-автомобілі» (назвемо їх T31);
- автомобілі високої вантажопідйомності (T32), вивозили зерно на плечі «край поля-тік».

При такій схемі роботи більш повно використовувалися переваги кожного типу транспортного засобу, оскільки спеціалізувалися на більш вигідніших процесах.

Для модернізації транспортного процесу в господарстві було запропоновано використання транспортних засобів вантажопідйомністю 20 т обладнаних змінними кузовами (система мультіліфт).

Транспортний процес, з використанням транспортних засобів обладнаних системою «мультіліфт», набуває наступного вигляду: бункер-накопичувач (T31) завантажується ($T_з = 22$ хв), переміщається до краю поля і перевантажується в змінний тимчасовий склад (ЗТС-змінний кузов). Час завантаження ЗТС $T_{зав} = 4$ хв. Транспортний засіб T32 завтажує змінний

тимчасовий кузов (час (T_y) на установку 4 хв) і із швидкістю 35 км/год здійснює переміщення вантажу на тік, де розвантажуються, повертається в положення ЗТС для подальшого заповнення. Тривалість циклу для ТЗ2 рівна: $T_{\text{ц}} = 4 + 26 + 17 + 18 + 22 + 4 = 91$ хв

За такою схемою тривалість циклу транспортного засобу на плечі перевезень (край поля – тік) скорочується на 13 хвилин при цьому зернозбиральні комбайни не порушують ритмічності своєї роботи.

Обґрунтування параметрів ЗТС.

Час заповнення бункера комбайна 14 хв. $T_{\text{чбн}} : 14 = 3$, тобто за один цикл в змінний тимчасовий склад буде завантажено три бункери комбайна, оскільки в даній схемі на 2 комбайни встановлено два таких склади, в які потрібно розмістити зерно з шести бункерів комбайнів. Отже, місткість змінного тимчасового складу повинна бути розрахована на три бункери комбайна, що відповідає вантажопідйомності 20 т.

Змінними тимчасовими складами раціонально комплектувати по 2 шт. на автомобіль .

Таким чином, при перевалочній технології транспортування зерна від комбайнів в господарстві потрібно мати два автомобілі-самоскиди з двома змінними кузовами . За звичайною схемою транспортування зерна в господарстві використовується 4 автомобілі вантажопідйомністю 20 т.

Висновки

Відмічені закономірності дозволяють зробити висновок про те, що для скорочення витрат, особливо для транспортних засобів підвищеної вантажопідйомності, необхідний пошук рішень, що забезпечують зменшення витрат часу на очікування завантаження зерна від комбайнів. Вирішити це завдання можливо за рахунок:

- модернізації організації збирально-транспортного циклу;
- застосування перевалочної технології переміщення зерна на плечі «комбайн-тік»;
- створення транспортного засобу по схемі «мультиліфт».

Список літератури

1. Автомобили со сменными кузовами //сельский механизатор, 2006, № 7, с. 44..45.
2. Использование системы сменных кузовов при уборке сельскохозяйственной продукции //техника и оборудование для села, 2006, № 12, с. 26...28.
1. Технологии и технические решения по повышению эффективности транспортных систем апк//измайлов а.ю. – м.: фгпу «росинформгротех», 2007. – 200 с.

УДК 621:43

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА НА АВТОМОБІЛЯХ

Д.О. Галушак, асп.

А.П. Поляков, проф., д-р техн. наук
Вінницький національний технічний університет

На теперішній день гостро постає проблема в забезпеченні автомобільного транспорту енергоресурсами, оскільки запаси нафти зменшуються, а ціна на нафтові палива збільшується. Тому на автомобільному транспорті доцільно використовувати відновлювальні палива. Найбільш перспективними на сьогоднішній день є біопалива.

Для дизельних двигунів альтернативним є біодизельне паливо. Воно є поновлюваним та більш екологічним в порівнянні з нафтовим дизельним паливом. Звичайно, існують деякі питання щодо використання біодизельного палива, такі як: погіршення надійності елементів двигуна та технічних показників автомобіля. Тому дослідження цих питань є актуальним.

Біодизельне паливо має дещо відмінні від дизельного палива фізико-хімічні властивості, такі як: висока кінематична в'язкість; висока температура випаровування та низька середня теплота згорання [1]. Ця різниця властивостей погіршує робочі процеси двигуна, що в свою чергу призводить до зменшення його потужності та крутного моменту і збільшення витрати палива.

Одним із способів вирішення проблем, пов'язаних з погіршенням надійності елементів двигуна та технічних показників автомобіля є використання суміші біодизельного та дизельного палив в якості палива для двигуна. Використання паливної суміші дозволить зменшити негативний вплив на надійність елементів двигуна та на технічні показники автомобіля.

Як відомо доля роботи двигуна автомобіля на часткових навантаженнях та на холостому ходу в реальних умовах експлуатації становить близько 85% Тобто частка використання повної потужності двигуна в середньому є досить невеликою (15%). Тому незначне падіння потужності та крутного моменту дизельного двигуна при використанні суміші біодизельного та дизельного палив в якості палива для двигуна не являється вагомою завадою для використання біодизельного палива.

При різному відсотковому складі суміші біодизельного та дизельного палив характеристики двигуна, а відповідно і технічні показники автомобіля будуть різними. Оскільки автомобілі експлуатуються при різних умовах (технічна категорія доріг, завантаження автомобіля, тощо) доцільно було б використовувати динамічне корегування відсоткового складу суміші біодизельного та дизельного палив під час руху автомобіля. Це дозволило б при збільшенні навантаження на автомобіль зменшувати вміст біодизельного палива в суміші та навпаки, що забезпечило б максимальний ефект від використання біодизельного палива.

Список літератури

1. Поляков А.П. Спосіб забезпечення необхідних техніко-економічних та експлуатаційних характеристик дизельного двигуна при переводі його на роботу на біодизельному паливі: / А.П. Поляков, О.О. Галушак, Д.О. Галушак, К.В. Нгаяхи Аббе // Наукові праці Вінницького національного технічного університету, 2012, №3

УДК:631.312.021.3:631.316.022.4:631.313.6

АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТОЗДАТНОГО СТАНУ ГРУНТООБРОБНОЇ ТЕХНІКИ

О.Є. Калінін, асп., М.О. Василенко, канд. техн. наук
Національний науковий центр "Інститут механізації
та електрифікації сільського господарства"

Серед основних особливостей діагностування, технічного обслуговування (ТО), ремонту, усунення наслідків відмов та значень граничного стану ґрунтообробної техніки (ГОТ), як комплексу забезпечення її роботоздатного стану, слід зазначити наступне:

– основні види ТО та їх періодичність (П) і трудомісткість (ТМ) для основної ГОТ наведено в таблиці 1 [1]:

Таблиця 1 – Основні види ТО та їх періодичність і трудомісткість для основної ГОТ

№ п/п	Машина для обробітку ґрунту	ТО позмінне		ТО помісячне		ТО при обкатці		ТО при постановці на зберігання	
		П, год	ТМ, люд.-год	П, місяць	ТМ, люд.-год	П	ТМ, люд.-год	П	ТМ, люд.-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Плуги загального призначення	8-10	0,2	1	1-1,5	кожне нове знаряддя	2-3	раз у рік	2
2	Плоскоріз-щілювач	8-10	0,3-0,5	1	2-3	кожна нова машина	6-8	раз у рік	5-7
3	Борона зубова	8-10	0,3-0,5	1	2-3	те саме	6-8	раз у рік	5-7
4	Коток гладкий	8-10	0,3-0,5	1	2-3	те саме	5-6	раз у рік	4-5
5	Фреза для підготовки ґрунту до сівби	8-10	0,3-0,5	1	2-3	те саме	6-8	раз у рік	5-7
Культиватори (К.):									
6	К. для суцільного обробітку ґрунту	8-10	0,3-0,4	-	-	те саме	6-8	раз у сезон	1-2
7	К.-плоскоріз	8-10	0,3-0,4	-	-	те саме	6-8	раз у сезон	1-2
8	К. фрезерні	8-10	0,3-0,5	1	2-3	те саме	6-8	раз у рік	5-7
9	К. для міжрядного обробітку просапних культур	8-10	0,3-0,5	1	2-3	те саме	6-8	раз у рік	5-7

– технічний стан визначають як за допомоги експрес-діагностування, яке проводиться за результатами аналізу зовнішніх ознак несправностей візуально, а також із застосуванням нескладних інструментальних засобів, наприклад, комплекту інструменту ПИМ-582А, так і за допомоги оперативного та періодичного діагностування, яке проводиться із застосуванням приладів вітчизняного та закордонного виготовлення;

– наслідками відмов ГОТ є вихід із ладу їх деталей і вузлів, які усуваються періодичними ремонтами, при цьому найчастіше відмовляють їх робочі органи (РО). Основною причиною відмови РО ГОТ є їх швидке зношування до граничного стану, який характеризується зміною лінійних розмірів, форми, кутів загострення, що призводять до збільшення тягового опору, негативного впливу на якісні показники обробітку ґрунту, або взагалі унеможливлення такого обробітку.

Критерієм граничного стану РО під час експлуатації є конструктивна ознака або сукупність ознак, що стосуються зміни розмірів, форми чи стану їх робочих поверхонь, в основному, внаслідок граничного зношення, і викликають перехід із роботоздатного в нероботоздатний стан.

Зношені робочі органи, які не мають неусувних дефектів, доцільно відновлювати до роботоздатного стану такими технологічними способами, які забезпечуватимуть краще співвідношення технологічної собівартості відновленого РО разом з витратами на пально-мастильні матеріали до наробітку (грн./га).

Кожний із технологічних процесів відновлення РО повинен бути адаптований до форми і розташування граничного зношення і типу ґрунтів, в умовах яких вони використовуються.

Нижче наведені граничні зношення основних РО ГОТ, при яких можливе їх відновлення до роботоздатного стану різними технологічними способами.

Вибракувальними параметрами лемеша є:

– наскрізне протирання по товщині і зношення по висоті носкової частини, причому зношення по висоті визначається досягненням таких розмірів, коли носок перестає виступати над лезовою частиною. У такому випадку відновлюють леміш або заплавкою місця зношення, або обрізуванням його носкової частини і приваркою нової, зміцненої точковим наплавленням і електроконтактним обробленням (патент на винахід № 97874, ННЦ «ІМЕСГ») для забезпечення ефекту самозагострення;

– досягання ширини лезової частини від спинки лемеша 90 мм. При більшому зношенні відновлення приварюванням ремонтної вставки, зміцненої електроконтактним обробленням і точковим наплавленням, не є доцільним;

– зношення лека до товщини а з утворенням потиличної фаски. Для розрахунку допустимої товщини лека а можна скористатися формулою [2]:

$$a = 0,4662x - 0,06, \quad (1)$$

де a – допустима товщина лека лемеша;

x – абсолютна вологість ґрунту в процентах.

Затуплений леміш заточують або на обдирно-шліфувальному верстаті, або на установці електроконтактного оброблення (патент на винахід № 97298, ННЦ «ІМЕСГ»);

– за даними [3] з урахуванням забезпечення перекриття для корпусів плугів культурного, напівгвинтового й гвинтового типів шириною захвату 350 мм лемеші підлягають вибракуванню при довжині відповідно 486, 522 і 567 мм. Зношені лемеші також обрізуються і відновлюються приварюванням ремонтної вставки, зміцненої електроконтактним обробленням і точковим наплавленням.

Важливою вибракувальною ознакою стрілчастих лап при відновленні є їх лінійне зношення носка не менше 30 мм, тоді можливе обрізування зношених крил і приварка зміцнених ремонтних вставок за технологією викладеною вище для лемешів.

Вибракування дисків важких борін відбувається із-за зменшення зовнішнього діаметра до граничних значень. Наприклад, для БДТ-7,0 і БДТ-3,0 граничне зношення допускається до 560 мм по діаметру [4]. Зношені зуби дисків обрізуються і приварюються нові, оброблені за технологією викладеною вище.

– зібрані після ремонту плуги, відремонтовані зубові борони, дискові знаряддя перевіряють на контрольній площадці.

Забезпечення роботоздатного стану ґрунтообробної техніки представляє собою складний комплекс мір, який включає в себе заходи по діагностиці, ТО, ремонту і відновленню, і потребує детального вивчення для встановлення раціональних заходів, які забезпечуватимуть якісний обробіток ґрунту, зменшення простоїв техніки і витрати пально-мастильних матеріалів.

Список літератури

1. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва / за ред. В.В. Адамчука, М.І. Грицишина. – К.: Аграр. наука, 2012. – 416 с.
2. Новиков В. В. Обеспечение долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин: дис. док. техн. наук: 05.20.03 / В. В. Новиков; Моск. гос. агроинженер. ун-т им. В.П. Горячкина. – М., 2009. – 330 с.
3. Рубльов В. До обґрунтування вибракувальних параметрів лемеша корпусів тракторних плугів / В. Рубльов, О. Баженов // наук.-техн. журнал «Техніка АПК». – К., 2002. – № 10-11. – С. 22-23.
4. Рекомендации по восстановлению дисков тяжелых борон: сборник / Всесоюзный научно-исследовательский и технологический ин-т восстановления изношенных деталей машин. – М.: ГОСНИТИ, 1991. – 42 с.

УДК 631.374:631.362:633.1

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ВИТКІВ ШНЕКІВ

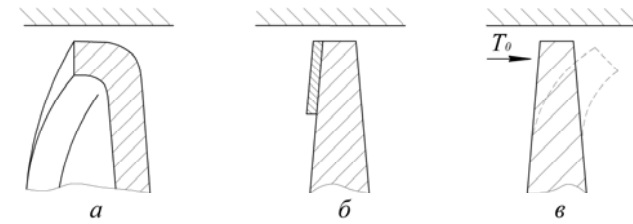
О.М. Ушко, ст. гр. М-12-3,

В.І. Куликівський, канд. техн. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Для раціональної конструктивної побудови найбільш відповідальної частини робочої поверхні шнека – периферії витка, важливо проаналізувати зусилля, що діють на неї. Безпосередньо ці зусилля, які виникають в зазорі між витком та кожухом, обумовлюють руйнування частинок зерна і призводять до інтенсифікації зношування периферії витка [1-3].

Осьове зусилля навіть при проковзуванні частинки все рівно сприяє її затягуванню в зазор і зростанню напруг до межі руйнування. Загальна величина цього зусилля зростає зі збільшенням радіуса закруглення кута периферійної частини витка при його зношуванні і досягає максимуму коли криволінійна ділянка охоплює всю ширину витка. Це можливо шляхом надання периферії витка відповідної форми (рис. 1, а, б).



а – запас на зношування; б – наплавлення периферійної частини; в – полімерні відгинаючі витки

Рисунок 1 – Схеми варіантів конструктивно-технологічних рішень витків направлених на підвищення довговічності

Нарощування форми витка в напрямку осьового переміщення маси, що транспортується (рис. 1, а) сприяє створенню припуску його матеріалу, як запасу на зношування, що тим самим стабілізує інтенсивність процесу зношування без зростання величини зазору з кожухом.

Подібний ефект, але шляхом нанесення додаткового шару матеріалу досягається при зміцненні периферії витка шнека (рис. 1, б). В даному випадку крім використання конструктивного фактора, доцільно знизити інтенсивність зношування та підвищити довговічність витка за рахунок застосування зносостійкого матеріалу наплавлення.

Вплив кута нахилу витка α на величину осьової сили достатньо складний і може бути проаналізований при побудові відповідної графічної залежності (рис. 2, крива 1). Як видно з графіка, збільшення кута нахилу витка викликає зменшення осьового зусилля. Це відповідає реальній картині роботи шнека, коли зі збільшенням кута нахилу виток все більше розвертається до положення перпендикулярного відносно осі обертання, а значить і виконує меншу роботу по переміщенню зернової маси в осьовому напрямку.

Дані про характер зміни осьової сили та вплив на неї основних параметрів можуть бути використані при проектуванні шнекових робочих органів із гнучких полімерних матеріалів. Закордонна практика експлуатації шнеків вказує на доцільність розробки полімерних гвинтових транспортерів, витки яких при перевантаженнях в зазорах з кожухом мають можливість відгинатися (рис. 1, в), запобігаючи руйнуванню зерна та інтенсивному зношуванню власної периферійної частини.

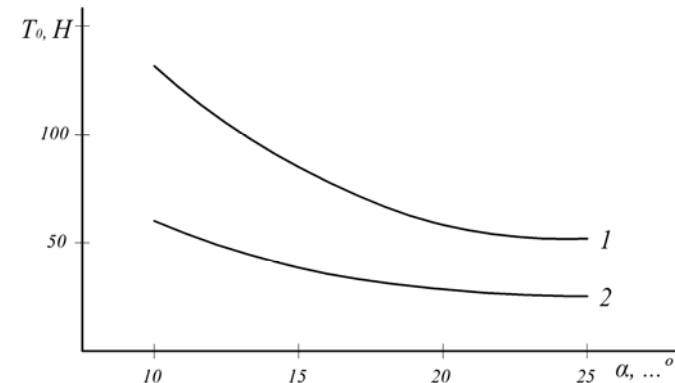


Рисунок 2 – Залежність зміни осьового зусилля (1) і зусилля, що діє вздовж витка (2) від кута нахилу витка

Одним з основних конструктивних параметрів, який значно впливає на продуктивність транспортера є діаметр гвинта. Зменшення діаметру гвинта в процесі експлуатації призводить до збільшення зазорів між торцем пера та стінкою жолоба, що різко зменшує продуктивність процесу транспортування. Аналіз зміни зусилля, що діє вздовж витка (рис. 2, крива 2) показує, що воно як і осьове залежить від граничного напруження руйнування зерна, коефіцієнта тертя та радіуса закруглення периферійної частини при зношуванні. Тому всі приведені вище конструкторсько-технологічні заходи, що направлені на підвищення довговічності витків шнеків, справедливі і в даному випадку.

Список літератури

1. Кальбус Г.Л. К вопросу изнашивания вертикальных шнеков при транспортировании зерна и комбикормов / Г.Л. Кальбус, Л.В. Тененбаум, Т.И. Бородин // Исследование и конструирование машин для животноводства и кормопроизводства: Сборник научных трудов ВНИИ живмаш. – К., 1976. – Вып. 2. – С. 147-151.
2. Кузнецов В.В. Влияние нормальной нагрузки на износ транспортирующих устройств сельскохозяйственных машин зерновым ворохом / В.В. Кузнецов // Энергетика, динамика, износ и ремонт сельскохозяйственной техники: Научные труды. – Воронеж: Изд-во ВСХИ, 1978. – Т. 99. – С. 67-70.
3. Кузнецов В.В. Исследование износостойкости навилок шнеков / В.В. Кузнецов, Б.П. Ласаев, В.Л. Седаш // Совершенствование и улучшение использования сельскохозяйственной техники: Научные труды. – Воронеж: Изд-во ВСХИ, 1976. – Т. 75. – С. 46-48.

УДК 621.7:669.1

МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ ХОЛОДНИХ ТА ГАРЯЧИХ ТРІЩИН ПРИ ЗВАРЮВАННІ

**А.С. Бондаренко, ст. гр. ЗВ-13М,
М.І. Черновол, проф., д-р техн. наук,
В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук**
Кіровоградський національний технічний університет

Зварювання, як і більшість технологічних процесів, може супроводжуватися утворенням дефектів в зварних з'єднаннях. Найбільш небезпечними дефектами зварних з'єднань є тріщини, наявність яких є недопустимим. В залежності від причин і механізму утворення, тріщини зварних з'єднань поділяються на гарячі і холодні.

Гарячі тріщини є одним з видів високотемпературних міжкристалічних руйнувань. Залежно від умов утворення гарячі тріщини поділяються на кристалізаційні і підсолідусні.

Тріщини першого типу утворюються, коли метал знаходиться ще в твердо-рідкому стані, тріщини другого типу виникають нижче температури солідусу, тобто. після завершення процесу кристалізації.

При охолодженні металу до температури ліквідусу стан рідини не зазнає помітних змін. Рідкий метал має високу здатність до деформування під дією механічних напружень, оскільки рідина розтікається по поверхні тонким шаром без утворення розривів або тріщин.

Нижче температури ліквідусу рідина починає кристалізуватися. Стан двофазного металу з невеликою кількістю твердої фази є рідко-твердим, він поводить себе як рідину і зберігає досить високу пластичність. При подальшому пониженні температури кількість

твердої фази збільшується і метал переходить в твердо-рідкий стан. Тверда фаза починає утворювати кристалічний дендритний каркас і пластичність металу зменшується. Особливо помітне зменшення пластичності поблизу лінії солідусу, коли в металі залишається мало рідкої фази і її переміщення в міжкристалітному просторі затруднюється, деформаційна здатність металу виявляється зниженою. Якщо у цей момент напруження розтягу досить великі, відбувається руйнування зв'язків між окремими кристалами. Зв'язок, що порушився, може знову заповнюватися рідким металами, який затвердіває і «заліковує» утворений розлом. Проте якщо в металі є присутні легкоплавкі домішки вони розташовуються по межах розлому і перешкоджають зрощенню кристалів. У цьому місці зароджується кристалізаційна тріщина, яка у міру наростання напруження розкривається.

Найбільш шкідливою домішкою, що сприяє утворенню кристалізаційних тріщин, є сірка, яка практично не розчиняється в твердому металі і знаходиться в швах у вигляді сульфідних включень. Внаслідок низької температури плавлення сульфід концентрується біля границь кристалізації, розташовуються по межах зерен, перешкоджаючи їх зрощенню і тим самим різко знижують пластичність металу шва. Негативний вплив сірки посилює фосфор оскільки місця їх ліквідації співпадають.

Утворення підсолідусних тріщин відбувається під дією напружень розтягу в шві за рахунок проковзування зерен один відносно одного в місцях виходу на їх межі дислокацій. Перенасичення дислокаціями зварного шва можливо за рахунок: нерівноважної кристалізації металу зварювальної ванни; анігіляції дислокацій в ході міграції меж; генерування вакансій у меж, перпендикулярних напружень розтягу.

Проковзування в місцях концентрації дислокацій може розкрити сходинки по межах зерен або вже існуючі мікропорожнини. Процес проковзування меж, який дає поштовх до утворення підсолідусних тріщин, відбувається за наявності на межах зерен домішок, які зменшують величину поверхневої енергії зародження тріщини.

Утворення підсолідусних тріщин найбільш вірогідне в аустенітних хромонікелевих сталях. Це пов'язано з багатоконцентним легуванням цих сталей, що збільшує вірогідність попадання в шов різних домішок, однофазністю і крупнозернистістю структури, підвищеними деформаціями і напруженнями при зварюванні, внаслідок зниженої теплопровідності аустенітних сталей.

Гарячі тріщини обох типів можуть утворюватися як в металі шва, так і в більшій зоні зварних з'єднань. Це не змінює їх природи, але в той же час вносить певні особливості в їх зародження, пов'язані з неоднаковими умовами формування хімічної і фізичної неоднорідності кристалічної будови.

На відміну від кристалізаційних тріщин холодні тріщини утворюються в зварних з'єднаннях при охолодженні їх до відносно невисоких температур, як правило, нижче 200° С. Особливістю холодних тріщин є уповільнений характер їх розвитку. Холодні тріщини в основному зароджуються після закінчення деякого часу зварювання і потім повільно, упродовж декількох годин і навіть доби, поширюються по глибині і довжині. Холодні тріщини – це типовий дефект зварних з'єднань з середньо- і високолегованих сталей. Холодні тріщини в шві утворюються, головним чином, при підвищеному вмісті в металі шва вуглецю і легуючих елементів.

Основним видом холодних тріщин в зварних з'єднаннях є біляшовні тріщини. Зародження і розвиток холодних тріщин може істотно змінюватися в залежності від хімічного складу основного металу, розмірів і товщини деталей, умов їх закріплення перед зварюванням, способів і режимів зварювання та інших чинників.

Велика різноманітність умов для виникнення холодних тріщин в реальних зварних конструкціях призводить до того, що в одних випадках макроскопічні холодні тріщини з'являються через декілька хвилин після зварювання, а в других – після декількох годин і доби. Відомі приклади, коли тріщини виникали навіть після закінчення декількох десятків

добу. Вони могли утворитися тільки внаслідок розвитку початкових мікротріщин, що виникли в з'єднанні в перші години після зварювання і потім що припинили своє зростання зважаючи на недостатню величину зварювальних напружень або інших причин. При зберіганні конструкцій несприятливі зміни зовнішніх умов, сприяють розвитку мікротріщин в макротріщини.

Холодні тріщини найчастіше розвиваються переривчасто (стрибоподібно), причому одночасно може розвиватися декілька мікротріщин. Якщо ж в з'єднанні при зварюванні накопичилася велика енергія пружної деформації, то після початкового періоду уповільненого розвитку холодна тріщина росте миттєво (вибухоподібно) і зі значним звуковим і механічним ефектом поширюється на увесь переріз з'єднання.

Таким чином, усіх види гарячих тріщин утворюються і проходять по межах зерен, а у зламі мають темний колір, окисленої при високій температурі поверхні. Встановлено, що основними чинниками, що визначають утворення холодних тріщин при зварюванні виникнення і розвиток в варних з'єднаннях, є явища гартування та сумарне напруження (зварювальні і від зовнішніх навантажень).

УДК 656.07

АНАЛІЗ НЕСПРАВНОСТЕЙ АВТОМОБІЛІВ-ТЯГАЧІВ VOLVO FH 1242 ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ

О.О. Суховерхов, *ст. гр. ТЛ-411,*

Є.А. Верітельник, *асп.,*

О.П. Кравченко, *проф., д-р техн. наук*

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, м. Луганськ

Обрана тема є актуальною на сьогоднішній день, оскільки автомобільний транспорт наймасовіша галузь, яка давно зайняла і міцно утримує провідні позиції в транспортному комплексі країни. Якість роботи транспорту визначає технічний стан рухомого складу [1]. Особливо це важливо, якщо рухомий склад представлений автотранспортною технікою зарубіжного виробництва - вартість запасних частин висока, а терміни постачання можуть складати від трьох до семи днів [2, 3].

Дослідницька робота була виконана за оцінкою надійності автомобілів VOLVO FH 1242 з пробігом до 900 тис. км. Період обстеження - з 2003 р. по початок 2012 року. Категорія умов експлуатації автомобілів - I - III, сумарний пробіг усіх автомобілів склав 42921 тис. км (в середньому на один автомобіль - 858,42 тис. км).

Дослідження відмов виконувалось на дволанкових автомобілях-поїздах автомобілів-тягачів Volvo FH 1242. Створення інформаційного фонду з експлуатаційної надійності автомобілів здійснювалося на базі автотранспортних підприємств міжнародних перевезень, що експлуатують рухомий склад по дорогах України, Європи і країн СНД.

Приведена кількість дій на один автомобіль склало 309. Із загальної кількості дій на планові роботи - такі як, заміна олії, фільтрів і гальмівних колодок, припало 11133 операцій (більше 70%). Решта (30%) - ремонти вузлів, агрегатів, що відмовили.

Характерними порушеннями працездатності є: несправності двигуна, трансмісії, відмови або порушення роботи ходової частини, часто зустрічаються поломки системи

опалювання і підйому кабіни. Розподіл видів робіт по усуненню порушень працездатності (поява відмов і несправностей) і проведення регламентних дій представлений в таблиці 1.

Аналізуючи несправності систем двигуна (рис. 1), що є фактично кожною четвертою несправністю, можна помітити, що 44,6% складають несправності системи подання і підготовки паливної суміші (заміни форсунок, їх стаканів і ущільнень - 131 заміна, ремонти вгазовідокремлювача - 97). Велику частину несправностей системи випуску відпрацьованих газів, складають заміни гофри глушника (200), заміни прокладень випускного колектора. У циліндро-поршневій групі за період експлуатації мінялися корінні і шатунні вкладиші (64 заміни), слабким місцем виявилися сальники заднього корінного підшипника (20 замін); у системі охолодження - термостат (мінявся фактично на кожній машині - 53 заміни). Заміни в системі мастила характеризуються відмовою датчика тиску олії - 31 заміна.

Таблиця 1 – Розподіл несправностей по елементах

Елемент автомобіля	Кількість дій	У % відношенні	У %, без урахування планових робіт
Двигун	1156	7,48	24,84
Трансмісія	506	3,27	10,87
Рульове управління	206	1,33	4,43
Ходова частина і елементи підвіски	567	3,67	12,18
Електричне і електронне устаткування	447	2,89	9,60
Гальмівна система	667	4,32	14,33
Інше	769	4,98	16,52
Планові роботи	11133	72,05	-
Всього	15451	100,00	100

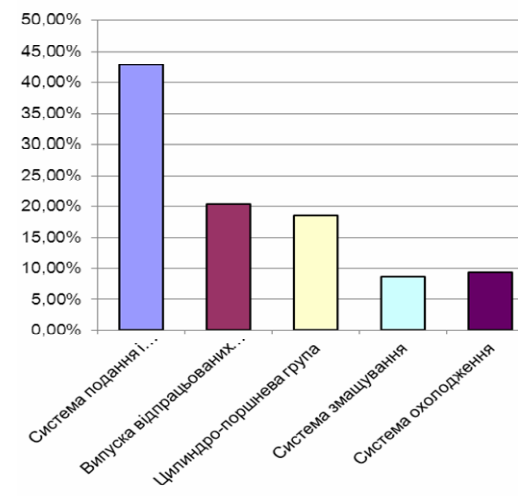


Рисунок 1 – Розподіли несправностей по системах і механізмах двигуна

До несправностей трансмісії відноситься кожна десята поломка в автомобілі. Тут половина відмов (250) доводиться на коробку перемикачів передач, за час експлуатації окрім ремонтів було замінено сім агрегатів у зборі. До несправностей зчеплення віднесені заміни дисків зчеплення, підшипників вичавних і були потрібні ремонтні комплекти пневмогідропідсилювача зчеплення (72 заміни).

Операції по рульовому управлінню склали 4,43% від усіх дій (велика частина доводиться на фільтр гідропідсилювача). За увесь період експлуатації було замінено у зборі 11 гідропідсилювачів. Розподіл операцій по рульовому управлінню приведений на рисунку 2.

Аналіз несправностей ходової частини і підвіски автомобілів (рис. 3) показав наявність великої кількості замін пневморесор (258 замін) і інших елементів пневмодіагностики - клапанів і датчиків. Ремонти променевої тяги складають 36 дій, шпильки і колісні гайки - 39.

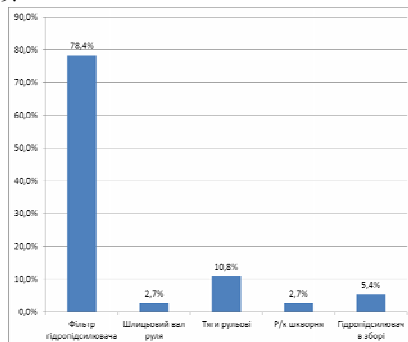


Рисунок 2 – Розподіл операцій по рульовому управлінню

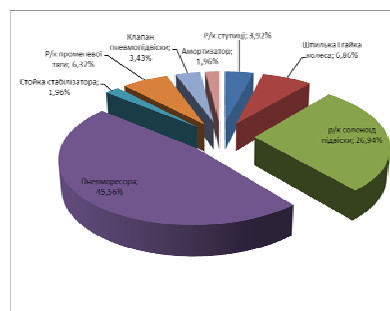


Рисунок 3 – Розподіл несправностей ходової частини і елементів підвіски

Несправності електричного і електронного устаткування. Половину усіх дій складають ремонти генератора - це заміни ремня і ролика натягувача, підшипників і якоря генератора. Заміни модулятора управління напівприводом виконувалися 103 рази, ремонти модулятора EBS - 9 разів. За час експлуатації тягачів знадобилося 86 ремонтних комплектів тахографа, 14 з яких були замінені у зборі.

Дії на гальмівну систему в 49% випадків - це заміни пружин гальмівних колодок (331); заміни датчиків зносу колодок - 53 рази; клапан обмеження тиску був замінений в 92 випадках.

Необхідно відмітити, що за час експлуатації в 5% випадків ремонтів виникали ситуації з відсутністю необхідних запасних частин на складі автотранспортного підприємства. В результаті цього не дотримувалися рекомендовані виробником інтервали заміні олій і фільтрів (у разі проведення планових робіт - це пов'язано з тим, що автомобілі працюють на далекій відстані інтенсивно і пробіг одного рейсу складає від 2000 до 7000 км), у разі відмови агрегату - це призводило до 2-х - 3-х денному простою автомобіля.

Висновки. Отримані результати проведеного дослідження дозволяють зробити висновки про надійність вузлів і агрегатів автомобілів, раціонально організувати технічне обслуговування автомобілів і оптимізувати кількість запасних частин, які мають бути в наявності на підприємстві для зменшення простою автомобільного парку і підвищення ефективності його роботи.

Список літератури

1. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). – Харьков: ХГАДТУ, 1998. – 468 с.
2. Кравченко О.П., Тенишев В.С., Верительник С.А. Система прогнозування потреби запасних частин автомобілів-тягачів на основі гібридних нейронних мереж за допомогою статистичних даних // Інженерна механіка та транспорт: Матеріали III Міжнародної конференції молодих вчених ЕМТ-2013. (21-23 листопада, 2013 р.) – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2013. – С. 38-41.
3. Кравченко А.П., Верительник Е.А. Исследование нарушений работоспособности автомобилей-тягачей VOLVO FH 1242 в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации // Вісник СевНТУ: Збірник наукових праць. Серія Машиноприродобудування та транспорт, випуск 142/2013, Севастополь: СевНТУ, 2013, с. 100 – 103.

УДК:620.178.162

ВПЛИВ ТИСКУ ГАЗОВОЇ СУМІШІ ПРИ ІОННОМУ АЗОТУВАННІ НА ЗНОС І КОРОЗІЙНУ СТІЙКІСТЬ СТАЛІ 45Х В КИСЛОМУ РОЗЧИНІ

О.Ю. Рудик, доц., канд. техн. наук,
С.І. Лавренюк, О.В. Шайгородський, ст. гр. ЗВс-12-2
Хмельницький національний університет

Досліджувався вплив тиску газової суміші при іонному азотуванні (80, 265 і 450 Па) на знос і корозійну стійкість полірованої сталі 45Х в кислому буферному розчині двоазміщеного фосфорнокислого натрію (10 г/л) і лимонної кислоти (5 г/л) з рН 6,5. Азотування здійснювалося при температурі 833 К в газовій суміші з 75 об.% N₂ і 25 об.% Ar протягом 4 год.

Досліди проводилися при кімнатній температурі по схемі торцевого тертя двох порожнистих циліндричних зразків (верхнього – із сталі 45Х і нижнього – із сталі У8 твердістю HRC60) із зовнішнім діаметром 21 і внутрішнім – 12 мм при швидкості ковзання 1 м/с і тиску 4 МПа. Початковий параметр шорсткості робочих поверхонь зразків складав 0,63 мкм.

Після кожні 1000 м шляху тертя визначався лінійний знос зразків за допомогою індикатора годинного типу з ціною поділки 1 мкм, обчислювався коефіцієнт тертя (протягом досліді реєструвалася сила тертя за допомогою потенціометра КСП-2) і визначалася мікротвердість поверхні тертя.

При корозійно-електрохімічному дослідженні знімалися поляризаційні криві в свіжоприготованому розчині при кімнатній температурі. Перед зняттям поляризаційних кривих очищені бензолом і знежирені ацетоном зразки протягом 120 хв. витримувалися в розчині до встановлення стаціонарного потенціалу. Потенціали фіксувалися після занурення зразка в розчин через певні проміжки часу протягом 120 хв. Останнє вимірювання проводилося через 24 год. Поляризаційні криві знімалися за допомогою потенціостата П-5827М на зразках з площею робочої поверхні 1 см² в області потенціалів (+2) – (-2) В при швидкості накладення потенціалу 2 мВ/с. Розчин перемішувався магнітною мішалкою.

Дослідження показали, що зміна тиску від 80 до 450 Па практично не впливає на поверхневу твердість сталі 45Х (H100 = 7740...8360 МПа), але збільшує товщину азотованого шару від 0,23 до 0,24 мм, що можна пояснити збільшенням кількості іонів, які беруть участь

в процесі азотування. При іонному азотуванні тиск найбільше впливає на формування нітридного шару, який складається з нітрідів Fe_4N і $\text{Fe}_2\text{-3N}$. Товщина цього шару збільшується із зростанням тиску. Збільшення глибини азотованого шару і нітридної зони при підвищенні тиску пояснюється тим, що при цьому зменшується довжина вільного пробігу атомів заліза, розпиленіх з поверхні катода, унаслідок чого збільшуються вірогідність утворення нітрідів у прикатодному просторі і швидкість їх адсорбції на поверхні деталі.

В результаті іонного азотування суттєво підвищується зносостійкість зразків. При цьому найбільшою зносостійкістю володіють зразки, азотовані при тиску 265 Па (рис. 1). Кращою зносостійкістю володіють нітридні зони з максимальною пластичністю нітрідів Fe_3N і Fe_4N . Утворення в шарі великої кількості високоазотистого малопластичного нітриду Fe_2N і пересиченість азотом шару погіршують зносостійкість азотованої сталі.

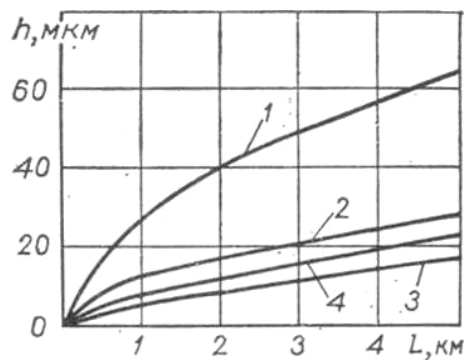


Рисунок 1 – Зміна зносу h поліпшеної (1) та азотованої сталі 45Х при тиску 450 (2), 265 (3) і 80 Па (4) залежно від довжини L шляху тертя

Змінюючи технологічні параметри іонного азотування, можна одержати дифузійні шари заданого складу і будови і тим самим надати деталям машин різні фізико-механічні властивості. Так, підвищення тиску при азотуванні до 450 Па призводить до прискорення дифузії азоту в глиб металу. Це веде до утворення великої кількості мілкодисперсних, стійких до коагуляції нітридних і карбонітридних виділень, підвищення насиченості шару азотом по глибині. Про це свідчать корозійні випробування. У початковий період часу електродний потенціал поверхні сталі, азотованої при тиску 450; 265 і 80 Па, відповідно рівний -650; -660 і -675 мВ. Електродний потенціал поверхні сталі, азотованої при тиску 450 Па, обгороджується через 24 год. до -598 мВ. Азотування при нижчому тиску призводить до того ж результату, хоча первинні електродні потенціали поверхні зразків розрізняються на 10 мВ, а через 120 хв. після занурення – на 5 мВ. Обгороджування потенціалу з часом підтверджує припущення про утворення на азотованій сталі окисної плівки. Електродний потенціал поліпшеної сталі 45Х в цьому ж середовищі з часом розобгороджується і через 24 год. також стає рівним -598 мВ.

Перемішування розчину полегшує катодний процес і зсуває стаціонарні потенціали азотованих зразків в початковий період часу на 20 мВ, а через 120 хв. – на 60 мВ. Зсув потенціалу поліпшеної сталі в початковий період часу складає також 20 мВ, а після закінчення 120 хв. – 25 мВ. Це свідчить про те, що при інтенсивному перемішуванні з покращанням підведення кисню для азотованої сталі катодний процес полегшується сильніше, ніж для поліпшеної. І якщо для поліпшеної сталі анодний процес змінюється незначно, то для азотованої повністю зникає область пасивного стану.

Оскільки поляризаційні криві поліпшеної та азотованої при різному тиску сталі 45Х при перемішуванні розчину мало розрізняються між собою, можна припустити, що корозійний фактор не робить вирішального впливу на зносостійкість пар, що труться. Очевидно, азотування значно підвищує зносостійкість, покращує працездатність пар тертя і змінює механізм зношування внаслідок особливостей структури і властивостей дифузійного шару. Це в значній мірі відображається на коефіцієнті тертя, який для поліпшеної та азотованої сталі 45Х при тиску 80; 265 і 450 Па відповідно склав 0,180; 0,155; 0,150; 0,170.

Таким чином, іонне азотування, яке дозволяє формувати дифузійні шари регульованого фазового складу і будови, забезпечує різний рівень пластичності азотованих шарів, що дає можливість прогнозувати оптимальні властивості поверхневих шарів деталей, що труться.

УДК 656:681.518.5

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРИМІСЬКИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ НЕСТІЙКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОТОКІВ

Д.О. Бабенко, ст. гр. 44-ТТ, М.В. Карнаух, ст. викладач
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Принципово істотними відмінностями приміських автобусних перевезень від інших видів автобусного повідомлення є закономірності формування пасажиропотоків, специфічне поєднання техніко-експлуатаційних показників приміських маршрутів і вимоги до режимів роботи автобусів і їх водіїв. Облік цих чинників особливо актуальний при переході до ринкових відносин. Перевізникам життєво необхідно застосовувати такі технологічні методи організації приміських автобусних перевезень, які забезпечать досягнення економічних цілей АТП, як самостійних виробників послуг при одночасному виконанні соціальної функції перевезень пасажирів в приміській зоні.

Аналіз існуючого наукового і виробничого досвіду показав, що проблеми вдосконалення приміських автобусних перевезень можна підрозділити на економічні і техніко-технологічні. Теоретичне обґрунтування рішення економічних проблем повинне здійснюватися прикладною економічною наукою. Серед техніко-технологічних проблем, що є предметом дослідження технічних наук, найменш, розроблені питання технологічної організації приміських автобусних перевезень.

В той же час недостатньо вивченими залишаються питання раціоналізації приміської маршрутної мережі, формування закономірностей приміських пасажиропотоків, методичного забезпечення окремих завдань технологічної організації перевезень з урахуванням особливостей приміського сполучення.

Приміські автобусні перевезення має ряд істотних експлуатаційних і економічних особливостей, що при сучасному рівні розвитку транспортної системи викликає необхідність в розробці і використанні спеціальних технологічних розробок, що враховують ці особливості. Так, до вказаних особливостей належать: середня дальність, поїздки пасажирів, що приблизно вдвічі перевищує аналогічний показник для внутрішньоміських перевезень; підвищені інтервали руху автобусів, що приводить до концентрації пасажирів в пунктах

зупинки в моменти прибуття автобусів; пікові пасажиронавантаження в загальновиїждні і святкові дні; значна нерівномірність попиту на перевезення по місяцях, днях, тижнях і годинах доби; однонаправлений характер пасажиропотоку в уранішній і вечірній періоди доби.; топологічне зображення системи приміських маршрутів у вигляді розгалуженого графа.

Аналіз цих особливостей дозволяє зробити висновок про те, що приміські автобусні перевезення представляють особливий об'єкт для дослідження, недостатньо вивчений прикладною наукою.

УДК: 65.9.37-21

ABC-XYZ-АНАЛІЗ ЗАПАСІВ ТОВ «АЛГЕАЛ»

**Л.В. Авласович, ст. гр. ТС-42,
М.А. Нефьодов, доц., канд. техн. наук**
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Рух, або потокові процеси є частиною економічної діяльності. На підприємстві ТОВ «Алгеал» відбувається рух ресурсів, матеріалів, товарів, інформаційних повідомлень, фінансів. Для того, щоб оптимальним чином організувати ці потоки, щоб домогтися мінімальних витрат та максимального прибутку необхідно використовувати певні логістичні принципи, правила і вимоги до методів найкращого ведення бізнесу. Логістична структура підприємства складається з наступних функціональних областей: запаси, інформація про просування матеріалопотоку, складування і складська обробка, транспортування продукції тощо. Усі функціональні області взаємопов'язані і проблеми в їх організації призводять до проблем безпосередньо у всій логістичній системі.

ТОВ «Алгеал» займається виробництвом 85 найменувань виробів із пластмас. Цю продукцію воно відвантажує постійним клієнтам двічі на місяць у кількості, вказаній у заявках покупців. На протязі місяця визначений обсяг продукції, яку підприємство готує до транспортування, накопичує по мірі виробництва на власних складах, призначених для зберігання готових виробів. Сировина, що необхідна для виробництва, доставляється один раз на місяць на склад підприємства, призначений для її зберігання, при цьому обсяги замовлення стандартні (13т) і не залежать від попиту на готову продукцію. Удосконалення систем управління запасами та зменшення кількості запасів не тільки зменшить витрати на зберігання, а й визволить частину оборотного капіталу, яку можливо вкласти в модернізацію виробництва і рухомого складу ТОВ «Алгеал». Чітка стратегія у сфері управління запасами знизить вірогідність можливої затримки у будь-якій частині логістичного ланцюга та дозволить своєчасно задовольняти потреби власних клієнтів, не допустити рівень запасів до дефіцитного. Наявність недоліків системи управління запасами може потягнути за собою великі витрати, як за зберігання, так і за штрафні санкції через невиконання умов поставки продукції. Якісне обслуговування дозволяє заробити для ТОВ «Алгеал» славу надійного постачальника виробів із пластмас, а це означає можливість розширення збутової мережі, отримання нових, можливо, більш вигідних клієнтів, збільшення об'ємів виробництва.

Об'єктом дослідження роботи системи фізичного розподілу готової продукції ТОВ «Алгеал» – частини загальної логістичної системи, яка забезпечує найбільш ефективну

організацію розподілу продукції, охоплюючи систему товароруку і виконуючи логістичні операції транспортування, складування та упакування. Згадане вдосконалення системи управління запасами базується на використанні ABC-XYZ-аналізу. Цей аналіз передбачає розділ усіх видів сировини на 9 груп і застосування для кожної групи різних стратегій управління запасами з різними параметрами.

Складовою економічного ефекту від застосування логістики є скорочення часу проходження товарів по логістичному ланцюгу в загальних витратах часу, адже витрати часу на виготовлення продукту праці складають в середньому від 2 до 5 %, тобто понад 95 % часу обороту доводиться на логістичні операції. Скорочення цієї складової дозволяє прискорити оборотність капіталу, відповідно збільшити прибуток, що отримується в одиницю часу, понизити собівартість продукції. Дослідження та удосконалення системи розподілу продукції та системи управління матеріальними запасами дозволить значно скоротити загальні витрати, зменшити витрати на матеріальні запаси і вивільнити частину оборотних коштів для використання їх з метою розвитку бізнесу.

Підприємство має власну збутову мережу – структуру сформовану партнерами, які беруть участь в процесі обміну. Ця збутова мережа складається з постійних клієнтів ТОВ «Алгеал», а саме з чотирьох об'єктів юридичної діяльності.

ТОВ «Алгеал» закупляє визначений об'єм сировини (у розмірі 13т) на початку місяця і зберігає його на власному складі, не зважаючи на попит і власне обсяг виробництва. Наступне замовлення настає лише тоді, коли рівень запасів сировини наближається до нуля.

Дослідження системи фізичного розподілу готової продукції ТОВ «Алгеал» та безпосередній аналіз системи управління матеріальними запасами виробництва надасть позитивний результат для підприємства. Основними цілями, яких допоможе домогтися нова стратегія логістики підприємства-виробника є: забезпечення готовності до розширення ринку збуту; підвищення конкурентоспроможності товарів і послуг; знаходження нових ринків збуту; забезпечення доставки товарів до місця призначення; поліпшення умов доставки; встановлення надійних контактів із споживачами; контроль над виконанням замовлень на поставку; підтримання потрібного рівня запасів, ефективної системи транспортування з дотриманням потрібних термінів.

УДК 656.073

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО ЦЕНТРУ НА РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

**Ю.О. Гонтаренко, ст. гр. Тм-51,
О.В. Павленко, доц., канд. техн. наук**
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

З метою розвитку ринку транспортних послуг актуальним є формування транспортно-логістичних центрів. Вони представляють собою центри, в яких поєднуються транспортні, промислові, торговельні, фінансові та інформаційні потоки, а також йде переробка вантажів, взаємодія різних видів транспорту.

Відмінною рисою роботи транспортних підприємств в нових умовах конкуренції на ринку транспортних послуг стає розробка політики комплексного вирішення транспортних і зв'язаних з ними проблем на іншому, якісно високому рівні. Така політика повинна базуватися на таких основних компонентах, як надання нових нетрадиційних додаткових послуг та вдосконалення комунікацій, що обумовлюється завдяки логістичним операціям. Політика додаткових послуг підвищує потенціал залучення клієнтури, збільшує прибуток, прискорює впровадження більш прогресивних транспортних технологій і покращує обслуговування споживачів, а також зміцнює становище транспортно-логістичної системи на ринку транспортних послуг.

Аналіз сучасного стану ринку міжнародних вантажних автоперевезень свідчить про значні кількісні та якісні зміни, що призвели до загострення конкуренції з боку усіх його учасників, значного зменшення тарифів при одночасному зростанні витрат на перевезення, падіння рівня рентабельності підприємств. Загроза банкрутства багатьох підприємств галузі висуває на перший план проблему підвищення рівня конкурентоздатності транспортних послуг, що в значній мірі визначається їх надійністю, тобто гарантованістю своєчасного виконання в повному обсязі умов угоди на перевезення та якістю обслуговування.

Сьогодні підприємство розглядається як складна відкрита система, що володіє значною кількістю різних властивостей. Однією із його ключових ознак є надійність, що пов'язана з такими категоріями, як чутливість, адаптивність, гнучкість, стійкість, стабільність, стаціонарність тощо. Проте, сьогодні не існує чіткого розмежування між цими поняттями. Наприклад, у [1] зазначено, що в економіці надійність означає стійкість економічної, фінансової установи, організації, фірми до будь-яких колізій, змін кон'юнктури ринку. Для кращого розуміння сутності наведених категорій, слід дослідити їхню етимологію (таблиця 1) і з'ясувати їхнє первинне значення.

Таблиця 1 – Визначення основних ознак об'єкта за тлумачним словником [2]

Термін	Тлумачення
надійний	такий, що викликає повне довір'я, або на якого можна покластися, що відповідає своєму призначенню, що забезпечує досягнення мети, перевірений
стабільний	сталлий, незмінний, стійкий, постійний, що затвердився на певному рівні
стаціонарний	такий, що має постійне місце дії, перебування і постійну організацію; що пов'язаний з постійним або довготривалим перебуванням на одному місці
сталлий	той, який не змінюється, зберігає той самий склад, розмір, однакову форму, величину; незмінний, постійний; який не зазнає коливань, не піддається змінам; який не припиняється, не зупиняється, триває увесь час

Надійність – це комплексна характеристика об'єкта, що включає в себе такі властивості як безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, збереженість. Основна категорія в теорії надійності – це відмова виробів, тобто раптова або поступова втрата ними своєї працездатності. Отже, надійність підприємства – це його здатність зберігати в часі у певних межах значення всіх параметрів, які забезпечують виконання потрібних функцій у заданих режимах і умовах функціонування.

На перший погляд може здатись, що чим більше послуг надасть підприємство, тим більше отримає прибуток. Але це не завжди так, може бути що послуга, користується не великим попитом, а її утримання коштує досить дорого та підприємство не отримує потрібного прибутку. Також може бути ситуація для вантажовідправника, який замовляє декілька послуг у однієї фірми та ще декілька у іншої в якості економії, що дешевше буде замовити у одного підприємства «пакет» послуг, який складається з 3-5 послуг, ніж замовити 3 окремо, або у різних компаній.

Переваги надання послуг «пакетом» існують як для підприємства (воно зменшить витрати на організацію роботи підприємства) так і для споживача (кожне підприємство надає різноманітні знижки), саме тому потрібно оцінити надійність роботи логістичного центру на ринку транспортних послуг.

Знання того, якими критеріями керується споживач при виборі конкретної послуги, які її атрибути мають критичне значення для досягнення успіху на ринку, є безцінною інформацією для визначення переважних напрямків удосконалення послуг, вибору найбільш ефективних методів сегментування ринку, розробки стратегії позиціонування нових чи перепозиціонування існуючих послуг, розрахунку індексу задоволеності споживачів, надійності підприємства для клієнтів тощо. Тому задача об'єктивного вимірювання значимості атрибутів автотранспортних послуг для споживачів є актуальною [3]. В сучасному конкурентному середовищі можливість отримання підприємством прибутків визначається, в першу чергу, вмінням працювати зі споживачами. При цьому для досягнення успіху підприємствам недостатньо лише безпомилково визначити вимоги споживачів, необхідно правильно втілювати їх у властивостях пропонованої послуги. Адже якщо в результаті всіх заходів, направлених на підвищення задоволеності клієнтів та стимулювання попиту, підприємство не отримає додаткового прибутку чи конкурентної переваги, понесені витрати вважатимуться невиправданими та можуть болісно вплинути на його життєздатність і подальший розвиток. Тому актуальності набуває проблема формування обґрунтованих пропозицій логістичного центра.

Обслуговування споживачів само по собі покликано забезпечувати значні вигоди, що володіють додатковою вартістю, всім ланкам логістичного ланцюга. Для досягнення успіху фірмі потрібно, щоб її базові сервісні можливості рівною мірою відповідали таким критеріям, як доступність, функціональність і надійність. Крім того, базові сервісні програми фірми мають поширюватися на всіх споживачів, іншого просто немає. А ось яким обсягом послуг слід обмежувати базовий рівень обслуговування – це визначається за допомогою ретельного аналізу витрат і вигод при формуванні стратегії, яка б задовольняла неухильно зростаючі вимоги споживачів[4].

Метою дослідження є оцінка надійності роботи транспортно-логістичного центра на ринку транспортних послуг. Для досягнення поставленої мети потрібно розробити модель та визначити залежність впливу кількості послуг на прибуток транспортно-логістичного центра.

Процес формування технологічної схеми обслуговування клієнтів був розроблений у вигляді кібернетичної моделі. Для того, щоб оцінити вплив вхідних параметрів та зовнішніх факторів на елементи процесу обслуговування та в цілому на прибуток транспортно-логістичного центра необхідно представити об'єкт дослідження у вигляді кібернетичної моделі «біла скриня».

Для визначення впливу кількості послуг на прибуток підприємства проведено опитування наявних та потенційних клієнтів для виявлення транспортно-експедиційних послуг, що користуються найбільшим попитом. Після обробки анкетних даних визначено, що найбільшим попитом користуються такі послуги, як пошук ТЗ та організація перевезення, надання в оренду складів, оформлення документів на перевезення, угруповання вантажів, надання послуг з навантаження-розвантаження та сплата рахунків.

Експериментальні дослідження проведено за допомогою багатофакторного експерименту, в якому факторами прийнято замовлення або не замовлення клієнтом транспортно-експедиційних послуг. Експеримент дозволив змодельовати змінення прибутку ТЕП та попиту при різній кількості послуг.

Функції залежності емпіричних даних визначаються за допомогою регресійного аналізу, таким чином отримано залежність прибутку транспортно-логістичного центра та попиту від надання визначеної кількості послуг. Отримані функції є поліномами другого ступеню. Найбільшу вигоду підприємство буде отримувати коли попит дорівнюватиме

прибутку. Враховуючи усі поставлені обмеження, розв'язавши рівняння, визначено, що оптимальною кількістю послуг у «пакеті» є 3 послуги.

Список літератури

1. Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера / Роман Степанович Дяків та ін.; За ред. Р. Дяківа - К.: Міжнар. економ. фундація, 2000 - 704 с.
2. Великий тлумачний словник сучасної української мови : 250 000 / [уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел]. - Київ: Перун, 2009. - 1719 с. В.М. Гужва. Технологія агентно-орієнтованого моделювання ланцюгів постачання, КНЕУ 2009. – 68с. Коротков А.В.
3. Маркетинговые исследования: [учебное пособие для вузов] /А.В.Коротков. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 304 с.
4. Пономарьова Н. М. Пономарьов А.М - Формування механізму взаємодії автотранспортного підприємства із суб'єктами ринку міжнародних вантажних перевезень // Маркетинг і менеджмент інновацій, № 4, Т. 1, 2011.-199 - 200 с.

УДК 656.07

ФОРМУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ В МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

С.Є. Ганчукова, ст. гр. Тм-51,
Н.Ю. Шрамченко, доц., канд. техн. наук
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Промислові підприємства в Україні все частіше використовують в процесі виробництва логістичні концепції такі як: планування поставок «точно в термін», скорочення запасів тощо. Це призвело до зменшення розмірів партій відправлень і збільшення частки дрібнопартійних вантажів у загальному обсягу перевезень. Ця тенденція найбільше простежується при перевезеннях вантажів у міському сполученні, при цьому кількість пунктів призначення протягом доби може досягати від декількох десятків до декількох тисяч. При перевезенні дрібнопартійних вантажів для ефективного використання рухомого складу та зменшення транспортних витрат доцільно формувати розвізні маршрути.

В результаті аналізу технології організації перевезень дрібнопартійних вантажів в міському сполученні виявлено недоліки формування розвізних маршрутів:

- при великій кількості вантажовласників, що обслуговуються, формуються неоптимальні маршрути;
- не враховуються вимоги клієнтів щодо часу подачі транспортного засобу під навантаження;
- не аналізується доцільність застосування на розвізних маршрутах автомобілів раціональної вантажності;
- у випадку виконання перевезень вантажів «точно в термін» повністю задовольняються інтереси клієнтів, але перевізник зазнає великі часові та фінансові витрати.

Питаннями вдосконалення організації дрібнопартійних перевезень займалися і займаються вітчизняні і зарубіжні вчені, такі як: Воркут О.І., Горев А.Е., Вельможин А.В., Міротін Л.Б., Гудков В.А., Геронімус Б.Л., Житков В.А., Гаджинський А.М., К.В. Ким, Дж.

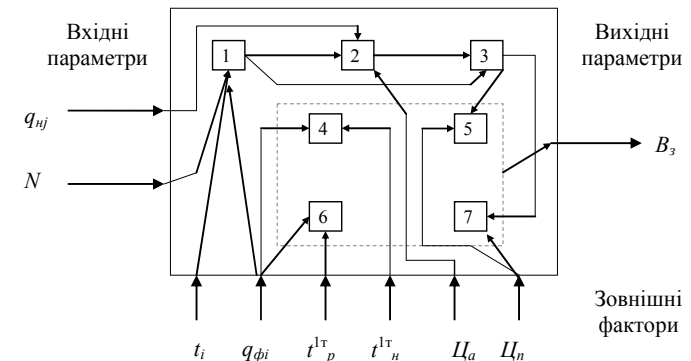
Літл, М. Крістофідес, З. Ейлон та ін. Аналіз теоретичних підходів та практичного досвіду свідчить, що існуючі підходи та моделі планування та організації розвізних маршрутів, особливо для великої кількості клієнтів, не враховують вимоги клієнтів щодо часу заванезення вантажу [1].

Об'єкт дослідження це – процес постачання дрібнопартійних вантажів в міському сполученні. Структурна схема об'єкту дослідження у вигляді моделі «білої скрині» представлена на рис. 1.

Вхідними параметрами, які впливають на об'єкт дослідження є: q_{nj} – номінальна вантажність автомобілів, які використовуються для роботи на розвізних маршрутах, т; N – кількість клієнтів, од. Зовнішні фактори: $q_{\phi i}$ – розмір партії вантажу, т; t_i – вимоги клієнтів щодо часу заванезення вантажу, год.; C_a – первинна вартість автомобілів, грн; C_n – вартість 1л палива, грн/л.; t_{1tn} – час навантаження 1т вантажу, год; t_{1tp} – час розвантаження 1т вантажу, год. У якості вихідних параметрів обрано загальні витрати на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу B_z , грн.

Критерієм ефективності обрано мінімальні загальні витрати на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу:

$$B_z = f(q_n, N) \rightarrow \min. \quad (1)$$



- 1 – обробка заявок клієнтів; 2 – вибір марки автомобіля для роботи на розвізних маршрутах;
3 – формування розвізних маршрутів перевезення вантажів; 4 – навантаження транспортного засобу на підприємстві; 5 – їздка з вантажем до i -го клієнта; 6 – розвантаження у i -го клієнта; 7 – повернення порожнього рухомого складу від останнього місця розвантаження до підприємства

Рисунок 1 – Кібернетична модель «біла скриня»

Система обмежень має наступний вигляд:

$$\begin{cases} 3 \leq q_{ij} \leq 6 \\ 10 \leq N \leq 100 \\ 0,05 \leq q_{\phi i} \leq 1 \\ T_{ij} \leq T_p \\ \sum_{i=1}^K q_{\phi i} \leq q_{ij} \\ \sum_{i=1}^N q_{\phi i} \leq q_{ij} \cdot A_{cj} \end{cases} \quad (2)$$

де T_{ij} – час в наряді j -го автомобіля, год; T_p – час роботи підприємства, год; K – кількість клієнтів в сформованому маршруті, од; A_{cj} – кількість автомобілів для роботи на розвізних маршрутах на автотранспортному підприємстві, од.

Загальні витрати на розвезення дрібнопартійних вантажів розраховуються:

$$B_j = L_{заг} \cdot (C_{зм} + \frac{C_{пост}}{V_e}) + (t_n^{1r} + t_p^{1r}) \cdot \sum_{i=1}^N q_{\phi i} \cdot C_{год}^{n/p}, \quad (3)$$

де $C_{зм}$ – змінні витрати на 1 км пробігу (витрати на паливо, на мастильні матеріали, на технічне обслуговування і ремонт автомобілів та на реновацію автомобільних шин), грн./км; $C_{пост}$ – постійні витрати на 1 год. роботи (витрати на заробітну плату водіїв, на заробітну плату управлінського персоналу, амортизаційні відрахування, загальногосподарські витрати), грн./год; $L_{заг}$ – загальна довжина пробігу автомобілів на розвізних маршрутах за добу, км; V_e – експлуатаційна швидкість автомобіля, км/год; $C_{год}^{n/p}$ – вартість навантаження (розвантаження) вантажу, грн/год.

Для дослідження обрано автомобілі: Foton BJ 1049, Hyundai HD-72 та КАМАЗ 4308-6064-79(С3). Імітаційні експерименти проведено за допомогою програмного забезпечення «Формування раціональних розвізних (збірних) маршрутів» [2]. В полі програми випадково генерується розміщення клієнтів, а також обсяги перевезень і час доставки вантажу клієнтам. Вихідними даними є кількість клієнтів, їх вимоги щодо кількості вантажу та часу завантаження. Результатом є сформовані маршрути та значення загального пробігу на маршрутах за добу.

З використанням вбудованих функцій MS Excel визначено регресійну модель для кожної марки автомобіля, яка описує залежність загальних витрат на розвезення за добу від кількості клієнтів:

– для автомобіля Foton BJ 1049:

$$B_j = 30,203N^{1,1431} \quad (4)$$

– для автомобіля Hyundai HD-72:

$$B_j = 40,069N^{1,0447} \quad (5)$$

– для автомобіля КАМАЗ 4308-6064-79(С3):

$$B_j = 651,26 \cdot e^{0,0241N} \quad (6)$$

Згідно формул.4-6 отримано апроксимовані значення загальних витрат на розвезення за добу від кількості клієнтів та побудовано графік (рис. 2).

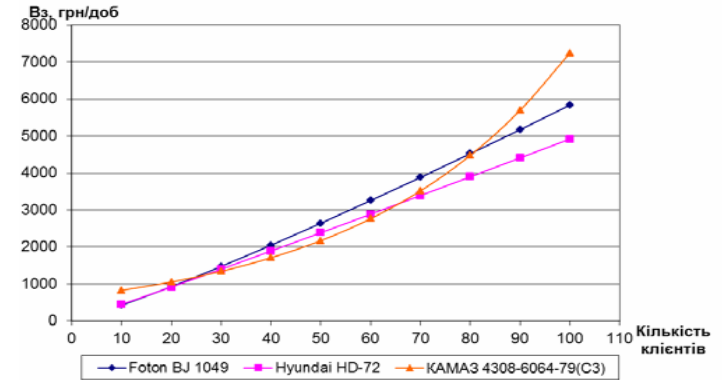


Рисунок 2 – Графік залежності загальних витрат на розвезення за добу від кількості клієнтів

Отже, для покращення ефективності роботи автотранспортного підприємства необхідно використовувати автомобілі раціональної вантажності для роботи на розвізних маршрутах, а саме: при обслуговуванні від 10 до 17 клієнтів – автомобіль Foton BJ 1049 вантажністю 3т, від 17 до 28 клієнтів – Hyundai HD-72 вантажністю 4,2т, від 28 до 65 клієнтів – КАМАЗ 4308-6064-79(С3) вантажністю 6т, понад 65 клієнтів – Hyundai HD-72.

Список літератури

1. Шраменко Н.Ю. Теоретико-методологічні основи ефективного функціонування термінальних систем при доставці дрібнопартійних вантажів: Монографія / Н.Ю. Шраменко. — Харків: ХНАДУ, 2010. – 156 с.
2. А.с. Програма для формування раціональних розвізних (збірних) маршрутів при перевезенні дрібнопартійних вантажів в міському сполученні / Н.Ю.Шраменко (Україна). – № 51210; опубл. 10.09.13 р.

УДК 351.754

АСПЕКТИ ПОКРАЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

О.І. Усков, *пошукач, викладач спеціальних дисциплін,
Лозівська філія Харківського автомобільно-дорожнього технікуму*

А.Г. Кравцов, *канд. техн. наук
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Підвищити ефективність організації дорожнього руху з метою зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод – це основне завдання, над вирішенням якого повинні синергічно працювати дорожні організації, працівники ДАІ та місцеві органи влади. Тільки при повному порозумінні всіх цих структур можливо підвищити безпеку руху на дорогах України, що дозволить зменшити кількість летальних випадків у ДТП.

Діяльність кожної з вищеперерахованих організацій направлена на вирішення відповідних питань.

ДАІ повинна забезпечувати безперервний контроль і нагляд за безпекою дорожнього руху та своєчасне реагування на всі недоліки, що існують або з'являються в організації дорожнього руху, шляхом розробки відповідних заходів з їх ліквідації разом із дорожньо-експлуатаційними службами.

Діяльність дорожніх організацій направлена на проведення постійного моніторингу рівня організації дорожнього руху, та своєчасне усунення недоліків, а саме заміну й забезпечення дорожніми знаками, поновлення дорожньої розмітки та встановлення дорожнього обладнання при повному й своєчасному погодженні цих заходів з ДАІ та виконавчими органами місцевої влади.

Одним із пріоритетних завдань органів місцевої влади є постійне коригування роботи працівників ДАІ та дорожньо-експлуатаційних організацій для спільної роботи над вирішенням проблем безпеки дорожнього руху, та забезпечення своєчасного й повного фінансування розроблених ними заходів та проектів, які направлені на покращення ситуації на дорогах України.

Таким чином, жодна з вище вказаних служб не може самостійно виконувати в повному обсязі покладені на неї завдання з забезпечення безпеки руху на підпорядкованих їм дорогах.

На сьогоднішній день основною проблемою щодо покращення умов безпеки руху є незлагоджена робота відповідних структур та недостатнє фінансування служб, діяльність яких направлена на ремонт та облаштування доріг в відповідності до розроблених стандартів.

Вирішення цієї проблеми можливе тільки шляхом синергійної та злагодженої співпраці відповідних структур, повного та необхідного фінансування, що дасть змогу підвищити технічний стан транспортної інфраструктури та досягти високих результатів в роботі по забезпеченню безпеки руху на дорогах України.

УДК 656:681.518.5

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ У ПЕРЕВЕЗЕННІ ПРОДУКЦІЇ АПК

**В.В. Білик, ст. гр. 44-ТТ,
А.Г. Кравцов, канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка*

Головним показником, який свідчить про рівень організації транспортно-логістичної системи підприємства, є експлуатаційна швидкість. Цей показник на підприємстві має досить мале значення і негативну тенденцію. Головною причиною зменшення цього показника є низький рівень організації руху транспортних засобів та виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, що спричиняє збільшення простоїв транспортних засобів. Здебільшого перевезення сільськогосподарської продукції від місця її виготовлення до місця зберігання відбувається за схемою маятникових маршрутів з

коефіцієнтом використання пробігу 0,5. Також слід звернути увагу на зростання витрат пального, що відображає зниження технічного рівня експлуатації автопарку.

Крім того, варто відзначити техногенне навантаження транспорту, оскільки він зумовлює 40 – 50% усіх шкідливих викидів в атмосферу, зокрема 26% викидів CO₂. До того ж транспортні засоби спричиняють ущільнення ґрунту, що, в свою чергу, призводить до зменшення врожайності за рахунок зміни фізико-механічних властивостей ґрунту.

Якщо взяти до уваги основну мету транспортної логістики, яка полягає у вчасному переміщенні вантажів за вказаними маршрутами з найменшими витратами на здійснення транспортування та операції по завантаженню та розвантаженню, то до основних напрямів удосконалення системи та підвищення ефективності транспортного процесу у перевезенні продукції АПК є:

- забезпечення ритмічності, своєчасності доставки та збереження продукції, що переміщається;
- розширення впровадження спеціалізованого транспорту різноплановими транспортними компаніями;
- узгодження і оптимізація діяльності всіх видів транспорту, що беруть участь у просторовому переміщенні відповідної продукції;
- розширення та поглиблення мережі мультимодальних, комбінованих перевезень продукції АПК.

Реалізація вказаних заходів сприятиме раціоналізації та оптимізації транспортних перевезень продукції АПК.

УДК 656:681.518.5

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ І ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОРГАНІЗАЦІЇ І УПРАВЛІННЯ ДОСТАВКОЮ ТОВАРІВ

**Д.Л. Кузьмін, ст. гр. 54-ТТм,
М.В. Карнаух, ст. викладач**
*Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка*

Ефективність виробництва і конкурентоспроможність промислового підприємства в умовах ринкової економіки мають первинне значення. Розробка і реалізація заходів по підвищенню ефективності надзвичайно важливе і важке завдання.

В останні роки стали використовуватися нові методи і технології доставки товарів, які базуються на концепції логістики, функціями якої є оптимізація усіх операцій по виконанню доставки товарів від постачальника до покупця.

Для підвищення ефективності і вдосконалення процесу організації і управління доставкою товарів потрібні: раціональний підхід, що забезпечує повноту обліку і аналізу існуючої ситуації на ринку збуту; визначення місця на ринку, яке, сприяло б досягненню найбільшої ефективності роботи фірми, підвищенню її ринкової долі і отриманню переваг перед конкурентами; створення ефективної системи регулювання і контролю матеріальних і інформаційних потоків, що забезпечує постачання товарів на високому рівні.

Для досягнення цих цілей потрібне дотримання ряду умов, які дали б можливість контролювати усі функції по виконанню завдань, пов'язаних з доставкою товарів, здійснювати на підприємстві контроль над усім логістичним ланцюжком як за єдиним матеріальним і інформаційним потоком.

При цьому передбачається обов'язкова наявність логістичного інформаційного потоку, що включає збір і обробку даних про усіх учасників логістичного ланцюга. Використовуючи інформаційні системи, можна підвищувати конкурентоспроможність, розширювати обслуговуваний сегмент ринку і удосконалювати якість роботи з клієнтурою.

Вдосконалення логістичних процесів можливе налагодженням взаємовигідних довгострокових стосунків з різними фірмами-учасниками логістичного ланцюга (постачальниками, перевізниками). При цьому найбільших успіхів у збільшенні прибутку домагаються підприємства, в яких встановлені міцні зв'язки із зовнішніми учасниками комерційних стосунків.

Підприємство повинне приділяти особливу увагу організації взаємодії різних учасників транспортно-логістичного ланцюжка, оптимізації доставки товарів, починаючи з відвантаження із складу і закінчуючи передачею товару замовникові, використовуючи різні критерії.

Усі ці заходи дозволять не лише скоротити витрати на транспортну складову, але і раціональніше підходити до питань організації.

УДК: 621.891

ВИКОРИСТАННЯ СТОХАСТИЧНОЇ МОДЕЛІ МАСШТАБНОГО ФАКТОРУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ

**А.В. Хома, ст. гр. ТВМм 09-1,
О.С. Дробот, доц., канд. техн. наук,
О.А. Пасічник, доц., канд. техн. наук
Хмельницький національний університет**

Підвищення надійності та збільшення терміну служби машин та механізмів є однією з актуальних проблем сучасного машинобудування. Успішному її вирішенню сприяють широкі наукові дослідження в галузі машинобудування й, зокрема, розвиток трибології та її інженерних додатків.

Довговічність машин визначається зносостійкістю, міцністю та жорсткістю. Зношування є одним з основних видів руйнування та найбільш розповсюдженою причиною виходу з ладу деталей та робочих органів. Підвищення зносостійкості рухомих спряжень є важливим фактором збільшення терміну служби та підвищення надійності машин, обладнання та приладів.

Досі залишається актуальною проблема адекватного опису процесів трибо руйнувань й, зокрема, питання про визначення параметрів, що характеризують довговічність.

Однією з основних вимог, що висуваються до вузлів тертя, є забезпечення стабільної роботи протягом визначеного, наперед відомого терміну служби. Головним завданням в цьому випадку є створення математичної моделі, яка враховує всі основні фактори, що визначають процеси тертя та зношування.

Для вузлів тертя сучасних машин та обладнання характерним є широкий діапазон розмірів спряжених поверхонь, але у теперішній час практично відсутні методи визначення величини зносу триботехнічних спряжень, які б враховували вплив абсолютних розмірів номінальної площі контакту на характеристики процесів тертя та зношування. Тому використання триботехнічних характеристик, отриманих для зразків з іншою площею контакту, може призвести лише до грубих оцінок зносу рухомих спряжень. Отже, необхідна розробка методики оцінки впливу розмірів площі контакту на величину зносу та інтенсивності зношування.

Колінчастий вал належить до найбільш відповідальних, напружених і дорогих деталей двигуна. Під час роботи двигуна вал навантажується силами тиску газів, а також силами інерції деталей, які рухаються зворотно-поступально і обертаються, що викликає значну напругу кручення і напруги на вигин. Крім того, виникає напруга від крутильних коливань. Шийки вала зазнають змінного тиску, що зумовлює значну роботу тертя і знос шийок. Внаслідок цього колінчастий вал двигуна повинен мати високу міцність, жорсткість і зносостійкість поверхонь (шийок), що труться, за відносно невеликої маси (маса вала становить 7-15 % маси двигуна). Колінчасті вали виготовляють з якісних вуглецевих або легованих сталей куванням або штампуванням. Застосовують також литі вали з високоміцного чавуну і сталі.

Відносне розташування колін на валу має відповідати вимогам рівномірності ходу і зрівноваженості двигуна. Найбільш навантажені колінчасті вали дизелів з значною швидкістю наростання тиску і великими масами деталей КШН. Як правило, число корінних опор колінчастих валів дизелів на одну більше числа шатунних шийок. У менш навантажених (карбюраторних) двигунах інколи застосовують вали, що мають корінні опори через два коліна, що спрощує будову двигуна і зменшує його довжину. Більшість валів для зрівноваження відцентрових сил забезпечується противагами. Противаги виготовляють як одне ціле зі шокми або відокремленими. Відокремлені противаги кріплять до шокми шпильками, болтами або за допомогою шпигового з'єднання з конічним пальцем. Більшість колінчастих валів є нероздільними, тільки у великих крейцкопфних двигунах, а також в мотоциклетних двигунах малої потужності застосовуються складальні конструкції колінчастого вала.

Маховик служить для виведення поршнів з мертвих точок і зменшення нерівномірності обертання колінчастого вала.

Накопичена кінетична енергія полегшує роботу двигуна на початку зрушення з місця і подолання короточасних перевантажень. Маховик – масивний литий диск, який відливають з чавуну. Він кріпиться болтами і фіксується штифтами на фланці колінчастого вала або безпосередньо на його хвостовику. На ободі маховика встановлений зубчастий вінець, який передає колінчастому валу момент від пускового пристрою. Розміри і маса маховика залежать від частоти обертання і кількості циліндрів. Зі збільшенням частоти обертання кількість кінетичної енергії підвищується, тому біля швидкохідних двигунів маса і розміри маховика менші. Нерівномірність обертання колінчастого вала зменшується зі збільшенням кількості циліндрів, отже, чим більше циліндрів, тим легший маховик двигуна.

Зношування поверхонь тертя різних розмірів за інших однакових умов відбувається з різною інтенсивністю.

Під масштабним фактором при зношуванні будемо розуміти залежність характеристик трибологічних процесів від номінальної площі фрикційного контакту.

Стохастична модель масштабного фактора при зношуванні ґрунтується на уявленні фізичного характеру про мікронеоднорідність властивостей матеріалів реальних поверхонь контакту, умов тертя та зношування. Її головною особливістю є формалізоване відображення мікронеоднорідності, яке безпосередньо не пов'язане з фізичною будовою реального матеріалу [1].

Враховуючи складний, багатофакторний характер процесів тертя та зношування, доцільно розповсюдити гіпотезу про схематичну мікронеоднорідність на всі складові фрикційного контакту (поверхні тертя). Будемо вважати, що реальна поверхня тертя являє собою стохастичний ансамбль елементарних площинок тертя. Серед властивостей, що характеризують елементарну площинку поверхні тертя та впливають на характеристики триботехнічних процесів, у тому числі інтенсивність зношування та величину зносу, головними є наступні: механічні, фізичні та хімічні властивості матеріалу поверхневого шару; характеристики макро- та мікрогеометрії. силові та температурні умови навантаження; властивості середовища, що роз'єднує поверхні; умови змащування.

Властивості елементарних площинок поверхні тертя випадкові за величиною та напрямком. Це призводить до того, що інтенсивність зношування та величина зносу кожної елементарної площинки є випадковими величинами, а за номінальною площею контакту їх значення мають розсіювання, яке неможливо усунути ніякими заходами.

Реальна поверхня контакту з номінальною площею A_0 представляється у вигляді сукупності елементарних площинок, у межах кожної з яких властивості поверхні тертя можливо вважати сталими. Властивості елементарних площинок описуються функцією розподілу величини зносу $F(u)$ та функцією щільності імовірностей величини зносу $f(u)$. Вважається, що усі елементарні площинки поверхні контакту належать до однієї генеральної сукупності та їх зношування є взаємнонезалежним. Зношування окремих елементарних площинок поверхні тертя вважається незалежним.

При розгляді процесу зношування поверхні тертя у зв'язку з масштабним фактором є можливими наступні кінематичні режими контактування [2, 3]: кінематично жорсткий; кінематично вільний; кінематично змішаний.

При кінематично жорсткому режимі контактування вважається, що поверхня тертя вийде з ладу за критерієм зношування, якщо для всіх елементарних площинок поверхні тертя величина зносу перевищить деяке, задане значення [2, 3].

При кінематично вільному режимі контактування вважається, що поверхня тертя вийде з ладу за критерієм зношування, якщо хоча б для однієї з елементарних площинок поверхні тертя величина зносу перевищить деяке, задане значення [2, 3].

При кінематично змішаному режимі контактування реальна поверхня тертя представляється такою, що складається з груп елементарних площинок поверхні тертя. У межах окремої групи зношування відбувається у кінематично жорсткому режимі, а кожна група в цілому знаходиться у кінематично вільному режимі контактування [2, 3].

У деяких випадках для практичного використання більш зручною характеристикою трибологічних процесів на фрикційному контакті є інтенсивність зношування.

При кінематично жорсткому режимі контактування граничним будемо вважати такий процес, при якому інтенсивність зношування всіх елементарних площинок буде перевищувати певну величину.

При кінематично вільному режимі контактування граничним будемо вважати такий процес, при якому інтенсивність зношування хоча б однієї з елементарних площинок буде перевищувати певну величину. Також слід враховувати характер розподілу та зміни полів зовнішніх чинників й, перед усім, контактного тиску та швидкості відносного ковзання. Процес зношування може відбуватися при рівномірному та нерівномірному розподілі полів зовнішніх чинників, в часі ці поля можуть залишатися сталими, можуть монотонно або циклічно змінюватися. Циклічна зміна полів зовнішніх чинників може відбуватися як зі стаю, так й зі змінною амплітудою.

Висновки: при розгляді процесу зношування поверхні тертя у зв'язку з масштабним фактором для колінчастого валу ми вибираємо вільний кінематичний режим контактування.

Список літератури

1. Лим С. Статистический анализ данных о скорости износа// Проблемы трения и смазки. - 1988. - №4. - С. 32 - 36.
2. Кузьменко А.Г. Влияние статистической неоднородности, размеров и кинематических условий на износ поверхностей трения// Трение и износ. -1985. - Т. 6. - №4. - С. 432 - 441.
3. Кузьменко А. Г. Статистические уравнения подобия и масштабный фактор в износе// Ред. ж. Изв. высш. учеб. завед. - Брянск: БИТМ, 1982. - 60 с. Деп. в ВИНТИ 29.04.82 г., №1659-82 Деп.

УДК: 629.113

ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

**І.Р. Тишківський, ст. гр. ІАТ-ІЗм,
А.А. Кашканов, доц., канд. техн. наук
Вінницький національний технічний університет**

Аварійність в містах і на дорогах України є однією із серйозніших соціально-економічних проблем. За останній рік в Україні сталося 30 тис. 677 ДТП, в результаті яких були потерпілі або загинули. Всього протягом 2013- го року в ДТП загинуло 4824 особи, що означає по смерті кожні дві години. [1]. Більше 90 відсотків від загальної кількості смертельно травмованих – це особи працездатного віку.

Україна значно виділяється серед економічно розвинених країн за рівнем дорожньо-транспортного травматизму. Число загиблих на 10 тис. транспортних засобів (ТЗ) в 3-5 раз перевищує аналогічні показники зарубіжних країн. Число загиблих на 100 тис. населення в 1,5-2 рази вище, чим в країнах розвитої автомобілізації. Особливо неблагополучне положення склалося з тяжкістю наслідків ДТП, яка в 3-10 раз вище, ніж в розвинених країнах.

До основних факторів, які визначають причини високого рівня аварійності в Україні, слід віднести:

– недоліки системи державного управління, регулювання і контролю діяльності по безпеці дорожнього руху (БДР), відсутність ефективних механізмів реалізації державної політики, механізмів фінансування і стимулювання діяльності по підвищенню БДР на державному і регіональному рівнях;

– недоліки технічного забезпечення заходів по БДР, в першу чергу, невідповідність сучасним вимогам технічного рівня дорожніх господарств, транспортних засобів, засобів організації дорожнього руху, відставання в системах зв'язку, яке призводить до несвоєчасного виявлення ДТП і надання першої допомоги постраждалим.

Безпека руху на автомобільному транспорті забезпечується по схемі “автомобіль - водій - дорога - середовище”, тому послаблення або незадовільний стан одної із ланок цієї системи завжди буде являтися передумовою до здійснення ДТП.

Автомобільний парк України складається сьогодні приблизно з 8,7 млн. одиниць, включаючи легкові та комерційні машини. Їх середній вік на даний момент складає 19 років. За останні 10 років легковий автопарк в країні збільшився майже вдвічі, а середньорічний

приріст нових і старих машин склав біля 250 тисяч одиниць. Зараз на 100 жителів країни припадає 15,6 автомобіля, із яких тільки 14% – вітчизняного виробництва. Іномарки досить активно тіснять продукцію радянської, російської та власної автомобільної промисловості.

Результати проведеного експерименту по впровадженню інструментальної перевірки автомобілів при технічному контролі показали, що понад 30% із них мали несправності, з якими забороняється їх експлуатація. Причому 29% від загальної кількості несправних автомобілів мали несправності гальм, 20% – рульових управлінь і 19% – світлотехніки.

Слід відмітити, що за даними спеціальних досліджень, виконаних з виїздом на місце пригоди (професійно і технічно підготовлених фахівців), доля ДТП, обумовлених несправностями транспортних засобів (табл. 1), складає 15% від загальної кількості ДТП, що вище даних офіційної статистики на 1,2 - 1,5%.

Як видно з наведених даних, в складі автопарку країни переважають автотранспортні засоби, які мають низький вихідний технічний рівень і незадовільний технічний стан в експлуатації. Це значно впливає на рівень дорожньо-транспортної аварійності в країні, який на порядок перевищує відповідний показник економічно розвинених країн.

В умовах обмеження ресурсів, що виділяються на рішення проблеми безпеки дорожнього руху в цілому, представляється важливим виявлення пріоритетних напрямків її вирішення.

Таблиця 1 – Розподіл кількості ДТП за видами технічних несправностей.

Несправність	Кількість ДТП, %
Робочої гальмової системи	31,8
Гальмової системи причепа	4,3
Рульового управління	13,6
Зовнішніх світлових приладів	20,2
Знос рисунка протектора	14,3
Від'єднання колеса	4,0
Невідповідність шин моделі ТЗ	1,6
Зчпного пристрою	1,5
Інші	20,7

Логічно вибрати як реальну мету наближення до статистичних показників, що характеризують безпеку дорожнього руху, досягнутих у країнах з найбільш великим рівнем автомобілізації. Лідуючими в цьому відношенні є США і Західна Європа, де рівень автомобілізації населення в 6 разів вище, ніж в Україні (за даними Європейської економічної комісії ООН). Можна припустити, що в цих країнах на практиці використаний весь арсенал сучасних засобів, що стримують ріст ДТП.

Незважаючи на різний рівень автомобілізації, кількість ДТП, віднесена до кількості автотранспортних засобів (АТЗ), у різних країнах відрізняється не суттєво. Це свідчить, з одного боку, про певну рівновагу між причинами виникнення ДТП і мірами, що стримують ріст їхнього числа, а з іншого боку – про деяку сталість співвідношення між кількістю ДТП і чисельністю автопарку. Незважаючи на розходження в страхових правилах різних країн, настільки ж стабільне співвідношення спостерігається між кількістю ДТП і числом потерпілих у них людей.

Таким чином, фактори, що викликають ДТП, у різних країнах мають подібну природу, зв'язану з помилками оператора в складних людино-машинних комплексах. Це говорить про безперспективність нагромадження адміністративно-дисциплінарних заходів впливу на учасників дорожнього руху і, відповідно, про неефективність спрямування додаткових засобів на утримання апарату контролю.

Тим часом, порівняння закордонних і вітчизняних даних по числу загиблих у результаті ДТП відкриває катастрофічну картину: відносне число загиблих в Україні майже на порядок вище, ніж в інших розвинених країнах (США – 2 загиблих на 100 ДТП, Західна Європа – 3, Україна – 16) при значно меншому рівні автомобілізації. Тяжкість наслідків ДТП (кожна п'ята пригода супроводжується загибеллю людини) при відносній рівності кількості пригод свідчить про неблагополуччя в області конструктивної безпеки АТЗ.

Дана обставина пояснюється значним відставанням українських вимог до безпеки конструкції АТЗ від міжнародних правил.

Ефективність заходів по підвищенню конструктивної безпеки з точки зору бистроти отримання результатів можна відслідкувати на прикладі країн західної Європи. Так широке застосування антиблокувальних систем (АБС) гальм з 1979-80 р. великими виробниками автомобілів (Німеччини, Франції, Великобританії) через термін відновлення парку АТЗ (приблизно 4-8 років) позначилося як на статистику ДТП, так і на тяжкості їхніх наслідків. Зниження числа загиблих відбувалося випереджальними темпами: за 5 років число загиблих від ДТП зменшилося майже на 25% по відношенню до 1980 р. Зрозуміло, не можна стверджувати, що тільки АБС забезпечили такий ефект, але саме їхній вплив привернув увагу як урядів, так і виробників до проблеми конструктивної безпеки АТЗ.

Результативність цих заходів при відносно малих витратах (вартість додаткових бортових засобів підвищення безпеки не перевищує 9-16% ціни автомобіля) викликала хвилю високої активності нормотворчості, досліджень і інвестицій у цій області, пік якої припадає на початок 90-х років, коли велика увага була приділена пасивній безпеці автомобілів, зокрема, широкому впровадженню автоматичних утримуючих систем з газонаповнюваними подушками. Наслідки цього проявилися вже з 1993 р. додатковим зниженням числа загиблих ще на 7-9%, стосовно встановленого у період за 1985-1990 роки рівня при незначному зниженні числа потерпілих.

Зовсім очевидно, що таке різке зниження числа жертв досягнуто не за рахунок удосконалення дорожньої мережі (вона вже була сформована до 80-х років) і не за рахунок поліцейських заходів (число ДТП практично не змінилося), а лише завдяки твердій стандартизації й інвестиціям у безпеку конструкції АТЗ.

Загрозливе становище з дорожньою безпекою в нашій країні (щорічно близько 6 тисяч загиблих) призвело до створення Державної цільової програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2016 року. В цій програмі передбачені заходи щодо посилення інструментального контролю відповідності технічного стану транспортних засобів, які знаходяться в експлуатації. Проте проблема конструктивної безпеки АТЗ, рішення якої може радикально вплинути на ситуацію, опинилась поза її межами.

Рівень аварійності в Україні вказує на необхідність екстреної підтримки заходів щодо підвищення конструктивної безпеки АТЗ. З практичної точки зору, для вирішення проблеми варто зосередити засоби на найбільш ефективних технічних рішеннях, які чинять вплив на конструкцію всієї гама АТЗ, а саме за такими елементами:

- гальма (АБС та системи на базі АБС);
- системи керування динамікою автомобіля, антибуксовочні системи;
- рульове управління;
- утримуючі системи (ремені безпеки, у т.ч. з попереднім натягом, надувні подушки);
- елементи забезпечення оглядовості (вентиляція, обігрів й очищення лобового і заднього скла, дзеркала заднього виду);
- зовнішні світлові прилади (очищення і видимість);
- заходи щодо забезпечення безпеки при бічному ударі (бічна жорсткість, бічні газонаповнювані подушки);
- конструктивні особливості для навколишнього середовища водія з погляду оптимізації роботи засобами керування автомобілем;

– зовнішня безпека автомобіля, як засіб мінімізації ваги поранення пішоходів.

З цього ряду можна виділити АБС (12-17%) і подушки безпеки (7-9%) як засоби, здатні найбільше вплинути на підвищення безпеки конструкції автомобілів. При цьому витрати на освоєння АБС сумірні зі збитком тільки від ненадходження річного податку в державний бюджет від загиблих при ДТП.

Загалом системи активної безпеки призводять до зниження кількості ДТП, і зменшення їх кількості з травмованими. Проте, на жаль на більшості вітчизняних автомобілях системи активної безпеки відсутні.

Список літератури

1. Аварійність на автошляхах України - Центр безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем : офіційний web-сайт Департаменту ДАІ МВС України [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sai.gov.ua/uploads/filemanager/file/dtp2013.pdf>.
2. Безопасность транспортных средств (автомобили) / В. А. Гудков, Ю. Я. Комаров, А. И. Рябчинский, В. Н. Федотов. Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2010. - 431 с.
3. Кашканов, А. А. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту : навчальний посібник / А. А. Кашканов, В. П. Кужель, О. Г. Грисюк. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 230 с.
4. Буренніков, Ю. А. Автомобілі: робочі процеси та основи розрахунку : навчальний посібник / Ю. А. Буренніков, А. А. Кашканов, В. М. Ребедаило. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 283 с.

УДК 631.361.022

КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРУВАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

О.М. Грицака, асп.

Національний Науковий Центр

“Інститут Механізації та Електрифікації Сільського Господарства”

Прогнозовано з розвитком комбайнобудування, вдосконалюються також молотарки, збільшується потужність комбайнів. Поряд з удосконаленням комбайнів ведуться роботи з пошуку, створення і використання принципово нових конструктивно - технологічних схем обмолоту та сепарації.

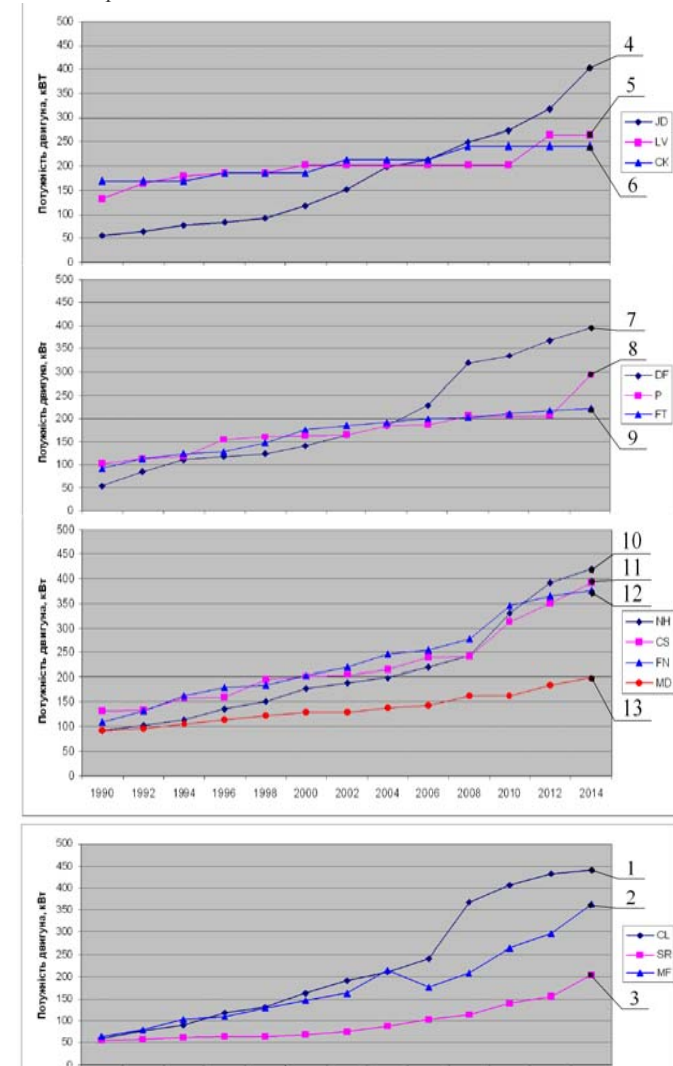
З появою на внутрішньому ринку України закордонних зернозбиральних комбайнів виникла проблема аналізу і оцінки їх технічного рівня і ефективності використання у вітчизняному сільськогосподарському виробництві. Провідні комбайнобудівні фірми випускають широку гаму комбайнів, які відповідають запитам споживачів.

Підвищення продуктивності комбайнів, відбувається, переважно завдяки збільшенню потужності двигунів.

Для комбайнів високої продуктивності характерні двигуни потужністю 480 – 600 к.с. і більше. Фірма Claas (Німеччина) однією з перших перейшла на двигуни великої потужності. Провідні світові фірми – виробники комбайнів оснащують машини двигунами потужністю 480 – 600 к.с. від фірм – виробників Caterpillar, Daimler, Chrysler, Mercedes Benz, Iveco.

Сучасні комбайни поряд з високим загальним технічним рівнем і надійністю, відрізняються від попередніх моделей широким використанням електроніки для регулювання тягової потужності, інформування механізатора, регулювання паливного

насоса, керування трансмісією і гідросистемою. В базову комплектацію потужних комбайнів входять супутникові системи керування, які не замінюють механізатора, проте підвищують ефективність його роботи, допомагають з високою точністю керувати без маркера широкозахватними агрегатами.



1 – Claas, 2 – Sampo Rosenlew, 3 – Massey Ferguson, 4 – John Deere, 5 – Laverda, 6 – СКІФ, 7 – Deutz Fahr, 8 – АО Постсільмаш. 9 – Fiatagri, 10 – New Holland, 11 – Case, 12 – Fendt, 13 – MDW

Рисунок 1 – Схема, яка ілюструє динаміку зміни потужності зернозбиральних комбайнів провідних фірм – виробників

Інтенсивні процеси конкуренції у виробництві сільськогосподарської техніки, зокрема зернозбиральних комбайнів призвели до утворення шести потужних транснаціональних виробничих корпорацій, до яких відносяться: фірми «John Deere», «CNH», «AGCO», «Claas» «SDF» та «Agro», що об'єднують численні підприємства виробників техніки у різних країнах світу. За потужністю двигуна конструкції сучасних комбайнів розділяють на 9 груп від 50 к. с. до 500 к. с. (табл. 1).

Таблиця 1 – Класифікація молотильно – сепарувальних пристроїв різних фірм – виробників в залежності від потужності двигуна комбайна.

Клас	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Потужність двигуна (діапазон), к.с.	50-80	81-109	110-159	160-214	215-267	268-322	323-374	375-461	>461

Спостерігається постійне динамічне зростання потужності комбайнів. Так якщо у 1990 році потужність двигунів зернозбиральних комбайнів складала 50 – 60 кВт, у 2000 році у межах 150 – 200, то на сьогодні цей показник у комбайнах провідних фірм – виробників досяг 440, кВт (фірма Claas (Lixion 780) Terra Trac).

Збільшення потужності зернозбиральних комбайнів відбувається з одночасним удосконаленням конструкцій МСС.

УДК 620.3.631

ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК НА ТРИБОТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАСТИЛА

Д.О. Макаренко, здобувач,

Д. Крутоус, ст. гр. М-4-10,

О.Д. Деркач, доц., канд. техн. наук

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Актуальність роботи. Важливим напрямом підвищення ефективності експлуатації сільськогосподарської техніки є забезпечення її надійності. В багатьох агрегатах застосовують різноманітні мастильні матеріали, основне призначення яких – зниження витрат енергії на подолання тертя. Окрім цього, мастильні матеріали відводять тепло від поверхонь тертя деталей, забезпечують їх захист від корозії, відводять продукти зносу та інші домішки із околу тертя.

Сучасні мастильні матеріали, як правило, відповідають цим вимогам. Проте ефекти розшарування, дифузії та сегрегації, що відбуваються в процесі тертя, призводять до переструктурування підповерхневого шару змащувального матеріалу. Це відбувається в результаті руху атомарного водню у бік підвищених температур, тобто в зону

підповерхневого шару, який через виникнення пластичних деформацій на поверхні контакту, має найбільшу температуру.

Дослідженням мастил наповнених різними модифікаторами широко займаються в зарубіжних країнах, зокрема в Росії [1-3]. На основі аналізу цих результатів можна передбачити, що важливу роль у формуванні суцільної сервовитної плівки металевих порошків. Проте, недоліком таких систем є підвищена крихкість. Сучасні науковці даної галузі та виробники вже намагаються застосовувати змащувальні матеріали, модифіковані фулереновмісними матеріалами – так звані наномодифікатори. Як вони стверджують, утворена такими матеріалами плівка є пружною, а тому більш стійка до динамічних навантажень трибосистем. Авторами були придбані у одного з виробників такий матеріал та підготовлений самостійно з метою порівняльного випробування їх трибо технічних характеристик та візуального аналізу поверхні тертя. Випробування проводили з використанням таких змащувальних матеріалів:

- 1) чисте серійне мастило стандарту SAE 10W40 (ЧМ);
- 2) мастило з вмістом 0,1 % фулереновмісної сажі (фулереновмісна суміш);
- 3) наномодифікатор одного з виробників, який містить силікато-фулеренові складові (серійна суміш).

Програма досліджень та обладнання. Програма досліджень включала такі етапи:

- підготовка змащувальних сумішей;
- проведення лабораторних досліджень у змащувальному середовищі.

Для досліджень були застосовані металеві зразки, виготовлені зі сталі 45; схема тертя «диск-колодка»;

Для проведення досліджень використовували лабораторну установку – машину для дослідження на тертя та знос СМЦ-2. Оптичні дослідження поверхонь тертя здійснювалися за допомогою електронного мікроскопу за межами України.

Режими випробувань були такі:

- лінійна швидкість ковзання колодки по контртілі, м/с – 0,785;
- тиск на зразок, МПа – 3,0 ;

Процес тертя відбувався при зануренні контртіла у масляну ванну не менше, як 1/3 його діаметра.

Під час процесу тертя фіксувалися коефіцієнт тертя. Вибір режимів випробувань обґрунтовувався на основі аналізу режимів роботи більшості машин і механізмів. Температура змащувального середовища 80...90 °С.

Результати досліджень. В результаті лабораторних досліджень встановлений коефіцієнт тертя f_{TP} при експлуатації експериментальних сумішей та чистого мастила.

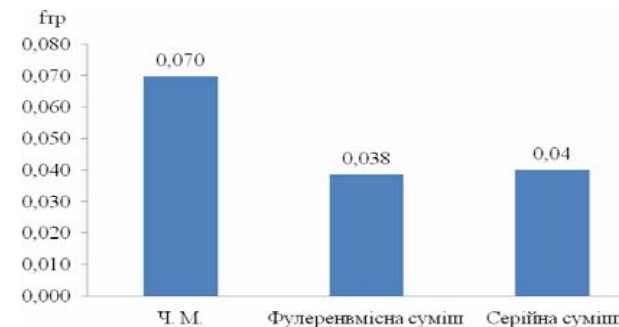
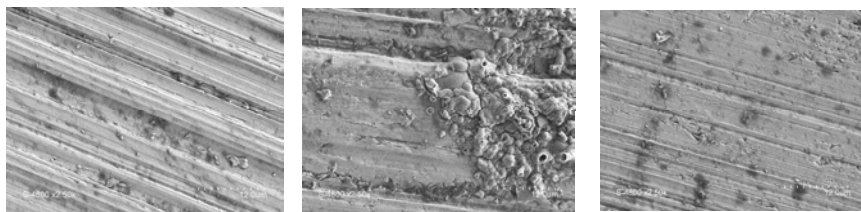


Рисунок 1 – Залежність коефіцієнта тертя від складу суміші

Як видно з рис.1. застосування фулереновмісної суміші та наномодифікатора, що випускається серійно призводить до зменшення коефіцієнта тертя майже вдвічі. На нашу думку, цьому сприяє присутність вуглецю, який з металом під дією зовнішніх факторів може або утворювати плівку, або, знаходячись між поверхнями тертя сприяє зниженню сили переміщення одне відносно одного.



Ч.М.

Фулеренвмісна суміш

Серійна суміш

Рисунок 2 – Мікрофото поверхні тертя в різних змащувальних сумішах, $\times 2500$

Аналіз мікрофотографій дозволив виявити відносно великі «борозни проорювання» при використанні Ч.М., однак, як і очікувалося, не виявлено виривів і дефектів поверхні. При використанні фулеренвмісної сажи виявлені характерні місця її накопичення. Очевидно, сажа активно приймає участь у процесі тертя як твердий змащувач і накопичується в окремих місцях дефекту поверхні. Відмінно чиста поверхня тертя виявлена при використанні серійної суміші, однак тут не виявлено присутності фулеренів чи вуглецю в будь-якій формі. Характерний відтінок поверхні тертя може давати Si, який є причиною значного зниження коефіцієнта тертя.

Висновки

1. Встановлено, що використання вказаних сумішей призводить до зниження коефіцієнта тертя в 1,8 рази у порівнянні з чистим мастилом.
2. Виходячи з отриманих даних можна стверджувати, що застосування експериментальної суміші, дає можливості значно підвищити якість роботи пар тертя.
3. Підтверджений позитивний вплив серійної силікато-фулеренової суміші на роботу трибосистем.

Список літератури

1. Балабанов В.И. Безразборное восстановление трущихся соединений. - М.: МГАУ, 1999.
2. Погодаев Л.И., Кузьмин В.Н., Дудко П.П. Износостойкость пар трения серый чугуно-гальваническое хромовое покрытие при использовании смазочных композиций с различными присадками // Трение, износ, смазка. (Электр. ресурс). – www.tribo.ru. – 2000. – Т.2, №3. – С. 17-20.
3. Сафонов В.В. Повышение долговечности мобильных сельскохозяйственных машин путем улучшения процесса обкатки дизелей и применения металлосодержащих смазочных композиций в условиях эксплуатации: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук; 05.20.03. – Саратов, Саратовский аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 1999. – 51 с.

УДК 631.365.4

ПІДВИЩЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ КАРТОПЛЯНОГО ВОРОХУ

В.П. Євдокименко, магістр.

Житомирський національний агроекологічний університет

Створення більш досконалого сепаруючого робочого органу є важливою задачею, яка поставлена перед дослідниками і конструкторами в галузі механізації картоплярства. Сепаратор повинен відповідати таким основним вимогам: висока сепаруюча здатність; роботоздатність при різній вологості ґрунту; не забивання бур'янами; вміст ґрунту у вихідному воросі не повинен перевищувати 10%; пошкодженість і втрати бульб картоплі повинні бути в допустимих межах; бути менш енергоємним в порівнянні з іншими сепараторами; мати просту конструкцію і бути простими в експлуатації, налагодженні і ремонті; висока транспортуюча здатність; повинен бути недорогим у виготовленні [1-3].

Попередній аналіз дає нам можливість зробити висновок, що більшість сепараторів не відповідають деяким з вище перерахованих вимог.

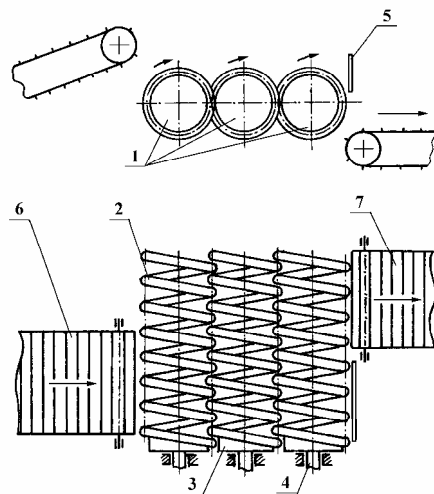
Тому метою роботи є підвищення якісних показників процесу сепарації картопляного вороху шляхом розробки конструкції і оптимізації параметрів і режимів роботи сепаратора.

Відповідно до поставленої мети і проведеного аналізу конструкцій сепараторів картопляного вороху і огляду результатів теоретичних досліджень необхідно вирішити такі задачі: обґрунтувати конструктивну схему сепаратора картопляного вороху; побудувати розрахункові математичні моделі руху бульби картоплі по поверхні сепаратора та процесу сепарації вороху; визначити раціональні параметри і режими роботи досліджуваного робочого органу і визначити агротехнічні показники роботи картоплезбиральної машини із встановленим на неї сепаратором.

Для досягнення поставленої мети пропонується сепаратор із консольними спіралями з просвітами, які утворені простором між навивкою спіралей. При цьому істотно збільшується ефективна площа (тобто площа сепаруючих просвітів) від загальної площі поверхні, а отже і збільшиться пропускна здатність, що приведе до підвищення якісних показників роботи. Відсутність вала в середині спіралі дозволить запобігти накручуванню рослинних решток, а внутрішня поверхня має здатність транспортувати розміщену тут ґрунтову масу до вихідного (консольного) кінця спіралі і скидати її крізь вільний торець на поверхню поля.

Щоб запобігти налипанню ґрунту на сепаруючому елементі і повного залипання вологим ґрунтом просвітів між навивками, пропонується встановити спіралі з певним взаємним перекриттям, тобто спіралі кожного вальця заходять частково у просвіти сусіднього вальця.

Одним із способів досягнення поставленої мети є застосування на картоплезбиральних машинах спірального сепаратора (рис. 1), який складається із трьох гвинтових, послідовно встановлених привідних вальців 1, які виконані в вигляді консольних спіральних пружин 2, закріплених на маточинах 3 і з'єднаними з привідним валом 4. Для запобігання залипання просіваючих зазорів вологим ґрунтом, спіралі 2 встановлені із взаємним перекриттям, а інтенсифікація просівання ґрунту і додаткове руйнування грудок землі досягається ексцентричним закріпленням вальців 1. Сепаруючий зазор утворюється відстанню між поверхнями сусідніх прутків.



1 – гвинтові вальці; 2 – спіральні пружини; 3 – маточина; 4 – привідний вал;
5 – захисний щиток; 6 – подаючий транспортер; 7 – відвідний транспортер

Рисунок 1 – Спіральний сепаратор картопляного вороху

Для спіральних очисників як і для шнекових транспортерів-очисників можливо збільшити якість очистки і зменшити пошкодження бульб за рахунок зменшення часу контакту. Для шнекових очисників це стає можливим при застосуванні шнеків еліпсного перерізу, в яких маса отримує додатковий осцилюючий рух.

Внаслідок складності виготовлення еліпсних спіралей із значним перерізом прутків і для забезпечення осцилюючого руху в перпендикулярній до вісі обертання площині, пропонується спіралі встановлювати з певним ексцентриситетом. Це можливо досягнути за допомогою конструктивного рішення маточини спіралей. Осцилюючий рух, частота якого залежить прямо пропорційно від частоти обертання спіралей, дозволить інтенсифікувати процес сепарації і додатково руйнувати ґрунтові грудки.

Існуючі результати досліджень процесу просіювання не дозволяють однозначно визначити конструктивні і кінематичні параметри сепаруючих робочих органів. Більшість досліджень є частковими випадками розв'язку загальних задач. Оскільки процес відокремлення домішок на сепараторах картопляного вороху має специфічний характер, то питання розгляду руху тіла по робочій поверхні і дослідження процесу сепарації потребує подальших теоретичних досліджень.

Список літератури

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилук. – К.: Каравела, 2004. – 552 с.
2. Грушецький С.М. Тенденції розвитку сепаруючих пристроїв картоплезбиральних машин / С.М. Грушецький, І.М. Бендера // 36. наук. праць. – Кам'янець-Подільський, 2004, Вип. 12. – с. 365-369.
3. Ладутько С.Н. Совершенствование разделителя компонентов картофельного вороха / С.Н. Ладутько, А.И. Филиппов // Наука – производству: Материалы пятой международной научно-практической конференции. – Гродно, 2002. – С. 166-167.

УДК 629.1

МОЖЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ДІАГНОСТИКИ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЯ

І.В. Бичовий, асп.,

В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Комп'ютерна діагностика автомобіля – це тестування різних електронних систем і виконавчих механізмів автомобіля, що впливають на роботи бортових систем, а також виявлення несправностей, пов'язаних з роботою електронних систем автомобіля і складання діагностичної карти несправностей для подальшого ремонту та усунення неполадок. Всі електронні бортові системи автомобіля оснащені системами самодіагностики, які необхідні для керування виконавчими механізмами автомобіля, безперервного тестування в момент запуску і роботи двигуна. Системи самодіагностики є незамінним помічником у постачанні водія інформацією про роботу автомобіля в цілому, інформують про можливі несправності вузлів і агрегатів, а також відстежують міжсервісні інтервали, й нагадують про необхідність проходження технічне обслуговування автомобіля.

За допомогою сканерів на СТО діагностують наступні системи: керування двигуном автомобіля, безпека водія та пасажирів, комфорт керування автомобілем.

До системи керування автомобілем відноситься система керування двигуном та автоматичною коробкою перемикачів передач. До цієї системи керування входять електронні блоки керування та активні і пасивні датчики. У активних датчиків електричний сигнал виникає за рахунок внутрішнього енергетичного перетворення, а пасивні датчики перетворюють зовнішню електричну енергію.

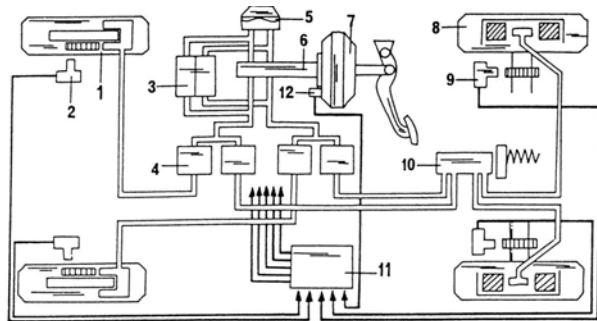
Таблиця 1 – Система керування двигуном.

Датчик	Електронний блок керування двигуном (ЕБК)		Виконавчий механізм
	Вихідні параметри	Функції управління діагностики	
Датчики синхронізації			
Датчик положення колінчатого валу (КВ)	Положення КВ, оберти КВ	Паливopодача	Реле електробензонасосу, електробензонасос
Датчик фаз	Положення розподільчого валу(РВ)	Запалення	Котушка запалення, високовольтні дросли.
Датчики навантаження			
Датчик положення дросельної заслінки	Положення дросельної заслінки	Регулювання оборотів двигуна	Регулятор холостого ходу
Датчик витрати повітря	Витрата повітря	Продувка адсорберу	Клапан продувки адсорберу
Датчики температури			
Датчик температури охолоджувальної рідини	Температура охолоджувальної рідини	Охолодження двигуна	Реле вентилятору, електродвигун вентилятору
Датчик температури повітря	Температура повітря на впуску	-	-

Датчики зв'язку			
Датчик кисню керуючий	Наявність кисню дота після нейтралізатора	Корекція паливоподачі, кут випередження запалення, діагностика пропусків запалення та ефективності нейтралізатора	Паливні форсунки, нагрівачі керуючий та діагностичний
Датчик кисню діагностичний			
Датчик детонації	Ступінь детонації		
Датчик нерівної дороги	Коливання кузова		

Розрізняють пасивну та активну системи безпеки водія та пасажирів. Пасивна безпека – сукупність конструктивних та експлуатаційних властивостей автомобіля, спрямованих на зниження небезпеки дорожньо-транспортної пригоди (ДТП). Активна безпека – це сукупність конструктивних та експлуатаційних властивостей автомобіля, спрямованих на запобігання ДТП та виключення передумов їх виникнення, пов'язаних з конструктивними особливостями автомобіля.

Важливою системою безпеки є система ABS. Вона являє собою блок керування та систему датчиків. (рис.1)



1 – електронний датчик частоти обертання переднього колеса; 2 – переднє колесо;
3 – двоконтурний насос з електродвигуном; 4 – датчик ходу педалі гальма; 5 – головний гальмівний циліндр;
6 – розширювальний бачок; 7 – вакуумний підсилювач; 8 – заднє колесо;
9 – електронний датчик числа оборотів колеса; 10 – регулятор тиску; 11 – гідралічні клапани; 12 – ЕБК

Рисунок 1 – Схема антиблокувальної системи (ABS)

Система комфорту керування автомобілем відповідає за комфорт водія та пасажирів при русі автомобіля. Склад систем комфорту розрізняється залежно від класу автомобіля. Чим вище клас автомобіля, тим він комфортніший і має велике число систем комфорту. Електронні системи комфорту можуть мати централізоване (від одного центрального ЕБК) і децентралізоване керування (від окремого ЕБК).

Стандартний перелік систем комфорту з централізованим управлінням включає: центральний замок; дистанційне керування центрального замку; освітлення салону; протиугінні системи (сигналізацію, іммобілайзер); обігрів заднього скла.

Системи комфорту має загальні їх конструктивні елементи: входні пристрої; електронний блок управління; виконавчі пристрої.

Вхідні пристрої формують електричні сигнали, що сприймаються ЕБК. До них відносяться датчики, вимикачі, перемикачі, кнопки.

На підставі електричних сигналів ЕБК формує дії, що керують виконавчими пристроями. ЕБК з'єднуються між собою двома провідною лінією CAN -шиною.

Виконавчими обладнаннями різних систем комфорту виступають: електродвигуни (замикання дверей, люка паливного бака, підйому стекол, переміщення дзеркал, складання дзеркал, регулювання сидінь, відкриття люка); нагрівальні елементи (дзеркал, скла, сидінь); лампи (внутрішнього і зовнішнього освітлення, сигнальні); звуковий сигнал (сигналізації, парктроніка, системи контролю тиску в шинах).

Розглянуті системи пов'язані між собою, створюючи одну систему. Всі датчики, що встановлені на автомобілі, мають свій опір, напругу та робочий діапазон, зміна хоч одного з цих параметрів може призвести до виходу датчика з ладу. Так, наприклад за допомогою характеристики датчика положення дросельної заслінки можна визначити робочий діапазон обертів двигуна як на холостому ходу, так і при різних навантаженнях. Відхилення цього параметру певною мірою впливає на оберти, що приводять до нестабільної роботи двигуна та зносу його механічних частин.

При виході з ладу датчика температури охолоджувальної рідини дестабілізується робота двигуна аналогічно, як і при виході з ладу датчика дросельної заслінки. Часто важко визначити без спеціального обладнання, що саме вийшло з ладу.

Під час комп'ютерної діагностики перевіряється не тільки параметр, який регулює датчик, але і сам датчик. Так, наприклад, діапазон нормальної роботи датчика кисню 0,1-0,9 В. При відхиленні параметрів датчика кисню від цього діапазону збільшується витрата палива, забруднюється каталітичний нейтралізатор, що може обумовити вихід з ладу системи відпрацьованих газів. Щоб попередити цю відмову замінюють датчик кисню на робочий з нормальним діапазоном.

Для попередження виходу з ладу того чи іншого вузла автомобіля при кожній діагностиці зберігають в базі даних параметри, які перевіряли та ті вузли які замінили. При наступній діагностиці перевіряють визначення відхилення значень показників від значень попередньої діагностики, що дає можливість передбачити їх зміну до наступної діагностики й запобігти ті чи інші відмови.

Таким чином, за отриманими даними комп'ютерної діагностики можна проводити прогнозування показників технічного стану автомобіля після певного пробігу і відповідно згідно моніторингу його технічного стану на основі діагностичної інформації проведення відповідного технічного обслуговування та поточного ремонту.

УДК 629:11

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ПОТРЕБИ В ЗАПАСНИХ ЧАСТИНАХ ДЛЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ШЛЯХОМ УРАХУВАННЯ ДОДАТКОВИХ ФАКТОРІВ

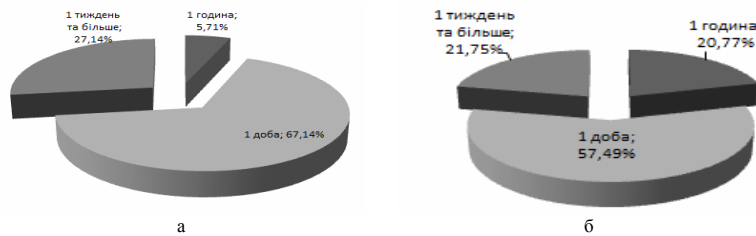
**В.Є. Тенішев, ст. гр. НТ-491, Є.А. Верігельник, асп.,
О.П. Кравченко, проф., д-р техн. наук**

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, м. Луганськ

З урахуванням сучасних умов роботи автотранспортних підприємств, коли, з одного боку, закупівлі запасних частин жорстко обмежені економічно, а з іншого боку, постачальники запасних частин мають можливість поставляти основні ходові деталі впродовж одного робочого дня, - призводить до того, що підприємства мінімізують склад і

замовляють деталі «за фактом» виникнення відмови. У такому разі важливу роль грають два організаційні чинники - час доставки запчастини, у разі її відсутності на складі і час, необхідний для проведення підготовчих операцій і розбірних робіт. У разі відсутності деталі на складі підприємства, коли час доставки перевищує час підготовчо-розбірних робіт, виникає не лише простій автомобіля, також виявляється зайнятий пост поточних робіт, що збільшує чергу автомобілів, які очікують ремонту.

У рамках дослідження виконано аналіз комплектуючих за часом їх доставки на підприємство з моменту замовлення. Запасні частини на підприємстві з рухомим складом автомобілів-тягачів VOLVO FH 1242 використовуються тільки оригінальні, замовляються у офіційного дилера [1]. За тривалістю очікування запасних частин виділено наступні групи: одна година, один день, один тиждень, більше 2-х тижнів. Розподіл за часом доставки комплектуючих по усіх системах автомобіля представлено на рисунку 1, з якого видно, що велику частину найменувань (67,14%) доставляють на підприємство протягом одного дня і тільки 5,71% - впродовж однієї години. 27,14% комплектуючих доставляють впродовж одного, двох або трьох тижнів (рис. 1, а). В основному це дорогі деталі і інших агрегатів, вузлів і систем (насос гідропідсилювача рульового управління, супорти гальмівні, блоки і модулятори управління гальмами, деякі елементи автономного опалювання). Доля деталей, які доставляються впродовж однієї години, складає 20,77% (рис. 1, б). В основному це різні прокладки, кабель ABS і повітряні шланги.



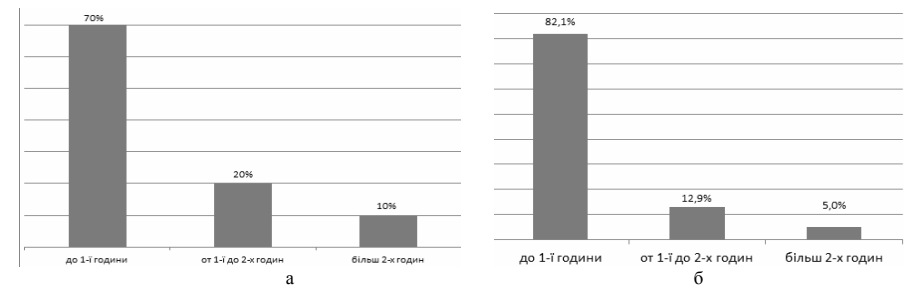
а – по найменуванню; б – по кількості

Рисунок 1 – Розподіл деталей за часом доставки

По сумі витрат лідируюче місце займають деталі з терміном доставки більше одного тижня (56,63%), а доля тих, що доставляють впродовж однієї години скорочується до 0,07%. Пояснюється це відносно низькою їх вартістю.

Як показали дослідження, середній час підготовчо-розбірних робіт по комплектуючих, що доставляються впродовж однієї години, складає 0,38 години (10,92%), що доставляються протягом одного дня - 0,75 години (21,55%), більше за один тиждень - 2,35 години (67,53%).

Розкид розподілу деталей за часом розбірних робіт складає від 0,1 години (заміни кабелю ABS, шпильки колеса енергоакумулятора та ін.) до 11,7 години (заміна голівки блоку циліндрів). Дослідженнями встановлено, що 70% усіх найменувань деталей робилася заміна впродовж однієї години (рис. 2, а). Загальний розподіл за тривалістю розбірних робіт за весь час експлуатації (рис. 2, б) дозволяє зробити висновок, що 82,1% робіт виконувалися за час до однієї години, 12,9% - від однієї до 2-х годин і 5% - за час більш 2-х годин.



а – кількість найменувань деталей; б – кількість виконаних ремонтів

Рисунок 2 – Розподіл деталей за часом розбірних робіт

В результаті отриманих даних було виділено три групи деталей за часом доставки на автопідприємство: що доставляються впродовж однієї години, доставляються в строк до одного дня, і що доставляються в строк більш двох тижнів. Аналіз тимчасових витрат на проведення підготовчо-розбірних робіт дозволив сформувати три групи - з часом розбирання до 1 години, від однієї до 2-х годин і більш двох годин.

Для підвищення ефективності моделі визначення потреби в запасних частинах необхідно ввести додатково два обмежуючі параметри: час доставки деталі (d_i) у разі відсутності її на складі ($t_{дл}$) і час підготовчо-розбірних робіт, необхідний для заміни деталі ($t_{прр}$). Тоді цільова функція матиме вигляд:

$$\sum_{i=1}^n P_{d_i} \{ t_{дл} > t_{прр} \} \rightarrow \min.$$

Тобто сума вірогідності відсутності деталей на складі, час доставки яких більше часу підготовчо-розбірних робіт повинна прагнути до мінімуму. Введення такого додаткового обмеження дозволить підвищити ефективність моделі визначення потрібної кількості запасних частин на складі автотранспортного підприємства.

Список літератури

1. Кравченко А.П. Исследования нарушений работоспособности автомобилей-тягачей VOLVO FH 1242 в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации / А.П. Кравченко, Е.А. Верительник // Вісник СевНТУ, випуск 142, серія: Машиноприладобудування та транспорт. – Севастополь: СевНТУ, 2013. - С. 100 – 103.

УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ВИДИ І ПРИЧИНИ ВІДМОВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІВАЛОК ПРЯМОГО ПОСІВУ

І.С. Павлюченко, асист.

Миколаївський національний аграрний університет

Сівалки прямого посіву працюють в більш складних умовах чим звичайні. Відсутність попереднього обробітку поля під посів накладає додаткові вимоги до робочих органів цих сівалок. Так, наявність пожнивних решток від врожаю минулого року вимагає встановлення спеціальних робочих органів, які призначені для прокладання шляху іншими підсистемами посівної секції.

Лідируючий робочий орган, руйнуючи або розштовхуючи рослині рештки на сторони і прорізаючи в ґрунті смугу для сошника і інших робочих елементів посівної секції, повинен перемішуватися по полю без зайвого додаткового опору. Для виконання цих операцій необхідно, щоб робочий орган мав ріжучі властивості тобто загострену ріжучу кромку. Необхідно також, щоб на робочому органі не зависали і не намотувалися рослинні рештки. Тобто, в його функції входить – розштовхувати їх на сторони майбутньої борозни і позбавлятися від них, руйнуючи залишки рослинних стебел.

Процес руйнування волокнистих матеріалів повинен забезпечуватися ріжучим лезом. Так як фізично лезо є концентратором напруг при руйнуванні матеріалів, то суттєвою вимогою до ефективної його роботи є гострота (товщина ріжучої кромки). Для підтримання необхідної гостроти в умовах взаємодії з рослинною масою перемішаною з ґрунтом, де є тверді абразивні частки, необхідна висока зносостійкість лез.

Проблемі забезпечення довговічності лез робочих органів сільськогосподарського призначення присвячено багато робіт [1-6]. Частина з них направлена на досягнення ефекту самозагострення [1, 3, 6]. Однак, як справедливо відмічається в дослідженнях, ефект самозагострення може проявитися тільки при певних умовах раціонального співвідношення геометричних параметрів лез і зносостійкостей основного і напавленого зміцнюючого матеріалів. Таким чином, в кожному конкретному випадку забезпечення довговічності ріжучих робочих органів для досягнення їх самозагострення необхідне, як правило, проведення додаткових досліджень.

В залежності від конструктивного виконання сошники можуть мати також загострену форму з ріжучою кромкою. Результати досліджень по підвищенню довговічності наральникових сошників представлені в роботах [7, 8]. У випадку застосування сошників у вигляді стрілкової лапи для підвищення їх довговічності пропонуються композиційні покриття зі змінним складом [9, 10].

Складні умови експлуатації посівних секцій сівалок призводять до підвищення інтенсивності зношування і інших деталей. Якщо навіть не відбувається безпосередній контакт поверхонь тертя з ґрунтом чи рослинними рештками, то все рівно в умовах великої запиленості, коли дрібні і тверді частки абразиву потрапляють в спряження поверхонь тертя, спостерігається збільшення швидкості спрацювань.

При експлуатації посівної секції сівалок прямого посіву можливі і інші відмови, що носять нерегулярний спародичний характер. Так, протоколами випробувань і досвідом експлуатації сівалок встановлено, що можливі відмови насіннепровода в наслідок його від'єднання від корпусу висівного апарата або корпусу сошника. Можливі відмови прикочуючих котків, особливо якщо вони представляють собою гумовані металеві диски.

Незважаючи на очевидні досягнення зарубіжних і вітчизняних вчених в галузі підвищення надійності технічних систем, стосовно механічних систем, таких робіт поки що проведено недостатньо. Це значно звужує можливості побудов структур з надлишковістю для забезпечення необхідного рівня надійності конструкцій. Другим, не менш важливим, фактором є консервативність підходів розробників техніки, коли, нажаль, традиційно не прийнято проводити інженерні розрахунки на надійність при створенні нових машин і комплексів. Однак, якщо такий підхід був допустимий для відносно нескладних окремих машин, то на сьогодні, коли машини, як правило, ускладнюються, мають більш високі показники виконання технологічних процесів, стають багатофункціональними і об'єднуються в комплекси, розрахунки на надійність систем повинні стати необхідним етапом при проектуванні. В такій ситуації від результатів розрахунків залежить не тільки структурна побудова машин, можливість і допустимість регулювань, а також нормування номенклатури і кількості запасних частин. При цьому виявляється також доцільна інфраструктура технічних обслуговувань складних машин і комплексів.

Підсумовуючи складність умов експлуатації посівних секцій сівалок прямого посіву і конструктивні особливості їх, які, насамперед полягають в об'єднанні комплексу робочих органів в функціонально зв'язану систему, можна стверджувати, що до вирішення проблем забезпечення надійності таких конструкцій повинні бути сформульовані і пред'явлені особливі вимоги і відповідно знайдені нові рішення цієї проблеми.

Список літератури

1. Бойко А. И. Исследование и обоснование параметров режущего инструмента высокой стойкости для погрузчиков силоса и грубых кормов. // Автореф. дис. канд. тех. наук: 05.20.03 – ВНИИживмаш. М.: 1981. – С. 19.
2. Резник М. Б. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. – М.: Машиностроение, 1975. – с. 311.
3. Ткачев В. Н., Власенко В. Д. К вопросу самозатачивания измелющих ножей силосоуборочного комбайна. // Ж.: Тракторы и сельскохозяйственные машины. №8, 1970. – с. 32-33.
4. Резник Н. Е. Взаимодействие лезвия с материалом в процессе его резания и износ лезвий. // В сб. "Повышение износостойкости и долговечности режущих элементов сельхозмашин". – Минск.: Вып. 1, 1967.
5. Дащишин А. В. Исследование процессов резания стебельчатых материалов и обоснование способов повышения долговечности ножей кормоизмельчающих машин. // Автореф. канд. тех. наук. – К.: 1973. – с. 18.
6. Прижко В. М., Сопол О. Н. Підвищення довговічності ножів кормоподрібноувачів. // Вісник сільськогосподарської науки. №2. – "Урожай", 1973.
7. Бойко А. І., Харьковський І. С. Експериментальні дослідження динаміки зношення наральникових сошників. // Наук. пр. ТДАТА. – Мелітополь, 2006. – Випуск 39. с 85-89.
8. Харьковський І. С. Розробка зміцнених наральникових сошників сівалок для технологій мінімального обробітку ґрунту. // Автореф. канд. техн. наук. – К.: 2007. – с. 18.
9. Саінсус А. Д. Повышение долговечности лап культиваторов композиционными покрытиями переменного состава. // Автореф. канд. техн. наук. – Кировоград, 2008. – с. 19.
10. Саінсус О. Д., Черновол М. І., Кропівний В. М., Надворний Б. Е. Випробування культиваторних лап, зміцнення диференційованим індукційним напавленням. // Технічний сервіс АПК, техніка та технології у сільськогосподарському машинобудуванні: Вісник – Харківського національного технічного університету сільськогосподарства ім. Петра Василенка. – Харків: ХДТУСГ, 2005. – Вип. 39. с63-68

УДК 656:681.518.5

ПРОБЛЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

**К.О. Бутко, ст. гр. 44-ТТ,
А.Г. Кравцов, канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Стрімке зростання промисловості вимагає все більше і більше енергії у вигляді різноманітного палива. Наразі головну роль у забезпеченні енергією всіх галузей економіки відіграють паливні ресурси на основі нафти та її похідних.

Окрім складності видобування нафти та її переробки виникає ще ряд проблем, здебільшого пов'язаних з процесом транспортування та зберігання нафтопродуктів, так як вони вимагають особливого підходу.

Україна здебільшого є користувачем імпортованих нафтопродуктів, що постачаються з різних країн світу різними видами транспорту. В залежності від виду транспортування, а саме вибору транспортного засобу, буде залежати кінцева вартість нафтопродуктів.

Крупними партіями нафтопродукти, як правило, постачаються залізничним транспортом, а потім в спеціалізованих розподільчих терміналах перевантажуються в менші за об'ємом спеціалізовані цистерни та транспортуються автомобілями безпосередньо до споживача. Саме процес транспортування нафтопродуктів автомобільним видом транспорту має ряд переваг та недоліків, і потребує вдосконалення шляхом використання транспортно-логістичного підходу.

До переваг можна віднести:

- універсальність, в тому сенсі, що паливо може бути доставлено майже в будь-яку точку;
- висока маневреність;
- швидкість доставки (в межах 300–400 кілометрів);
- Недоліками є :
- нерентабельність при перевезенні на великі відстані;
- складність документального оформлення автоцистерн для перевезення палива;
- складність прокладання маршруту;
- підвищені вимоги до техніки безпеки процесів транспортування небезпечних вантажів.

Використання логістичного підходу щодо процесу транспортування нафтопродуктів автомобільним видом транспорту наразі є досить актуальним питанням так як це дасть можливість зменшити вартість продукції, яка на сьогоднішній день є досить високою.

УДК 656.11.021.2

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ

**Р. Арашов, ст. гр. ТС-43,
А.А. Кочина, ст. викладач**
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Система транспортного обслуговування жителів міста функціонує в умовах невизначеності, рівень якої не є постійним. Невизначеність залежить від факторів, що визначають роботу пасажирського транспорту, і від складності зв'язків між цими факторами. Більшість факторів є нестабільними, і їхній вплив змінюється різним образом. Їхня динамічність і складність вносять головний вклад у невизначеність умов функціонування системи транспортного обслуговування.

В більшості випадків підприємство, що займається пасажирськими перевезеннями, для досягнення найбільшої ефективності від перевезення пасажирів варує усіма можливими факторами перевезення. Досягнення оптимального сполучення показників перевезення пасажирів означатиме отримання оптимальних показників перевезення та отримання автотранспортним підприємством максимального прибутку. Визначення оптимального сполучення між факторами перевезення спирається на дослідження обсягів перевезення, які залежать від обраної сукупності цих показників.

Міський пасажирський транспорт не здатний забезпечити потрібний стійкий зріст рухомості населення, в 2-3 % щорічно, порівнянний з темпами зростання економіки. Приватні автомобілі, які працюють в режимі маршрутних таксі, зм'якшив цю проблему, не спроможні забезпечити її вирішення, тому що вулична мережа міст досягнула межі за своєю перепускною спроможністю.

Прагнення до підвищення ефективності роботи міського пасажирського транспорту за рахунок досягнення визначеної провізної спроможності напрямку при мінімальних витратах оператора привело до збільшення розміру автобуса і, головним чином, до істотного скорочення частки витрат на персонал в експлуатаційних витратах. Такий підхід не враховує інтереси пасажирів, для яких більш вигідне використання менших автобусів, що у стані забезпечити ту ж саму провізну спроможність маршруту при менших інтервалах руху. Крім того, використання менших автобусів дозволяє досягти більш високих значень середньої експлуатаційної швидкості, що вигідно як пасажирам, так і перевізникам, а також знизити капітальні й експлуатаційні витрати на одиницю рухомого складу.

Пасажири системи суспільного транспорту постійно створюються з проблемою вибору маршруту. Як правило, потрібного пункту призначення можна досягти, використовуючи трохи на перший погляд аналогічних маршрутів. Вибір пасажирів залежить від безлічі факторів, таких як час поїздки, час підходу до зупиночних пунктів, число пересаджень, регулярність, тариф і т.д.

Традиційний підхід у плануванні роботи транспорту при розподілі поїздок ґрунтується на припущенні, що вибір пасажирів обумовлюється тільки частотою руху автобусів на маршруті і величиною середнього часу чекання, при цьому, як правило, не враховується різниця в часі поїздки і вважається, що інтервали між моментами прибуття автобусів різних маршрутів мають рівномірний розподіл. Однак фактично розподіл інтервалів між автобусами описується негативним експонентним розподілом. Це показують експериментальні дані, які отримано на реальній маршрутній мережі.

Процес транспортного обслуговування населення є імовірнісним, що представляє собою сукупність множин імовірнісних процесів: формування пасажиропотоків, інтенсивність руху на лінійних маршрутах та ін. Узагальнення досліду роботи маршрутних таксі у різних містах країни показав, що раціональна організація таких перевезень можлива тільки при наявності даних про кореспонденції пасажирів на обраних напрямках.

Найкращим для розвитку даних функцій є проведення регулярних вивчень попиту шляхом обстеження пасажиропотоків на міських маршрутах. Ці дослідження являють собою саму важку і дорожку частину процесу моделювання.

На підставі вище перерахованого для ефективної роботи міської пасажирської транспортної мережі в умовах постійної зміни її параметрів необхідна методика прогнозування величини пасажиропотоків. Для достовірного прогнозування пасажиропотоків необхідно визначати привабливість маршрутів існуючої системи. Існуючі методи оцінки привабливості не забезпечують необхідної для практики достатньої точності.

Якість транспортного обслуговування населення оцінюється цілим рядом показників і з точки зору пасажирів представляє собою ступінь задоволення вимог населення до системи пасажирського автобусного транспорту. Будь-який транспортний засіб повинний відповідати наступним вимогам: безпека руху, швидкість пересування, зручність та комфорт поїздки, низька плата за перевезення.

Основні підходи в визначенні привабливості маршрутів базуються на таких параметрах перевезень - наповнення автобусів, витрати часу на пересування, регулярність руху, зміна рівня ДТП. Основним недоліком є те, що не враховується частота руху, тариф, інформаційне забезпечення, кількість пересаджень, відхилення від розкладу. Інші підхід враховує щільність маршрутної мережі, витрати часу на поїздку, наповнення транспортного засобу, комфорт, безпека руху, рівень інформаційного забезпечення, але не враховано частота руху, тариф, відхилення від розкладу.

Інші підходи, які враховують транспортні тарифи, не враховують кількість пересаджень, або інформаційне забезпечення та відхилення від розкладу.

Результат функціонування пасажирської транспортної, залежить від впливу показників стану пасажирської системи в сучасний момент часу, які в свою чергу залежать від вибору шляху прямування пасажирів, який може носити випадковий характер.

Загальним недоліком існуючого методу визначення привабливості шляху прямування пасажирів є те, що не враховується психофізіологічний фактор, що характеризує випадковий характер вибору шляху проходження.

На підставі аналізу існуючих методів визначення привабливості запропонована функція привабливості. Визначивши ранг кожного шляху пересування, у процесі чекання змінюється вимоги до шляху пересування. Як робочу гіпотезу приймається, що зміна привабливості буде відбуватися по логістичній кривій, що характерна для багатьох видів людської діяльності. Передбачається, що коли час чекання наближається до середнього, тоді різко знижується вимогливість.

Список літератури

1. Мун Э. Е., Рубец А. Д. Организация перевозок пассажиров маршрутными такси. – М.: Транспорт, 1986. – 135 с.
2. Спиринов И. В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справочное пособие. – М.: ИКЦ «Академкнига» 2004. – 413 с.
3. Пассажирыские автомобильные перевозки: Учебник для вузов / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин, С. А. Ширяев; Под ред. В. А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 448 с.

УДК 656.073

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ

О.О. Лимачко, ст. гр. Т-43,

О.П. Калініченко, доц., канд. техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Транспортний сектор відіграє важливу роль у соціально-економічному розвитку країни, адже розвинена транспортна система є передумовою економічного зростання, підвищення конкурентоспроможності національної економіки і якості життя населення.

Підвищення ефективності доставки вантажів у міжміському сполученні можливо за рахунок підвищення ефективності використання рухомого складу. Виробничий процес з доставки вантажів включає велику кількість учасників і пов'язаний з виконанням численних операцій, тому він має розглядатися комплексно на основі єдиної технології.

Раціональна організація випуску транспортних засобів на лінію сприяє значному скороченню витрат часу при очікуванні обслуговування у пунктах навантаження та розвантаження, що призводить до покращення використання рухомого складу та насамперед для отримання максимального прибутку.

Особливе місце в оптимізації перевезень у міжміському сполученні займає раціональне складання змінно-добового плану, бо більша частина втрат робочого часу, і зниження продуктивності автомобілів виникає саме через погану організацію, або взагалі через відсутність якої-небудь організації перевезень.

При складанні змінно-добового плану перевезень, важливу роль відіграє завдання організації перевезень по графіках, бо відсутність таких графіків сприяє нерациональній організації перевезень вантажів, а саме не погодженості роботи окремих ланок, що здійснюють ці перевезення. Тому, робота всієї транспортної системи по правильно складених графіках дозволяє значно скоротити витрати пов'язані із простоем вантажних автомобілів в очікуванні обслуговування.

Завдання вибору економічно доцільного рухомого складу відповідно до конкретних умов перевезень з урахуванням реального обсягу перевезень і сформованої структури парку може бути вирішене шляхом зіставлення і порівняння роботи рухомого складу, різних типів і моделей між собою в однакових умовах перевезень.

При цьому враховують не тільки обсяг і відстань перевезень, а й величину відправок, засоби і способи виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, стан дорожньої мережі, тип дорожнього покриття, граничні осеві навантаження, пропускну здатність доріг і штучних споруд тощо.

Від правильного вибору рухомого складу (головним чином вантажності і типу кузова) залежить приблизно 70% економічного результату (доходу, прибутку) від експлуатації автомобіля, інші 30% визначають техніко-експлуатаційні показники його використання.

Вибір найбільш ефективного рухомого складу виконують шляхом порівняння результатів експлуатаційних та економічних розрахунків. Для порівняння вибирають тільки такий рухомий склад, який своїми технічними параметрами та економічними показниками задовольняє заданим умовам експлуатації.

Визначення раціональної вантажності автомобіля та підбір відповідного навантажувально-розвантажувального механізму відіграє значну роль в організації перевізного процесу, а саме це відображається в витратах, які виникають при процесі перевезення вантажу.

Збільшення вантажності автомобіля призводить до зростання витрат при перевезенні, але ця залежність є актуальною у контексті доставки невеликих об'ємів вантажів. У випадку, коли добовий об'єм перевезень вантажів значний і потрібно виконати більше однієї їздки з вантажем, то підвищення вантажності автомобіля призведе до зменшення кількості обертів, які має виконати рухомий склад для виконання замовлення. При цій умові, перевезення автомобілями великої вантажності можуть бути доречнішими, ніж перевезення рухомих складом малої вантажності і витрати будуть меншими. Ця залежність також зберігається при розгляді витрат на пакування.

Оскільки вантажність автомобіля має значний вплив на витрати при перевезенні вантажу, а витрати на експедиціювання безпосередньо залежать від процесу перевезення то робимо висновок, що вантажність автомобіля також впливає на витрати від надання експедиційних послуг.

Поліпшення показників роботи рухомого складу досягається шляхом підвищення якості його технічного обслуговування та ремонту, вдосконалення організації перевезень (їх планування, вибору найбільш відповідного по типу і вантажопідйомності рухомого складу, суміщення їздок, призначення маршрутів руху), використання причепів і напівпричепів, чіткості планування експлуатації, забезпечення механізації вантажно-розвантажувальних робіт, скорочення непродуктивних простоїв рухомого складу.

Список літератури

1. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов/ А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.:Горячая линия – Телеком, 2007 – 560 с.
2. Курганов В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров. Учебно-методическое пособие. – М., Книжный Мир, 2009. – 512 с.
3. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок: Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.

УДК 621.891

КОНСТРУКТИВНА СХЕМА ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗРАЗКІВ КОНСТРУКЦІЙНИХ І МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

О.В. Диха, проф., д-р техн. наук, Т.В. Гедзюк, асп.,
Я.В. Гоцюк, ст. гр. ТВММ-09-1, С.Б. Холявко, ст. гр. ТВММ-09-1
Хмельницький національний університет

В трибологічних дослідженнях використовують різні методи і схеми випробувань на зносостійкість конструкційних і мастильних матеріалів: чотирикулькова схема, кулька-кулька, кулька-три ролика, конус-три ролика та інші [1], в яких верхній зразок обертається та притискається до нерухомих нижніх зразків із заданою силою. Недоліком цих способів є те, що результати випробувань мають якісний характер та є достовірними тільки для заданих умов випробувань, при цьому відсутні методики визначення кількісних залежностей від визначальних факторів навантаження, швидкості ковзання, в'язкості мастила для кількісного порівняння різних технологій підвищення зносостійкості. В чотирикульковій схемі випробувань [2] верхній зразок представляє собою шарикопідшипникову кульку, що

обмежує можливості використання зразків з різних конструкційних матеріалів та зміщених за різними технологіями, крім того, результати випробувань на знос за цим способом не дозволяють отримати розрахункові залежності для визначення інтенсивності зношування.

В даній роботі розроблений спосіб визначення параметрів зносостійкості двохфакторної моделі зношування у вигляді безрозмірних комплексів за результатами експериментальних випробувань за запропонованою схемою випробувань «конус-три кульки». На рис. 1 представлено досліджуваний конічний зразок 1 з кутом при вершині γ , що розташовується на трьох кульках 2 зі сталі ШХ 15 (контрольних зразках) однакового радіусу R , розташованих на площині так, щоб вони контактували за схемою рис. 1, при цьому конічний зразок обертається із заданою швидкістю ковзання V і до нього прикладена сила Q , яка передається до кожної з трьох нижніх кульок.

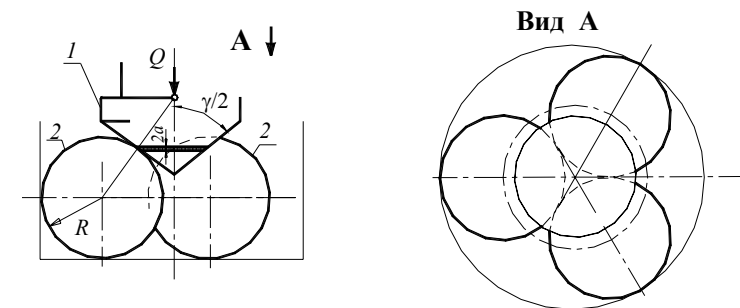


Рисунок 1 – Розрахункова схема випробувань

Через встановлений проміжок часу на поверхні конічного зразка формується кільцева доріжка зносу шириною $2a$ (рис. 1), зношуванням кулькових зразків при цьому нехтують. Для подальших розрахунків використовують апроксимуючу степеневу залежність ширини доріжки зносу a від шляху тертя S у вигляді $a = cS^\beta$, де c і β – параметри апроксимації, які визначаються за наслідками випробувань.

Для оцінки зносостійкості конструкційних і мастильних матеріалів запропонована залежність інтенсивності зношування від визначальних факторів у вигляді:

$$\frac{du_w}{dS} = fK_w \left(\frac{\sigma}{HB} \right)^m \left(\frac{VR^*}{v} \right)^p,$$

де u_w – лінійне зношування конусної поверхні, м;

S – шлях тертя для конуса, м;

f – коефіцієнт тертя; σ – тиск у контакті, МПа;

HB – твердість за Брінелем, МПа;

V – швидкість ковзання, м/с;

R^* – приведений радіус контактуючих тіл, м;

v – кінематична в'язкість мастила (при 100 °C), м²/с;

K_w , m , p – параметри закономірності зношування.

Параметри зношування визначають за результатами випробувань при двох значеннях швидкості ковзання V_1 і V_2 , при яких $a_1 = c_1 S^\beta$, $a_2 = c_2 S^\beta$:

$$m = \frac{1-2\beta}{2\beta}; \quad p = (2m+2) \frac{\lg(c_1/c_2)}{\lg(V_1/V_2)}; \quad K_w = \frac{\beta c_1^{2m+2}}{fR^*} \left(\frac{3\pi HB \cos \alpha}{Q} \right)^m \left(\frac{v}{V_1 R^*} \right)^p.$$

На рис.2 показано пристрій для випробувань на зносостійкість конструкційних і мастильних матеріалів за схемою «конус-три кульки».

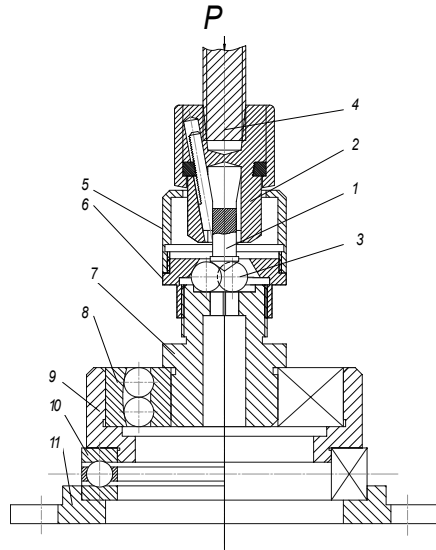


Рисунок 2 – Пристрій для випробувань

Випробуваний зразок 1 із зміцненою кінцевою поверхнею закріплюється в універсальному самоцентруючому свердильному патроні 2. До нижніх трьох кульок із шарикопідшипникової сталі кінцевий зразок 1 притискається із вертикальною силою P та йому задається обертальний рух від шпинделю випробувальної установки 4. Кулькові зразки 3 розташовуються на плоскій поверхні загартованої опори 7 і центруються спеціальною гайкою 6 з кінцевою робочою поверхнею. При випробуваннях стакан 5 заповнений досліджуванним мастильним матеріалом.

Для самовстановлення зразків під час випробувань використаний двохрядний самоцентруючий шарикопідшипник 8, що запресований у корпус 9. Вимірювання моменту тертя проводиться за допомогою пружного індикатора завдяки радіально упорному шарикопідшипнику 10, розміщеному в нижньому корпусі 11, що кріпиться до столу випробувальної установки.

Запропонований спосіб рекомендується для порівняльної кількісної оцінки різних технологій зміцнення матеріалів та випробувань зносостійких властивостей мастильних матеріалів.

Список літератури

1. Методы испытаний на трение и износ: Справ. Изд. // Л.И.Куксенкова, В.Г. Лаптева, А.Г. Колмаков, Л.М. Рибакон – М.: «Интермет Инжиниринг», 2001. – 152 с
2. ГОСТ 9490–75. Материалы смазочные жидкие и пластичные. Метод определения трибологических свойств на четырехшариковой машине. – М.: Изд-во стандартов, 1980.

УДК 631

КОНЦЕПЦІЯ ФІРМОВОГО ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ В УКРАЇНІ

С.І. Томляк, ст. гр. ІАТ-10,
В.П. Кужель, доц., канд. техн. наук
Вінницький національний технічний університет

Як правило, несправність автомобіля не завжди очевидна. Найкраще вже на початку виникнення ознак несправності – відразу їхати на спеціалізовані станції з ремонту автомобіля. Для визначення технічного стану автомобіля необхідні технічні знання, пристрої і діагностичне устаткування. Тому виникає необхідність у створенні підсистеми виявлення несправностей і визначення параметрів стану автомобіля а також їх відповідності технічним вимогам. З метою організації обслуговування та ремонту автомобілів створюються автосервісні підприємства. Автосервіс включає в себе: торгівлю автомобілями і запасними частинами, а також аксесуарами до авто; систему підтримання та відновлення роботи автомобілів протягом усього терміну їх експлуатації; систему, що забезпечує технічну експлуатацію автомобілів; систему, що забезпечує використання автомобілів; систему, що забезпечує безпеку рух і усунення шкідливих наслідків від автомобілів. В свою чергу виробники автомобілів зацікавлені в розвитку мережі фірмового технічного сервісу на території країни, де продаються автомобілі певних марок.

Фірмові станції технічного обслуговування – це організації, що використовують систему взаємовідносин між виробником і споживачем промислової продукції, що характеризується особистою участю виробника в забезпеченні ефективного використання виробу протягом всього життєвого циклу, в підтримці машин, устаткування, пристроїв в постійній готовності до використання. В основі цієї системи є відповідальність виробника за організацію обслуговування випущеного ним виробу протягом усього терміну служби цього виробу. Основні правила організації фірмового технічного сервісу: 1. Вибір стратегії розвитку. Проведення маркетингових досліджень – вивчення ринку, виявлення потреби в конкретних послугах. 2. Встановлення зв'язку з клієнтами, довіри клієнтів. 3. Чіткі вимоги для співробітників автосервісу. 4. Створення безперервної системи надання послуг. Навчання і постійне підвищення кваліфікації співробітників. 5. Скорочення часу надання, підвищення якості послуг. 6. Оцінка якості обслуговування саме клієнтом. Вивчення думки клієнтів (анкетування).

До основних переваг фірмового сервісу належать:

- можливість підвищення рівня індустріалізації робіт із технічного обслуговування і ремонту, широке застосування профілактичних заходів;
 - здійснення постійного інформаційного відстеження якості виробів на всіх етапах життєвого циклу і підвищення ефективності конструкторських рішень компанії;
 - надання споживачу комплексу послуг, пов'язаних із консультуванням з експлуатації, забезпеченням запасними частинами, інформацією про технічні новинки;
 - раціоналізацію процесів утилізації залишків виробів, що відпрацювали свій термін, посилення орієнтації на вторинні ресурси при виготовленні продукції.
- Отже, сформулюємо проблеми розвитку фірмового автосервісу:
- поряд зі збільшенням фірмових центрів залишається велика кількість нелегальних автосервісів;
 - фірмові сервісні центри зустрічаються, як правило, лише у великих містах;

- складний процес ліцензування автосервісу пов'язаний із рядом процедур, які або взагалі невиконані, або неможливі для приватних підприємств;
- послуги існуючих невеликих станцій технічного обслуговування значно дешевші.

УДК 656.072

ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР БЕЗПЕКИ РУХУ

В.В. Рациборинський, магістр.,
В.В. Біліченко, проф., д-р техн. наук
 Вінницький національний технічний університет

Безпека руху залежить від особливостей кожної ланки системи "водій-автомобіль-дорога". Недоліки психіки водія дають підстави для виникнення ДТП. Тому водій розглядається як найважливіший учасник транспортної системи.

Ланка системи "водій" є людським чинником безпеки руху і зумовлюється особливостями організму, психіки та професійної підготовленості.

До причин ДТП за ланкою "водій" відносять: невиконання встановлених для різних ситуацій руху вимог до їх дій, порушення порядку взаємодії між учасниками руху, тобто недотримання правил дорожнього руху; зниження працездатності водія внаслідок перевтоми, хвороби або під впливом факторів зовнішнього середовища, які викликали зміну його самопочуття та сприйняття обставин руху; застосування водієм таких прийомів руху, які викликають заноси автомобіля, його перекидання, втрату керування або створюють можливість поломки механізмів, що може привести до небезпечних ситуацій.

Надійність водія визначається його здатністю безпомилково керувати автомобілем за будь-яких дорожніх умов протягом усього часу водіння. Складовими професійної надійності водія є його придатність, підготовленість і працездатність.

Придатність до водійської професії виявляють за станом здоров'я і психофізіологічними якостями. Досить часто такі особистісні якості водія, як швидкість реакції, кмітливість, воля, самовладання, рішучість, сміливість є вирішальними в аварійній ситуації.

Підготовленість водія характеризується рівнем його професійних знань, умінь і навичок, які набуваються у процесі навчання та професійної діяльності. Знання, уміння і навички є психологічними компонентами водійської майстерності. Знання - це сукупність засвоєних теоретичних відомостей. Досконало опанувавши належний обсяг знань, водій на їх основі набуває належних умінь і навичок. Уміння - це дії, які людина здобуває в процесі навчання керуванню транспортними засобами під час навчальної і практичної їзди. Разом з умінням у процесі практичної діяльності у водіїв формуються навички - дії, що виконуються автоматично. Достатня підготовленість водія означає наявність широкого діапазону умінь і навичок, які забезпечують правильні та своєчасні дії в критичних дорожніх ситуаціях, що і зумовлює рівень підготовленості до виконання своїх обов'язків.

Належна підготовка водія дає змогу максимально використовувати технічні можливості автомобіля і безпомилково з мінімальними затратами сил керувати ним; правильно оцінювати і своєчасно передбачати можливі зміни дорожньої обстановки та запобігати виникненню аварійних ситуацій; безпечно керувати автомобілем у темну пору

доби, в негоду, за високої інтенсивності руху, в складних умовах тощо. Безпека дорожнього руху вимагає також постійного вдосконалення підготовки водіїв і підвищення їхньої професійної майстерності.

Важливе значення має рівень психологічної підготовки водія до керування автомобілем у будь-яких дорожніх умовах. З точки зору психології, центральне місце у підготовці водія, займає формування професійних навичок: сенсорних (провідна роль органів чуття у поєднанні з осмисленням); рухових (виконання окремих і поєднаних рухів); сенсорно-рухових (сприйняття інформації та відповідні рухові дії).

Працездатність – це можливість виконувати роботу високопродуктивно і якісно. Висока працездатність водія забезпечує його професійну надійність. Зниження працездатності водія може призвести до небезпечних прийомів керування транспортним засобом і, як наслідок, до ДТП. Негативно впливають на рівень працездатності хворобливий стан і перевтома водія, вживання алкоголю. В значній мірі працездатність водіїв забезпечується раціональною організацією їх праці й відпочинку.

Надійність водія залежить і від його емоційного стану: під впливом позитивних емоцій настрій стає бадьорим, дії - впевненими, точними, реакція - швидкою, рухи - координованими; негативні емоції (депресивний стан, тяжкі переживання) оказують протилежну дію, зумовлюють розгубленість і неувважність.

Перед рейсом має обов'язково проводитись контроль стану здоров'я водіїв, щоб не допускати до роботи тих, хто не здатний безпечно керувати транспортним засобом.

На професійну надійність водіїв впливають також умови їх діяльності: стан дороги та її обладнання, організація дорожнього руху, стан середовища руху, час доби.

Саме тому особливості психології та фізіології людини необхідно враховувати при підборі водіїв, їх вихованні та підготовці, а також при проектуванні, конструюванні та експлуатації автомобільних доріг, транспортних засобів.

УДК 631.3.06.001.66

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ҐРУНТООБРОБНОГО УДОБРЮВАЛЬНО-ПОСІВНОГО АГРЕГАТА

С.М. Герук, доц., канд. техн. наук
Є.А. Петриченко, асп.
 Національний науковий центр “Інститут механізації
 та електрифікації сільського господарства” НААН

Конкурентноздатну продукцію рослинництва та тваринництва неможливо одержувати без високого рівня механізації технологічних процесів. Для успішного створення, виробництва і використання нової техніки необхідні агроінженерні дослідження, в першу чергу розробка перспективних ресурсозберігаючих механізованих технологій, прогнозування раціональних параметрів машин, агрегатів і обладнання, формування оптимальних технологічних схем машинно-тракторних агрегатів та планів використання машинно-тракторного парку.

Останнім часом в галузі землеробства особливо гострою постає проблема переуцілювання орних ґрунтів у зв'язку з високим тиском на них сільськогосподарської

техніки. Сучасні технології обробітку польових культур передбачають багаторазові проходи (3-8 кратні) землеробської техніки по полях. Тому у землеробстві та рослинництві все більше використовуються технології енергозбереження і мінімізації впливу на ґрунт ходових систем машин за рахунок поєднання при одному проході агрегату операцій посіву, внесення мінеральних добрив, передпосівного і післяпосівного обробітку ґрунту. Як відомо, нормальна середньостатистична швидкість сівби нині по Україні становить десь 7–8 км/год. Однак деякі сівалки таких виробників, як Amazone чи John Deere можуть сіяти при 14 км/год і навіть швидше, не втрачаючи якості посіву. Це дозволяє скоротити терміни агротехнічних строків виконання польових робіт, зменшити втрати вологи шляхом скорочення між операційних проміжків часу, заощадити паливо-мастильні матеріали, тощо. Для їх реалізації застосовують ґрунтообробні посівні комплекси та агрегати.

Досягнення вчених і передова практика в галузі обробітку ґрунту довели, що серед комплексних агротехнічних заходів, спрямованих на отримання стійких урожаїв зернових та інших сільськогосподарських культур, якісний поверхневий обробіток ґрунту має першорядну роль. Тільки при ньому у ґрунті створюються оптимальні умови для фізичних, хімічних і біологічних процесів, які збільшують ефективність таких заходів, як сівозміни, внесення добрив та ін. Вона ж створює сприятливі умови роботи для посівних і збиральних машин, сприяє поліпшенню охорони праці, економії палива та збереженню сільськогосподарської техніки.

В якості ґрунтообробних пасивних робочих органів для поверхневого обробітку ґрунту використовуються, в основному, дискові робочі органи, встановлені на індивідуальній підвісці або зібрані в батареї. При цьому залежно від умов роботи індивідуальні диски можуть встановлюватися жорстко або мати різні типи захисту робочих органів. Крім знарядь з дисковими робочими органами, для більш якісної обробітку ґрунту застосовуються різні комбінації диско-лапових комбінованих агрегатів, що виконують одночасно розпушування на задану глибину лаповими робочими органами і мульчування дисками різних типів. Поряд зі сферичними гладкими і вирізними дисками використовуються вялові та хвилясті.

Для посіву зернових культур застосовують як окремі сівалки, так і комбіновані ґрунтообробно-посівні агрегати з різним набором ґрунтообробних робочих органів. Сівалки і агрегати представлялися в навісному і напівнавісному варіантах. При цьому поряд з пневматичними висіваючими системами частина сівалок і комбінованих агрегатів має механічну систему висіву. Аналізуючи конструкції посівних машин, можна побачити, що всі фірми, поряд зі створенням нових конструкцій, активно ведуть роботи з удосконалення окремих елементів систем висіву і сошникових груп. У першу чергу це стосується ділильних головок, приводів висівних апаратів, висіваючих катушок, підвіски сошників і завантажувальних пристроїв.

За конструкцією сівалки поділяються на механічні та пневматичні. Кожний різновид має свої недоліки і переваги. За ціною механічні набагато дешевші й технічно простіші, але менш точні за параметрами висіву. Тому наразі більшою популярністю користуються пневматичні сівалки, нехай навіть дорожчі. Такі агрегати з пристосуванням точного висіву використовують в нульовій технології висіву - ноу-тіл.

Сівалки з робочим органом дискового типу характеризуються надійністю виконання технологічного процесу у всьому діапазоні ґрунтових умов, володіють хорошою прохідністю та можливістю індивідуального копіювання нерівностей поля.

Сівба зернових із внесенням стартової й основної доз мінеральних добрив забезпечує рослини поживними речовинами протягом усього періоду вегетації, дає змогу більш економічно використовувати добрива.

Основними виробниками такої техніки є фірми «Horsch», «Amazone Werke», «LEMKEN» (Німеччина), «John Deere», «Amata technology», «Great Plains» (США),

«Gasperdo» (Італія), «Simba», «Overum» (Великобританія), ПАТ «Червона зірка», ПП «Українська аграрна техніка», ПАТ «Галещина, Машзавод», ПП ПКФ «Велес-Агро» (Україна), «Juko» (Фінляндія) та інші. Ця техніка демонструвалась на виставках Agritechnica (Ганновер, Німеччина), «Sima» (Париж, Франція), «Техагро» та ін.

Створення технічних засобів для поєднання технологічних операцій, як у нас в країні, так і за кордоном ведеться трьома основними напрямками конструкційного виконання. Найпростіший - це послідовне з'єднання декількох одноопераційних машин (знарядь) в один комбінований агрегат. Комбіновані агрегати складаються за допомогою спеціальних пристосувань з декількох серійних машин (знарядь) в послідовності, що відповідає технологічному процесу. При необхідності кожна машина (знаряддя), що входить до нього, використовується як самостійна. Основним недоліком таких комбінованих агрегатів є значна довжина (до 20 м), а це вимагає розворотної полоси до 60 метрів і більше.

Інший шлях - розміщення на одній рамі набору робочих органів для виконання декількох технологічних операцій за один прохід. Це комбінована машина.

Третій шлях - створення спеціальних робочих органів, що виконують одночасно дві або кілька технологічних операцій. Наприклад, передпосівний обробіток ґрунту з посівом або внесенням мінеральних добрив.

Найбільшого поширення набули більш ефективні спеціальні комбіновані агрегати, в яких використовуються стандартні робочі органи культиваторів, плоскорізів, посівних машин, дискових борін і лушпильників. Іноді такі агрегати мають певну кількість змінних робочих органів для виконання різних варіантів обробітку ґрунту, допустимих в даній зоні.

Від якості використовуваної посівної техніки в значній мірі залежить врожайність сільськогосподарських культур. В даний час на регіональних ринках і виставках сільськогосподарської техніки пропонується широкий асортимент посівних комплексів з робочими органами у вигляді стрільчастих лап.

Посівні агрегати культиваторного типу мають наступні переваги:

- універсальність по висівних культурах (зернові, бобові та дрібнонасіневі);
- суміщення операцій, тобто за один прохід виконується кілька операцій (посів, внесення мінеральних добрив, передпосівна культивация і коткування посівів). Це сприяє зменшенню ущільнення ґрунту, скорочує потреби в техніці в період посіву і дозволяє економити ПММ;
- можливість використання агрегату як для посіву, так і для культиваци (при від'єднанні бункера);
- застосування сошника у вигляді стрілкової лапи, що дозволяє здійснювати смуговий посів і одночасне знищення бур'янів.

Висновки

1. Розробка комбінованих агрегатів повинна базуватися на всебічному дослідженні технології обробітку ґрунту та посіву, з обґрунтуванням можливості та необхідності суміщення двох і більше технологічних операцій або об'єднання декількох робочих органів в одному агрегаті для більш якісного виконання однієї технологічної операції за один прохід машинно-тракторного агрегату.

2. Визначилися три основні напрями конструкційного виконання комбінованих агрегатів: з одноопераційних навісних або причіпних ґрунтообробних знарядь або сівалок за допомогою зчіпок складаються різні агрегати; на рамі єдиної машини монтується ґрунтообробні, посівні робочі органи та інша допоміжна апаратура; на базі фрез та культиваторів встановлюються висіваючі апарати у вигляді окремого пристосування або на базі посівних машин встановлюються ґрунтообробні робочі органи.

3. Найбільшого поширення набули більш ефективні спеціальні комбіновані агрегати, в яких використовуються стандартні робочі органи культиваторів, плоскорізів, посівних

машин, дискових борін і лушпильників. Іноді такі агрегати мають певну кількість змінних робочих органів для виконання різних варіантів обробки ґрунту, допустимих в даній зоні.

4. Аналіз комбінованих агрегатів показує, що найбільшого поширення набули ротаційні плоскі і сферичні диски в ґрунтообробних агрегатах при підготовці ґрунту на глибину 8 ... 14 см під посів озимих колосових культур після просапних попередників, в агрегатах для розпушення ґрунту, а також в ґрунтообробно - посівних агрегатах.

Список літератури

1. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / В.В. Адамчук, Г.Л. Баранов, О.С. Барановський та ін., за ред. В.І. Кравчука, М.І. Грицишина, С.М. Ковалюка. – К.: Аграрна наука, 2004. – 396 с.
2. Петухов Д.А., Сердюков В.В. Современные посевные машины / Д.А. Петухов, В.В. Сердюков // Техника и оборудование для села. – 2012. – №1. С.18-21.
3. Борзенко В. Багатофункціональні посівні агрегати / В. Борзенко // Агробізнес сьогодні. – 2013. №22(269). С.58-64.

УДК 677.4

ПЕРСПЕКТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ РУХОМИХ З'ЄДНАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

**Є.С. Муранов, пошукач, Р.Б. Бамматов, ст. гр. СпМ-1-13,
А.В. Рускевич, інженер, О.Д. Деркач, доц., канд. техн. наук
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет**

Сучасні ланцюгові передачі виготовляють з таких марок сталі, як 25ХГНМА, 23ХГА, 23Г2А, 45Г2 та ін. Для зменшення зносу ланцюга та зірочки, а також навантаження, що діє на валець, при збиранні на нього встановлюють ролик (рис. 1), який в значній мірі зменшує коефіцієнт тертя і, як наслідок, втрати потужності при роботі. Ланцюгові передачі широко застосовуються в машинах та механізмах різноманітного призначення зокрема в сільському господарстві та призначені для точного передавання крутного моменту та потужності з великою міжосьовою відстанню.

Періодичність обслуговування відкритих ланцюгових передач є малою, що стає причиною додаткових простой техніки в збиральну чи посівну кампанію. Наприклад, згідно регламенту періодичність технічного обслуговування (ТО) ланцюгової передачі похилої камери комбайна Medion-350 становить 50 годин [1, 2]. Як наслідок, для високопродуктивного комбайна, таке ТО необхідно проводити кожну другу-третю добу.

Тому, метою роботи є розробка, дослідження властивостей та можливості використання у ланцюгових передачах с.-г. техніки матеріалу на основі сучасних полімерних композиційних матеріалів, зокрема, модифікованих вуглепластиків, які б не потребували обслуговування, а термін їх служби не був би меншим серійних виробів. Для досягнення мети нами були вирішені такі задачі:

- розроблений новий вуглецевмісний матеріал на основі вуглепластика;
- досліджені його деякі трибологічні та міцнісні властивості;
- доведена можливість ефективного застосування ланцюгів, укомплектованих парою тертя «ролик-втулка» з вуглецевмісного матеріалу.

Умови роботи ланцюгів. Ланцюгові передачі сільськогосподарських машин працюють в різноманітних середовищах за наявності негативних факторів: підвищена запиленість, великі динамічні навантаження. Для зменшення впливу цих факторів, серійні, як було вказано вище, необхідне інтенсивне змащування ланцюгів та перевірка працездатності передач.

Нами запропоновано до використання ланцюгові передачі, в яких трибосистема «ролик-втулка» виготовлені з полімерного композиційного матеріалу на основі вуглепластика марки (ВП) УПА-6-30. При всіх позитивних якостях даного ВП, основний недолік, який стримує його використання у с.-г. машинобудуванні – його дороговизна. Модифікація ВП поліамідом ПА-6,6 повинна зберегти його трибологічні властивості, а вартість – знизити. Для дослідження властивостей модифікованого ВП були виготовлені відповідні зразки. Накопичений нами досвід свідчить про доцільність і розширення сфери використання ВП та їх модифікацій у рухомих з'єднаннях с.-г. техніки [3, 4].

Границю текучості та відносну деформацію визначали на випробувальній розривній машині РР-100 згідно ГОСТ 4651-82. Для випробувань використовували зразки діаметром 10 мм та висотою 15 мм. Модуль пружності Е розраховували за формулою:

$$E = \frac{(F_2 - F_1)h_0}{A_0(\Delta h_2 - \Delta h_1)}$$

де F_1, F_2 – навантаження, відповідне відносній деформації 0,1 і 0,3%, H ; h_0 – початкова висота зразка, мм; A_0 – площа поперечного перерізу зразка, мм²; Δh_1 і Δh_2 – зміна висоти, відповідна навантаженню F_1 .

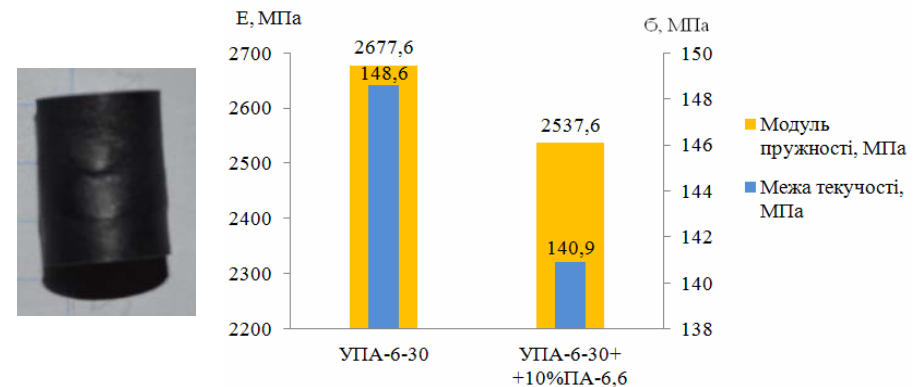
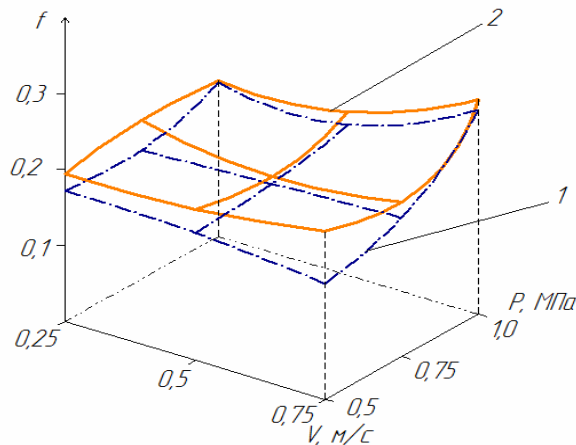


Рисунок 2 – Вид зразка після проведення дослідів та результати досліджень

З рис. 2 видно, що з додаванням поліаміду модуль пружності та межа текучості змінюються незначно, а саме на 5,38 %.



1 – УПА-6-30; 2 – УПА-6-30 + ПА-6,6.

Рисунок 3 – Залежність коефіцієнту тертя від навантаження P та лінійної швидкості ковзання V

Триботехнічні характеристики матеріалу досліджували на машині тертя СМЦ-2 згідно ГОСТ 23.208-79. Схема тертя «диск-палець». Диск виготовлений зі сталі 45, ГОСТ 1050-74 з твердістю робочої поверхні $HV = 190-200$). Лінійна швидкість ковзання V контртіла в межах $0,25 \dots 0,75$ м/с; Тиск $P - 0,5 \dots 1,0$ МПа.

Встановлено, що при режимах експлуатації, характерних для рухомих з'єднань зернових жаток, ідентичних фактору PV в межах $0,125 \dots 0,75$ МПа·м/с трибологічні властивості удосконаленого матеріалу (УПА-6-30+10%ПА-6,6) ідентичні прототипу. Тобто, удосконалений матеріал можна використовувати замість (або на рівні) вуглепластика марки УПА-6-30 та замість сталевих серійних ланцюгів у рухомих з'єднаннях, що працюють в аналогічних режимах експлуатації.

Стендовими випробуваннями, проведеними на спеціальному обладнанні заводу з іноземними інвестиціями ланцюгів та електродів БАДМ (м. Придніпровськ) встановлено, що при регламентованому наробітку серійного ланцюга ПР-19.05 320 год., удосконалений ланцюг вийшов з ладу через 610 год., що задовольняє вимогам.

Висновок: після проведення лабораторних досліджень встановлено, що модифікований матеріал має достатні трибологічні та міцнісні характеристики і може бути використаний у масовому виробництві виготовлення ланцюгів різних конструкцій.

Список літератури

1. Ожерельев В.Н. Современные зерноуборочные комбайны. – Колос, 2008 р. – 180с.
2. Руководство по эксплуатации комбайнов Клаас Лексион 480 и Лексион 470. Харзевинкель.
3. Бурия А.И., Деркач А.Д. Применение углепластиков в узлах трения зарубежных зерноуборочных комбайнов и машинах для хранения зерна. Научно-практический журнал «Хранение и переработка зерна», №10, 2001г.
4. Бурия А.И., Пелешенко Б.И., Деркач А.Д., Шемавнев В.И. Расчет нагрузок в соединении «глазок-палец» пальчикового механизма с учетом веса хлебной массы / Наука, техника и высшее образование: проблемы и тенденции развития / Материалы научно-практической конференции 21-28 февраля 2004 г. – Ростов-на-Дону, издательство Ростовского университета, 2004г.

УДК 631.313.02:621.891

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТОБРОБНИХ МАШИН

К.В. Борак, канд. техн. наук, Д.В. Герасимчук
Житомирський агротехнічний коледж

В результаті зношування робочих органів ґрунтообробних машин (РОГМ) знижується продуктивність агрегату, збільшується витрата палива та погіршується якість виконання технологічного процесу. Як відомо підвищити зносостійкість деталей машин, що працюють в абразивному середовищі можливо трьома способами: технологічними, конструкторськими та експлуатаційними [1]. В наш час дослідники [2-10] приділяють велику увагу першим двом способам (вибір матеріала, оптимізація структури і властивостей сплаву, вибір методів зміцнення, оптимізація форми, забезпечення самогострівання шляхом направлено зношування та ін.), а фундаментальні дослідження експлуатаційних способів підвищення зносостійкості нажалі відсутні.

Проф. Ткачовим В.М. [1] відзначалося, що застосування комплексу експлуатаційних способів дозволить підвищити зносостійкість деталей, що працюють абразивному середовищі, в 1,5...3 рази. До найбільш ефективних експлуатаційних способів підвищення зносостійкості РОГМ відносяться:

- постійний нагляд за станом поверхні тертя в період експлуатації;
- оптимізація режимів роботи машин;
- розробка системи обслуговування і ремонту.

Багато дослідників [2-10] досліджували вплив режимів роботи на зносостійкість РОГМ, але нажалі вони не носили системний характер, а зводилися тільки до часткових випадків. В багатьох роботах досліджено залежність зносостійкості РОГМ від: швидкості руху робочого органу в ґрунті; вологості ґрунту; механічного складу ґрунту; твердості ґрунту та від розміру абразивних частинок. На даний час відсутні дослідження зносостійкості РОГМ від: коефіцієнта форми абразивних частинок в ґрунті, виду поживних решток на поверхні ґрунту та перерізаних коренів рослин та від ступені закріпленості абразивного зерна. Для суттєвого підвищення зносостійкості РОГМ за рахунок оптимізації режимів роботи необхідно чітко визначити режими роботи для кожної ґрунтово-кліматичної зони України. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Провести класифікацію абразивності ґрунтів України врахувавши всі фактори (механічний склад ґрунту, коефіцієнт форми та розмір абразивних частинок). Дані дослідження необхідно проводити при різних значеннях вологості, ступеня закріпленості абразивних частинок, при наявності та відсутності органічних і мінеральних добрив та після різних сільськогосподарських культур. Для вирішення даної задачі необхідно розробити шкалу для визначення ступені закріпленості абразивних частинок.

2. Дослідити вплив швидкості ковзання ґрунту по поверхні для всіх типів ґрунтів та при різних значеннях вологості ґрунту (адже дослідження впливу вологості на інтенсивність зношування проводили, як правило при сталій швидкості). Дослідження слід проводити для всіх типів РОГМ і всіх матеріалів які використовуються в серійному виробництві.

3. Дати вичерпні рекомендації сільськогосподарським виробникам по підвищенню зносостійкості РОГМ під час експлуатації на ґрунтах наяних в конкретному підприємстві, а саме: при обробці поля після конкретної культури вказати: при якій швидкості МТА, вологості ґрунту зносостійкість РОГМ буде найбільшою, причому необхідно також вказувати і матеріал РОГМ.

Система обслуговування та ремонту РОГМ зводиться до наступного: загострювання, відновлення початкової форми та вибір способу зберігання. Грунтообробні сільськогосподарські машини простоють від 80 до 90 % часу, а під час зберігання РОГМ піддаються атмосферній корозії, що неминуче призведе до підвищення інтенсивності зношування. Необхідно розробити систему зберігання для кожної ґрунтово-кліматичної зони України, яка б дозволила підвищити зносостійкість РОГМ з найменшими затратами.

Список літератури

1. Ткачев В.Н. Работоспособность деталей в условиях абразивного изнашивания / В.Н. Ткачев – М.: Машиностроение, 1995. – 336 с.
2. Аулін В.В. Аналіз характеру зношування лез ґрунторіжучих деталей та підвищення їх ресурсу лазерними технологіями / В.В. Аулін, В.М. Бобрицький, Є.К. Солових // Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація с/г машин. – Кіровоград, 2005. – Вип. 35. – С. 153-157.
3. Бобрицький В.М. Підвищення зносостійкості різальних елементів робочих органів ґрунтообробних машин: дис. канд. тех. наук: 05.02.04 / Бобрицький Віталій Миколайович. – Кіровоград, 2007. – 182 с.
4. Бойко А.И. Исследование формы естественного износа монометаллических лезвий почвообрабатывающих машин / А.И. Бойко, А.В. Балабуха // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград: КДТУ. – 2000. – Вип. 6. – С.78-82.
5. Василенко М. Подовження ресурсу імпоротної техніки / М. Василенко // Техніка АПК – К.: 2007. – № 4-5 – С. 13-15.
6. Дворук В.І. Реолого-кінетична концепція абразивної зносостійкості та її реалізація в керуванні протездатністю механічних трибосистем. дис... доктора техн. наук / Дворук Володимир Іванович – К., 2007. – 471 с.
7. Козаченко О.В. Дослідження по зміцненню леза дискових копачів корнезбиральної машини КС-6Б / О.В. Козаченко, О.В. Блезнюк // 36. наук. Пр.. Вінницького держ. аграр. ун-ту. – 2005. – Вип. 21. – С. 185-189.
8. Костецкий Б.И. Сопротивление изнашиванию деталей машин / Б.И. Костецкий. – М.-К.: Машгиз, 1959. – 476 с.
9. Михальченко А.М. Повышение износостойкости плужных лемехов упрочнением наиболее вероятных зон износа / А.М. Михальченко, А.А. Тюрёва, П.А. Паршиков // Конструирование, использование, надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. работ. – Брянск: Брянская ГСХА, 2006. – Ч. 1. – С. 234-239.
10. Сидоров С.А. Обоснование эффективных способов повышения работоспособности и износостойкости сферических дисков почвообрабатывающих машин: дис. канд. техн. наук. 05.02.04 / Сидоров Сергей Алексеевич. – М., 1996. – 320 с.

УДК 656.2

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ПОСЛУГ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

А.О. Овчаренко, О.В. Стрельцов, *ст. гр. АТ-11,*
В.В. Аулін, *проф., канд. фіз.-мат. наук,*
Д.В. Голуб, *ст. викл., канд. техн. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

У сучасних умовах функціонування транспортної системи головною вимогою пасажирів до поїздки є надійність транспортних послуг, що надаються.

Транспортна послуга має близьку схожість з технікою по параметру надійності. В бізнесі послуг це передусім нештатні ситуації: не виконано вчасно замовлення, запізнився на транспортний засіб (ТЗ), людський фактор - це підґрунтя для конфліктних ситуацій між транспортними підприємствами і пасажирів.

Надійність техніки визначається сукупністю основних властивостей виробу і його елементів - безвідмовності, довговічності, збережаності, ремонтпридатності і забезпечує нормальне виконання заданих функцій в заданий проміжок часу в конкретних умовах їх використання.

Останнім часом поняття надійності стало ширше використовуватися не тільки при оцінці якості продукції, але і якості послуг. Такому підходу присвячені публікації наступних авторів: Глудкіна О. П., Горбунова Н. М., Гурова А. І., Бобровнікова Р. Н., Ільєнкова С. Д., Соловйова Б. Л., Міротіна Л.Б., Гольдіна А. Р., Мясоєдової Е. Р. та ін.

Методи оцінки надійності послуг істотно відрізняються від методів оцінки надійності технічних об'єктів. Надійність послуги - це властивість послуги зберігати значення своїх параметрів якості в певних межах, очікуваних споживачем, протягом певного (гарантованого виробником) часу і за певних (заздалегідь встановлених споживачем і виробником) умов процесу виробництва і споживання даної послуги. Це характеристика надійності з погляду споживачів і визначає взаємодію очікування споживачів і можливостей виробників, що надають і оцінюють послуги. Визначення також містить дві основні, на нашу думку, характеристики надійності: гарантованість і своєчасність надання послуги споживачеві.

Оскільки метою нашого дослідження є оцінка якості послуг з перевезення міського населення, то необхідно визначитися з поняттям надійності пасажирських транспортних послуг.

Надійність міського пасажирського транспорту (МПТ) визначається як рівень інтегральної транспортної доступності. Показником якості транспортного середовища міста є інтегральна транспортна доступність (ІТД), що є середньозваженими витратами часу на поїздку. Надійною вважається така транспортна мережа міста, яка дозволяє досягти будь-якої її точки за норматив часу з урахуванням часу підходу, очікування поїздки, пересадки. Норматив ІТД визначається з урахуванням функціональних особливостей кожного місцеположення в місті. Рівень транспортної доступності визначається як співвідношення фактичних витрат часу на пасажирські перевезення до нормативних.

Математична модель оцінки якості послуг МПТ, яка в загальному вигляді є комплексною оцінкою якості, залежить від якості обслуговування пасажирів МПТ різної форми власності та показника надійності послуг МПТ:

$$K_{МПТ} = f(K, H) \quad (1)$$

Перша складова комплексної оцінки включає загальноприйнятну, вживану тривалий час стандартну методику визначення якості обслуговування пасажирів МПТ за показниками: наповнення автобусів і безпека їх руху. Друга складова враховує надійність виконання послуг МПТ.

Надійність послуг МПТ - це властивість послуги зберігати значення розрахункового часу поїздки пасажирів з пункту відправлення в пункт призначення в певних межах, гарантованих розкладом руху ТЗ на маршрутах, в різні періоди часу.

В якості показника надійності послуг МПТ пропонується ввести значення розрахункового часу поїздки пасажирів в пункт призначення з пункту відправлення при заданих обмеженнях: розмірах фінансування системи МПТ і фіксованому часі прибуття пасажирів в пункт призначення.

Для оперативної оцінки якості достатньо використання розрахунку показника надійності послуг МПТ, оскільки з погляду пасажирів основним критерієм їх якісних змін є скорочення сумарного часу, що витрачається ними на те, щоб дістатися до місця

призначення. Для оцінки надійності послуг МПТ необхідно провести аналіз сумарних витрат часу, що становлять, на поїздку пасажирів в системі МПТ.

Сумарні витрати часу на поїздку пасажирів включають: час на підхід до зупинного пункту; проходження в ТЗ; очікування поїздки і час на пересадку при заданому рівні наповнення.

Оцінкою надійності послуг МПТ є ймовірність прибуття пасажирів в пункт призначення з пункту відправлення в розрахунковий час. Надійність послуг МПТ на різних маршрутах пропонується визначати середньоарифметичною ймовірністю прибуття на встановлене місце за розрахунковий час в досліджуваних періодах часу t_j :

$$K_{\text{надм}}(x_j) = \frac{\sum_{j=1}^p P_{t_j}(x_j)}{p}, \quad (2)$$

де x_j - параметри оцінки надійності перевізного процесу, що підлягають визначенню; t - обстежувані періоди часу; j - індекс обстежуваних періодів часу; p - кількість обстежуваних періодів часу, $p = 3$; t - маршрути, що обслуговуються.

Надійність послуг в системі МПТ розглядається як середньоарифметична надійність послуг МПТ на різних маршрутах:

$$K_{\text{надМПТ}} = \frac{\sum_{m=1}^n K_{\text{надм}}}{n}, \quad (3)$$

де n - кількість маршрутів, що обстежуються.

Ймовірність виникнення досліджуваної події x_j рівна інтегралу від щільності ймовірності розподілу досліджуваної випадкової величини:

$$P_{t_j}(x_j) = \int_0^{\infty} f(x_j) dx_j; \quad (4)$$

$$K_{\text{над}} = (P_{\text{он}}(u) + P_{\text{оин}}(u) + P_{\text{е}}(u))/3, \quad (5)$$

де $P_{\text{он}}(u)$ - ймовірність дотримання інтервалів руху автобусів в буденні дні в піковий час; $P_{\text{оин}}(u)$ - ймовірність дотримання інтервалів руху автобусів в буденні дні в міжпіковий час; $P_{\text{е}}(u)$ - ймовірність дотримання інтервалів руху автобусів у вихідні дні.

Завдання вирішується в умовах оцінки якості МПТ з погляду пасажирів, тому обмеження при рішенні завдання - фіксований час прибуття в пункт призначення, тобто пасажир, розраховуючи час виходу з пункту відправлення, враховує декілька складових: час прибуття в пункт призначення; час на пересування в автобусі; час очікування автобуса або час очікування декількох автобусів за умови переміщення на автобусах два і більш за маршрути. У зв'язку з цим необхідно визначити ймовірність того, що безперервна випадкова величина x_j - вимірюваний фактичний інтервал руху між окремими автобусами прийме значення, що належить інтервалу $[\alpha, \beta]$. Визначаючи ймовірність рівна інтегралу від щільності розподілу, узятому в межах від α до β .

$$P_{t_j}(\alpha < x_j < \beta) = \int_{\alpha}^{\beta} f(x_j) dx_j. \quad (6)$$

Таким чином? дослідження проблеми надійності послуг МПТ виявило практичну відсутність його визначення, хоча посилення на надійність послуг МПТ зустрічаються в багатьох роботах, а також дозволило відзначити наступні основні моменти:

– надійність може виступати як в ролі одного з показників властивостей послуг, так і самостійною характеристикою їх якості, коли показник надійності є головним критерієм споживчої цінності, а вимоги до решти показників властивостей свідомо виконуються;

– надійність пов'язана зі всіма показниками якості послуг, збереження яких необхідне для нормального функціонування об'єкту;

– оскільки порушення планів надання послуг зазвичай викликаються випадковими причинами, то їх надійність, доцільно досліджувати ймовірно-статистичними методами;

– через те, що надійність надання послуг є ймовірнісною характеристикою, то кількісні оцінки середньої надійності розраховуються на основі вибірок зі всієї сукупності, а також для прогнозу майбутньої надійності;

– недостатня методична база, щодо оцінки надійності транспортних послуг, та складність запропонованих розрахунків деяким вченими вимагають розробки досить простої і недорогої методики її оцінки.

УДК 621.43.068

НАДЕЖНОСТЬ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЬНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ РАБОТЕ НА СПИРТОВОМ ТОПЛИВЕ

М.С. Колтовский, студ.,

В.Ю. Баранов, доц., канд. техн. наук

Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля

Нефть – основной источник топлива, и на сегодня – одно из важнейших для человечества полезных ископаемых. Как известно, запасы нефти уменьшаются очень быстро, что и обуславливает постоянный рост цен на топлива нефтяного происхождения. Возрастание цен на энергоносители привело к развитию проектов в сфере энергосбережения и эффективности использования энергоресурсов [1]. В свое время, был сделан первый шаг - переход к дизельным двигателям, являющимся более экономичными, но сейчас это позволяет лишь частично решить топливную проблему. Двигатель внутреннего сгорания (ДВС), на современном этапе развития науки и техники, был и остается основным типом привода для большинства мобильных и стационарных установок. Однако постоянно увеличивающийся парк ДВС требует и возрастания добычи и производства топлива.

Наряду с топливной проблемой стоит также экологическая. С ростом количества используемых ДВС, возрастает количество вредных выбросов в атмосферу.

В связи с этими глобальными факторами и стал актуальным вопрос о поиске нового альтернативного, не нефтяного, топлива. Такие спирты, как метанол и этанол – являются одними из наиболее вероятных видов альтернативных топлив. К достоинствам спиртов следует отнести относительно низкую стоимость получения (особенно для этанола и метанола) и обширную сырьевую базу. При работе дизелей на спиртах, в результате большего содержания кислорода в спиртовом топливе, дымность отработанных газов гораздо ниже.

Анализ работ, проводимых за рубежом по исследованию возможности применения метанола в качестве топлива для дизелей, позволяет сделать вывод о том, что работы ведутся в различных направлениях, начиная от создания новых моделей дизелей, разработанных специально для работы на метаноле, до модернизации дизелей, выпускающихся серийно и без значительных конструктивных изменений, оборудованных для работы на метаноле.

Несмотря на разнообразие способов использования спиртов в дизелях, все они не вышли пока из стадии исследований, хотя работы над этой проблемой ведутся во всех промышленно развитых странах ведущими фирмами: Ricardo (Англия); John Deere (США); Komatsu (Япония); Volkswagen, Daimler-Benz A.G., MWM, MAN (Германия) и др.

Как правило, спирты по своим свойствам не могут полностью заменить дизельного топлива (ДТ) на существующих двигателях без значительных конструктивных изменений. Изменения конструкции двигателей в основном зависят от способа подачи спирта. Например, его можно подавать непосредственно в цилиндр дизеля в виде эмульсии, или в жидком виде с помощью насоса высокого давления и форсунки, также ведутся исследования по подаче метанола во впускной трубопровод дизеля с помощью карбюратора с регулируемым жиклером [2-5].

В зависимости от того, какой способ подачи используется, меняется процесс сгорания, экономичность и мощностные показатели. Структурная схема способов подачи спиртов в дизель показана на рис.1.

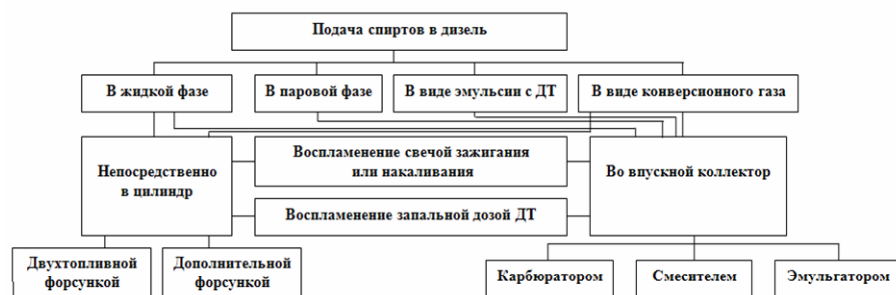


Рисунок 1 – Структурная схема способов подачи спиртов в дизель

Спирты можно рассматривать в качестве добавки с целью частичной замены ДТ. Помимо экономии топлив нефтяного происхождения они позволяют улучшить экологические характеристики дизелей, обеспечить более полное сгорание топлива, что можно достичь применением кислородсодержащих соединений, каковыми являются спирты.

В Украине есть все условия для производства больших объемов этанола. Как сырье могут быть использованы сельскохозяйственные отходы производства, объемы которых способны полностью обеспечить транспорт спиртовым топливом. Массовость такой технологии производства и дальнейшее увеличение цен на топлива нефтяного происхождения будут способствовать росту рентабельности производства альтернативных топлив.

Наряду с положительными качествами (низкая стоимость получения, обширная сырьевая база, уменьшенная дымность отработанных газов) спирты, как топливо, из-за физико-химических свойств, имеют ряд недостатков.

При рассмотрении возможности употребления спирта как топлива необходимо учитывать специфические требования дизеля к топливу.

Низкая воспламеняемость. Хотя с ростом числа атомов углерода в молекуле цетановое число спиртов возрастает, при этом нужно учитывать, что стоимость

многоатомных спиртов в несколько раз выше, поэтому экономически оправдано применение этанола и метанола, хотя их цетановые числа соответственно равны 8 и 3. В связи с этим, применение низших спиртов в чистом виде требует конструктивных мероприятий, обеспечивающих воспламенение спиртов в цилиндре дизеля. По оценкам ряда литературных источников наиболее вероятным моторным топливом будут служить спирты с числом атомов углерода от 1 до 6.

Характеристика самовоспламенения. Самовозгорание топлива характеризуется цетановым числом. При низких значениях цетановых чисел происходит чрезмерная задержка воспламенения.

Вязкость. Играет важную роль в обеспечении нормальной работы топливной аппаратуры. Низкая вязкость ведет к ухудшению смазочных свойств и подачи топлива, особенно на малых оборотах вращения коленчатого вала. Увеличение вязкости влияет на пусковые свойства топлива. Снижение вязкости обуславливает изменение геометрии факела распыла, увеличение подтекания через форсунки и плунжерные пары, ухудшает условия смазки плунжерной пары, в связи с чем, могут происходить прихваты и задиры.

Испаряемость. Испаряемость имеет очень большое значение при образовании топливовоздушной смеси. Плохая испаряемость топлива замедляет скорость сгорания. Метанол имеет очень высокую по сравнению с ДТ скрытую теплоту испарения – 1100 против 210 кДж/кг, а понижение температуры смеси при ее полном испарении и $\alpha = 1$ составляет 123°C [6,7]. Охлаждение свежего заряда, несомненно, вызовет уменьшение температуры на впуске и в конце такта сжатия, а в итоге температуры всего процесса горения. По этой причине количество подаваемого метанола на впуске дизеля в какой-то мере будет ограничено. При подаче 50 % метанола (остальное – ДТ) на впуске, несмотря на его высокую скрытую теплоту испарения, температура конца сжатия будет вполне достаточной для воспламенения ДТ и метаноловоздушной смеси. Также вследствие высокой скрытой теплоты испарения необходимо предусматривать ликвидацию паровых пробок в системе питания.

Меньшая теплота сгорания спиртов. В связи с этим появляется необходимость увеличения объема цикловой подачи в 2,3-2,8 раза, что потребует изменения регулировок топливной аппаратуры и предопределяет повышение емкости топливных баков. Особенно много проблем вызывают пусковые качества, работа на режимах малых нагрузок и частотах вращения, работа на неустановившихся и переходных режимах.

Повышенная коррозионная и электрокоррозионная активность метанола и этанола имеет значение для износа топливной аппаратуры и деталей дизеля при сгорании, что заставляет применять более износостойкие материалы.

Обогащение воздушного заряда метанолом способствует организации диффузионно-химического распространения пламени и содействует подготовке химически активной среды в объеме камеры сгорания, способно порождать новые активные центры. Увеличение скорости распространения пламени при значительном увеличении подачи метанола во впускной трубопровод может вызвать возрастание жесткости работы дизеля. В связи с этим, на количество подаваемого метанола во впускной трубопровод дизеля должны накладываться соответствующие ограничения.

При переводе дизелей на спиртовые топлива в случае использования чистого спирта очень трудно обеспечить их самовоспламенение. Поэтому более широкое распространение получили способы воспламенения спиртовоздушной смеси с помощью запальной порции ДТ или электрической искры, однако в этом случае необходимы сложные изменения в конструкции топливной системы, что неосуществимо для миллионов существующих дизелей.

Спирты характеризуются низкими смазывающими свойствами, которые приводят к усиленному износу деталей, прежде всего топливной аппаратуры. Для уменьшения износа

топливной аппаратуры применяют разные конструктивные решения. Например, фирма KGD в контуре смазочного масла, которое смазывает плунжерные пары метанольного насоса, установила систему испарения метанола с подачей паров во впускной трубопровод дизеля. Для смазки плунжерных пар, в качестве присадки, применяют до 1 % касторового масла [8]. Надежность топливной аппаратуры можно повысить за счет применения синтетических моторных масел, стойких к спиртам.

Дальнейшее изучение химмотологических свойств спиртовых топлив будет содействовать повышению уровня надежности топливной аппаратуры дизелей.

Список литературы

1. "Нафтопродукти", N43, 2000 г.
2. Применение метанола в качестве топлива для дизелей за рубежом/В. А. Лиханов. – Двигателестроение, 1984, № 10, с. 55 – 57.
3. О работах в ФРГ по применению метанола в качестве моторного топлива / С.А.Абрамов, В. А. Гладких. В. П. Попов. - Двигателестроение, 1983, №8, с. 55 – 57.
4. Применение спиртов в дизелях / А. С. Хачиян. – Двигателестроение, 1984, №8, с. 30 – 34.
5. Использование тяжелых нефтяных и альтернативных топлив в дизелях/А. Б. Виппер, С. А. Абрамов, В. И. Балакин. – Двигателестроение, 1984, № 7, с. 32 –34.
6. Смаль Ф. В., Арсенов Е. Е. Перспективные топлива для автомобилей. М.: Транспорт, 1979. 151 с.
7. Обельницкий А. М. Топливо и смазочные материалы. М.: Высшая школа, 1982. 208 с.
8. Alcohols in Diesel Engines/H. Adelman. – A Review. SAF Techn. Pap. Ser., 1979, N 790956, S. 9.

УДК 631.3:6311.6

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ЇХ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

О.О. Білоус, В.Ю. Дашенко, *ст. гр. ЗМб,*
К.М. Думенко, *доц., д-р техн. наук*
Миколаївський національний аграрний університет

Експериментальні дослідження проведено переважно в польових умовах реальної експлуатації зернозбиральних комбайнів. Для кількісної оцінки пошкоджень окремих деталей і їх спражень виконано лабораторні виміри, а також макро- і мікроаналіз дільниць пошкоджень із залученням металографічних методів, приладів й інструменту [1].

Дослідження проведено на зборі врожаю зернових. Під контроль взято машини різних початкових вікових груп: від нових «0» до таких, що попередньо вже відпрацювали по одному «1», два «2» і три «3», але не більше років. Ця умова обумовлена реальними можливостями проведення досліджень, коли важко (в основному і неможливо) організувати дослідження на комбайнах тільки нових, що вступають в експлуатацію. Окрім того, інформація про роботу комбайнів більш широкого вікового діапазону, краще описує динаміку змін параметрів надійності машин.

Дослідження проведено на комбайнах одного типу. Для їх організації і виконання обрано широко розповсюджені комбайни ДОН-1500 і вітчизняного його аналога КЗС-9 «Славутич».

Для проведення досліджень визначено господарства з ідентичними агрокліматичними умовами експлуатації машин. Ремонтні бази господарств мають також ідентичні можливості з обслуговування техніки [2].

Важливою інформацією про експлуатацію машин є міжремонтні наробітки, фіксація виду і складності ремонту, а також часу, що витрачається на усунення відмов. Для реєстрації даних про роботу комбайнів розроблено спеціальні анкети-паспорти, які роздаються обслуговуючому персоналу для заповнення.

Становлять певні труднощі фіксації фактів появи поступових відмов. Вони формуються протягом експлуатації машин і для їх констатації необхідні вимірювання певних параметрів і порівняння їх значень з граничними величинами, що лімітують працездатність тих чи інших підсистем. Поява раптових відмов не викликає сумніву і констатується як дискретний факт виходу з ладу того чи іншого пристрою.

Зафіксовані відмови як події втрати працездатності комбайнами вносять у відповідну графу анкети. З моменту зупинки машини починається відлік часу на усунення відмов. Залежно від характеру відмови визначено групу складності ремонтних робіт, що виконуються [3].

Дослідження переважно орієнтовані на виявлення параметрів експлуатації і відновлення при втраті працездатності підсистем, що знаходяться у контакт з ворохом зернової маси. Тому більш важливою характеристикою для визначення показників надійності машин є їх наробіток у тоннах зібраного зерна. Для трансмісії і механізмів приводу додатковою характеристикою напрацювань можуть бути мото-години роботи машин, у тому числі і при холостих режимах.

Дані про вік комбайнів і їх наробітки за роками експлуатації у ході експерименту зведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Статистичні характеристики роботи дослідних комбайнів.

Вік комбайна, рік	Кількість комбайнів	Сумарний наробіток, $Q_{\Sigma T}$	Середній наробіток, $\bar{Q}_i T$	Середнє квадратичне відхилення наробітку, $\sigma_{\Sigma T}$	Коефіцієнт варіації, γ_i
0	5	14716	2943	747	0,25
1	5	18205	3641	942	0,26
2	6	24326	4054	1044	0,26
3	7	26166	3738	660	0,18

На підставі отриманих значень середніх наробітків груп комбайнів за роками їх експлуатації побудовано відповідну гістограму (рис. 1). З неї видно, що максимальний середній наробіток мають комбайни другого року експлуатації. Пояснюється це загальновідомим фактом підвищення рівня надійності техніки на завершальному етапі першого періоду роботи припрацювання. Особливо це стосується складних машин, які мають велику кількість деталей [5, 6].

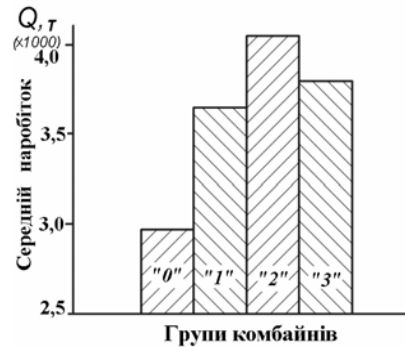


Рисунок 1 – Гістограма розподілу середнього наробітку за віковими групами комбайнів

Зміну середніх наробітків за роками експлуатації груп комбайнів графічно представлено на рис. 2, де також вказано середньоквадратичні відхилення. Їх значення на початку експлуатації і наприкінці дослідного періоду є дещо меншими, ніж в середині, але у цілому вони змінюються несуттєво.

Науковий інтерес становить виявлення змін наробітку комбайнів не тільки внаслідок їх старіння, але й у вікових групах упродовж того чи іншого року експлуатації. Такий підхід дає можливість порівнювати роботу машин в ідентичних умовах експлуатації за однакової врожайності, впливу кліматичних факторів тощо. Однак при цьому залишається різною передісторія початку досліді.

За статистичними даними наробітку побудовано графіки їх зміни від термінів експлуатації комбайнів за їх віковими групами. Як видно з отриманих залежностей (рис. 3), найменшим значенням наробітку відповідають нові комбайни, які щойно вступили в роботу. По мірі напрацювань щорічний наробіток цих комбайнів (група «0») суттєво відрізняється і в середньому становить $Q_{0^*} = 589$ т.

Комбайни, що вступили в експеримент з попереднім річним стажем експлуатації (група «1»), мали більш високий середній наробіток $Q_{1^*} = 728$ т при менших відхиленнях за роками експлуатації, ніж у нових машин. Тобто для цієї групи характерна більш висока стабільність роботи.

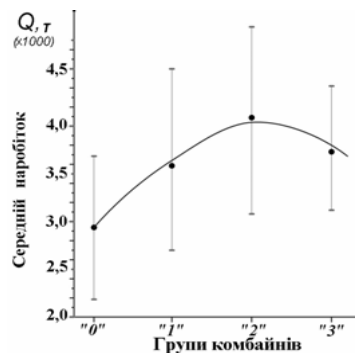
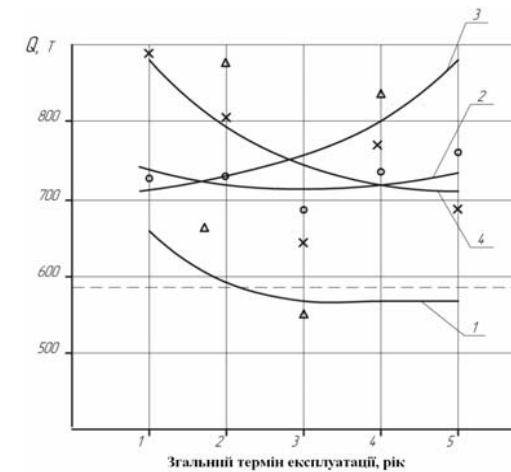


Рисунок 2 – Зміна середніх сезонних наробітків комбайнів від строків їх попередньої експлуатації

Ще вищими є показники середнього наробітку за п'ять років експлуатації, що виявлений у комбайнів, які до експерименту відпрацювали два роки. Їх середній наробіток за період перевірок і контролю становить $Q_{2^*} = 814$ т. При цьому для них характерна наростаюча крива напрацювань, пояснити яку без аналізу прояву відмов і відновлень працездатності машин на даному етапі досліджень не видається можливим.

Загальний характер динаміки зміни середнього наробітку за роками отримано для комбайнів, що вступили в експериментальне дослідження з попереднім стажем роботи в три роки (група «3») (рис. 3, крива 4). Середній наробіток за п'ять років досліджень для цієї групи машин становить $Q_{3^*} = 755$ т.



1 – нові комбайни; 2 – комбайни одного року експлуатації;
3 – комбайни двох років експлуатації; 4 – комбайни трьох років експлуатації
Рисунок 3 – Динаміка зміни наробітку комбайнів залежно від років експлуатації

Такий показник дещо менший, ніж для попередньої групи більш нових машин й, очевидно, відображає об'єктивну причину старіння техніки. У цілому комбайни цієї групи на кінець експерименту мали вісім років експлуатації.

Незважаючи на значну розбіжність даних про вплив віку комбайнів на їх працездатність за роками експлуатації, загальна закономірність виявляється в тому, що найбільші сезонні напрацювання мають ненові машини. Наробіток поступово збільшується на другому й третьому році експлуатації.

Недоліком такого аналізу є те, що для комбайнів, які були поставлені на дослідження неновими, а з попереднім терміном експлуатації в один, два і три роки, залишилася нез'ясованою попередня історія їх роботи. Однак спираючись на те, що вони експлуатувалися у тих же господарствах, тим же персоналом і в тих же умовах, що і до проведення досліді, можна вважати зовнішні фактори впливу такими, що є відносно стабільними.

Список літератури

1. Думенко К. М. Дослідження надійності підсистем зернозбирального комбайну / К. М. Думенко, А. І. Бойко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв : МДАУ, 2011. — Вип. 2(59). — С. 186—194.

2. Думенко К. М. Наукові засади формування надійності підсистем зернозбиральних комбайнів / К. М. Думенко, А. І. Бойко, О. В. Бондаренко // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. — Луганськ : ЛНАУ, 2011. — № 29. — С. 412—419.
3. Думенко К. М. Нові шляхи підвищення надійності зернозбиральних машин / К. М. Думенко // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. — Кіровоград : КНТУ, 2011. — Вип. 41, Ч.1. — С. 315—320.
4. Думенко К. М. Теоретичні дослідження надійності кукурудозбиральної техніки при використанні резервувань / К. М. Думенко // MOTROL. Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture Polish Academy of Sciences Branch of Lublin Ropczyce School of Engineering and Management. — Lublin, 2011. — Vol. XIIIa. — P. 131—139.
5. Dumenko K. Research on reliability of subsystems of grain harvesting combine / K. Dumenko, A. Boyko // TEKA. Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture Polish Academy of Sciences Branch in Lublin. — Lublin, 2011. — Vol. XI c. — P. 5—11.

УДК 656:681.518.5

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ В АГРОЛОГІСТИЦІ

**Д.О. Береснєв, ст. гр. 54-ТТм,
А.Г. Кравцов, канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка*

Збільшення вирощування зернових культур та соняшника безумовно позитивно впливає на економічний розвиток України, зростання її долі на міжнародних ринках, підвищення конкурентоспроможності за рахунок якісних та собівартісних показників, але цим самим викликає ряд проблем, які пов'язані з процесом транспортування та зберігання такої великої кількості продукції.

Перед виробниками сільськогосподарської продукції щорічно постає проблема її транспортування та зберігання, тобто, виникає питання «чим везти?» та «куди везти?». Перша проблема пов'язана, здебільшого, з вибором транспортних засобів, їх наявністю та оптимізацією транспортного процесу. Друга проблема включає в себе особливості процесу розвантаження, розміщення та безпосереднього зберігання сільськогосподарської продукції.

У процесі виробництва сільськогосподарської продукції транспорт істотно впливає на її собівартість, а також на ефективність процесу виробництва, а, відповідно, і на ціну. Зменшення транспортної складової у собівартості виробленої готової продукції сприяє підвищенню ефективності виробництва сільськогосподарської продукції. Транспортні витрати можливо зменшити за рахунок підвищення активності функціонування транспорту, заміни одного виду на інший більш ефективний для перевезення відповідного виду продукції, вдосконалення його територіальної організації.

Від розвиненості транспортної мережі, її технічного стану, спрямованості залізниць і автомобільних доріг залежать особливості територіальної організації АПК, регулярність зв'язків між його основними ланками, ефективність транспортного процесу, його екологічність, що потребує розробки і впровадження відповідних заходів.

Важливість транспортної складової у виробничому процесі сільськогосподарських підприємств не викликає сумніву, оскільки виробництво будь-якої продукції потребує

переміщення вантажів, при цьому транспортні витрати в структурі собівартості можуть сягати 30%.

Отже вдосконалення транспортно-логістичних процесів в системі АПК дасть можливість суттєво знизити вплив транспортної складової на формування собівартості сільськогосподарської продукції, а, відповідно, знизити її загальну вартість.

УДК 656:07

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

**Д.В. Щербак, ст. гр. Т-44,
Н.Ю. Шраменко, доц., канд. техн. наук**
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Все більше підприємств застосовують планування поставок “точно в строк”, скорочення запасів тощо. Це призводить до зменшення розмірів поставок і збільшення частки партійних вантажів у загальному обсязі перевезень. Ця тенденція найбільш рельєфно простежується при перевезеннях вантажів у великих містах і в міжміських перевезеннях

Важливе місце в транспортному обслуговуванні виробничих підприємств займають дрібнопартійні перевезення вантажів, що забезпечують всі складові частини необхідними ресурсами, сировиною і матеріалами. Особливий статус мають дрібнопартійні перевезення у сфері вжитку, оскільки циркулюючи там вантажі, як правило, формуються і перевозяться дрібними партіями. Враховуючи, що дрібнопартійні перевезення обслуговують життєві потреби населення, вони є соціально значимими і вимагають до себе постійної уваги. На цей час відсутня сформована система управління транспортними організаціями, що працюють на дрібнопартійних перевезеннях, яка б відповідала вимогам сучасних економічних умов. Тому в умовах ринкових стосунків підприємствам доводиться вирішувати питання вдосконалення організації дрібнопартійних перевезень.

Дрібнопартійні перевезення вантажів особливо актуальні в умовах декількох міст, де одним транспортним засобом здійснюється доставка в декілька пунктів заводу.

При організації доставки вантажів відправники, перевізники, страхувальники та інші організації вступають у складні взаємовідносини. У постійно мінливих умовах при високому рівні конкурентної боротьби на ринку транспортних послуг, чільне місце займає пошук раціональних шляхів транспортного обслуговування, обґрунтування транспортно-технологічних схем доставки вантажів. Важливим елементом розробки технології перевезень вантажів є вибір транспортно-технологічної схеми.

Підвищення ефективності дрібнопартійних перевезень вантажів у транспортній мережі декількох міст актуальна з цілого ряду причин.

По-перше, з розвитком дрібного і середнього підприємництва в торговельній сфері виникає все більша потреба в дрібнопартійних перевезеннях вантажів широкою номенклатури великому числу споживачів.

По-друге, наявність великої кількості компаній, що надають автомобільні перевезення вантажів, значно загострило конкуренцію на ринку автотранспортних послуг, що змушує власників автотранспорту шукати нові конкурентні переваги.

По-третє, підвищенню ефективності доставки вантажів в даний час приділяється недостатня увага, незважаючи на те, що частка транспортних витрат, що враховуються при формуванні цін на кінцеву продукцію, доходять до 50%.

Вчетверте, дрібнопартійні перевезення більшою частиною припадають на транспортні системи великих і середніх міст, які накладають ряд серйозних технічних обмежень, які ускладнюють процес організації перевезень дрібнопартійних вантажів: обмежений по швидкості і напрямку руху, обмежений за часом та ін.

По-п'яте, перевезення товарів широкої номенклатури, призначені для задоволення потреб великого числа споживачів, що відрізняються різним рівнем попиту і його постійними коливаннями організувати значно складніше, ніж перевезення масових вантажів в умовах сформованих стабільних і потужних вантажопотоків між відправниками та одержувачами.

Розвиток автомобілізації призведе до значного розширення можливостей суспільства, поліпшення життєдіяльності людини та обумовлює концентрацію дрібних партій вантажу та подальші відправки збільшених партій багатотоннажними автомобілями. Це призведе до зростання кількості автомобілів на дорогах і, в свою, чергу до збільшення попиту на термінальні системи.

Проаналізовано такі технологічні схеми доставки дрібнопартійних вантажів в міжміському сполученні:

1. Перевезення вантажів від складу вантажовідправника до складу вантажоодержувача, яке передбачає збір вантажів від кількох підприємств у пункті відправлення і розвезення їх за різними адресами в пункті призначення. Основна перевага цієї схеми – безпосередня доставка вантажів «від воріт до воріт». Недолік її полягає в тому, що при збиранні і розвозі вантажів погано використовуються пробіг і вантажопідйомність автомобіля, а навантаження вантажів і оформлення документів на кожному підприємстві пов'язані зі значними витратами часу. Дана схема застосовується в основному при внутрішньо обласних перевезеннях вантажів.

2. Доставка вантажів з перевантаженням їх на складі автостанції тільки пункту відправлення або пункту призначення. В останньому випадку вантаж у відправника завантажують прямо в автомобіль, призначений для міжміських перевезень. Вантажі завозять на склади автостанцій і вивозять зі складів спеціальними автомобілями.

3. Перевезення великовантажними автопоїздами тільки між вантажними автомобільними станціями пунктів відправлення і отримання з організацією наскрізного руху або за системою тягових плечей. При такій схемі вантажі збираються, доставляються на станцію відправлення і розвозяться вантажоодержувачам зі станції призначення.

4. Термінальне перевезення, при якому, збір вантажу та доставка його на термінал відправлення, а також розвіз з терміналу в пункті призначення проводиться автомобілями середньої та малої вантажопід'ємності.

5. Пряме перевезення, при якому, збір і розвіз відправок здійснюється безпосередньо великовантажним авто, що виконує міжміське перевезення.

Таким чином, міжміські перевезення вантажів (МПВ) є одним з найбільш складних з точки зору комерційної роботи видів діяльності автомобільного транспорту.

При міжміських перевезеннях альтернативними транспортно-технологічними схемами доставки вантажів при постачанні підприємств обрано прямий варіант (транзитний) за участю автомобільного транспорту та термінальне перевезення.

Всі непорозуміння, що виникають при перевезенні вантажів в міжміському сполученні вирішуються спільно перевізником і замовником.

Аналіз літератури, що характеризує задачу ефективної організації дрібнопартійних перевезень, показує, що серед безлічі різноманітних підходів до вирішення проблеми оптимізації дрібнопартійних перевезень вантажів поки ще не існує такого, який би відбивав усі аспекти оптимізації. Важливою проблемою є необхідність виконання жорстких вимог клієнтів по часу доставки вантажу. Наслідком чого є необхідність пошуку таких технологій, які дозволять знизити витрати на перевезення вантажу.

Сьогодні термінали перетворились в крупномасштабні центри переміщення вантажів з використанням принципів логістики.

В останні роки спостерігаються значні темпи росту переробки вантажів завдяки вантажним терміналам. Основною проблемою розвитку термінальних перевезень у світі, як і раніше, залишається те, що вантажообіг росте набагато швидше, ніж потужність самих терміналів.

Саме тому зараз спостерігається стрімке зростання в спорудженні нових терміналів, внаслідок чого буде вирішена проблема недостатньої пропускної здатності, і можна буде спостерігати збільшення прибутку перевізника й держави в цілому.

Однак одним із шляхів збільшення пропускної й перероблювальної здатності терміналів, є вдосконалення технології організації їх роботи й вибір раціональних параметрів функціонування.

УДК 656.07

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА ЗА РАХУНОК ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ВАНТАЖНОСТІ АВТОМОБІЛІВ

О.В. Богородченко, ст. гр. ТС-41, О.С. Колій, асист.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Головним економічним показником будь-якого підприємства є прибуток. Так як прибуток перебуває в прямій залежності від витрат на доставку, то останнє є важливим економічним показником роботи підприємства. Тому одним з найважливіших завдань є зниження витрат на доставку. Це можливо зробити за умови вибору автомобіля з раціональною вантажністю де критерієм вибору є мінімум витрат на доставку вантажів. Вибір автомобіля проводився для перевезення кондитерських виробів від підприємства “Харків бісквіт”. При цьому цільова функція має наступний вигляд:

$$Z_0 = Z_m + Z_{n/p} + Z_{зб} \rightarrow \min \quad (1)$$

де Z_m – витрати на транспортування, грн.; $Z_{n/p}$ – витрати на навантаження – розвантаження, грн.; $Z_{зб}$ – витрати на зберігання, грн.

Витрати на транспортування 1 т вантажу на i-му маршруті розраховуються наступним чином

$$Z_{m_i} = \left(\frac{l_{m_i} \cdot C_{зм_i} + t_{об_i} \cdot C_{носі} \right) \cdot Q_i \quad (2)$$

де l_{m_i} - довжина i -го маршруту, км.; $t_{об_i}$ - час оберту автомобіля на i -му маршруті, год.; q_{n_i} - номінальна вантажність автомобіля на i -му маршруті, т.; γ_o - динамічний коефіцієнт використання вантажності автомобіля; $C_{зм_i}$ - змінна складова собівартості перевезення, грн/км.; $C_{пос_i}$ - постійна складова собівартості перевезення, грн/год.; Q_i - об'єм перевезень на i -му маршруті.

Витрати на зберігання в загальному вигляді розраховуються наступним чином

$$Z_{зб} = C_{1m/год} \cdot Q \cdot t_{зб} \quad (3)$$

де Q - обсяг вантажу необхідний для заведення, т.; $C_{1m/год}$ - собівартість зберігання 1т в годину, грн./т год.; $t_{зб}$ - термін зберігання, год.

Для розрахунку витрат на зберігання вантажу на розвізних маршрутах треба врахувати час оберту автомобіля на маршруті і поступове вивантаження вантажу зі складу з кожним оборотом автомобіля.

$$Z_{зб_i} = C_{1m/год} \cdot (Q - Q_i) \cdot t_{об_i} \quad (4)$$

де Q_i - обсяг завантаження вантажу в автомобіль за i -ту їзду, т.

Витрати на навантаження - розвантаження розраховуються наступним чином

$$Z_{н/р_i} = (t_{n_i} \cdot C_n) + \left(\sum_{j=1}^n (t_{p_j} \cdot C_{p_j}) \right) + C_3 \quad (5)$$

де t_{n_i} - час навантаження автомобіля на i -му маршруті, год.; C_n - собівартість навантаження автомобіля, грн./год.; t_{p_j} - час розвантаження автомобіля в j -му пункті розвантаження, год.; C_{p_j} - собівартість розвантаження автомобіля в j -му пункті розвантаження, грн./год.; C_3 - собівартість заїзду в пункт навантаження, грн.

Для перевезення вантажів в розглянутих умовах передбачається використання автомобілів ВАЗ - 1706, ГАЗ - 2782, ОДАЗ, - 3779 ЗІЛ - 372900, МАЗ - 478810 наступних вантажностей 1, 2, 3, 4 і 5 тонн. Вибірка вантажності автомобіля обмежена 5 тоннами з огляду на те що добовий обсяг заведення не перевищує п'ять тонн, а також рух автомобілів великої вантажності у місті обмежений.

В результаті розрахунків були отримані розвізні маршрути перевезень по кожному з п'яти обраних автомобілів. Далі для кожного автомобіля розраховуємо витрати на доставку. Витрати на доставку вантажу зменшуються при зростанні вантажності автомобіля, до відмітки 3 т - це обумовлено тим, що зі зростанням вантажності, автомобіль може обслуговувати більше споживачів (магазинів) завдяки цьому зменшується кількість маршрутів як наслідок автомобіль здійснює меншу кількість заїздів в пункт навантаження. Зростання вантажності автомобіля дозволяє зменшити обсяг зберігання вантажу на складі.

Список літератури

1. Воркут А.И. Транспортное обслуживание торговых баз. Киев: Выш. шк. Головное изд-во. 1985.
2. „Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок”/Под ред. Л.А. Александрова.- М.: Выш. шк., 1986.
3. Кожин А.П. „Математические методы в планировании грузовыми автомобильными перевозками”.- М.: Выш. шк., 1979.
4. Книжников М.Д. Имитационная система моделирования работы автотранспорта - Киев, 1987. - 18с. АН УССР. Ин - т кибернетики им. В.М. Глушкова; 87-33.

УДК 656.073

ВПЛИВ УМОВ НА НАДІЙНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОЗКЛАДУ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА МАРШРУТАХ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

А.А. Максютенко, ст. гр. Тм-51,
В.О. Вдовиченко, доц., канд. техн. наук
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Відомо, що відхилення реального режиму руху від заданого розкладом, становить істотний вплив на якість перевезень пасажирів. Тому, дуже важливо, щоб рух транспортного засобу на маршруті відбувався строго за розкладом та з мінімальними відхиленнями.

Рух рухомого складу в строгій відповідності за розкладом є основним принципом організації міського пасажирського транспорту. Розклад руху є основним плановим документом, що визначає організацію і ефективність роботи транспортних засобів на маршруті. Розкладом встановлюються обов'язкові для виконання рейси, визначаються, час початку і закінчення кожного рейсу, час слідування даним транспортним засобом, час обідніх і внутрішньо змінних перерв, перезміни водіїв [3].

Правильно складений розклад руху повинний забезпечувати:

- мінімальні витрати часу пасажирів на чекання транспортного засобу і поїздки до місця призначення;
- нормальне наповнення автобусів на всіх перегонах маршруту та високу регулярність руху автобусів на всьому протязі всього шляху пересування;
- високу швидкість повідомлення при повному дотриманні безпеки руху;
- найбільш ефективне використання транспортних засобів на маршруті;
- нормальний режим праці транспортних засобів;
- погодженість інтервалів руху по відправленню на складних вузлах і сполучених маршрутах і однаковій швидкості руху транспортних засобів на спільних контрольних ділянках;
- необхідне ув'язування з плановими показниками роботи автотранспортного підприємства і транспортного керування, затвердженими вищестоящою організацією.

При порушенні встановленого розкладу руху транспортні засоби на маршруті розподіляються нерівномірно і як, внаслідок чого частина з них перевантажена, а інша слідує з малим навантаженням [1]. Нерівномірність завантаження транспортних засобів призводить не тільки до погіршення умов перевезення пасажирів, а й до зниження збору проїздної плати. Крім того, перевантаження транспортних засобів створює небезпечні умови перевезення пасажирів. На затримки часу, що призводять до порушень надійності виконання розкладу руху на маршрутах міського пасажирського транспорту, відносять ряд факторів (рис. 1).

Однак, реальний процес руху транспортних засобів за маршрутом має флуктуаційну природу. Причому, відхилення реального режиму руху транспортних засобів від запланованого, істотно залежать від часу руху транспортного засобу.

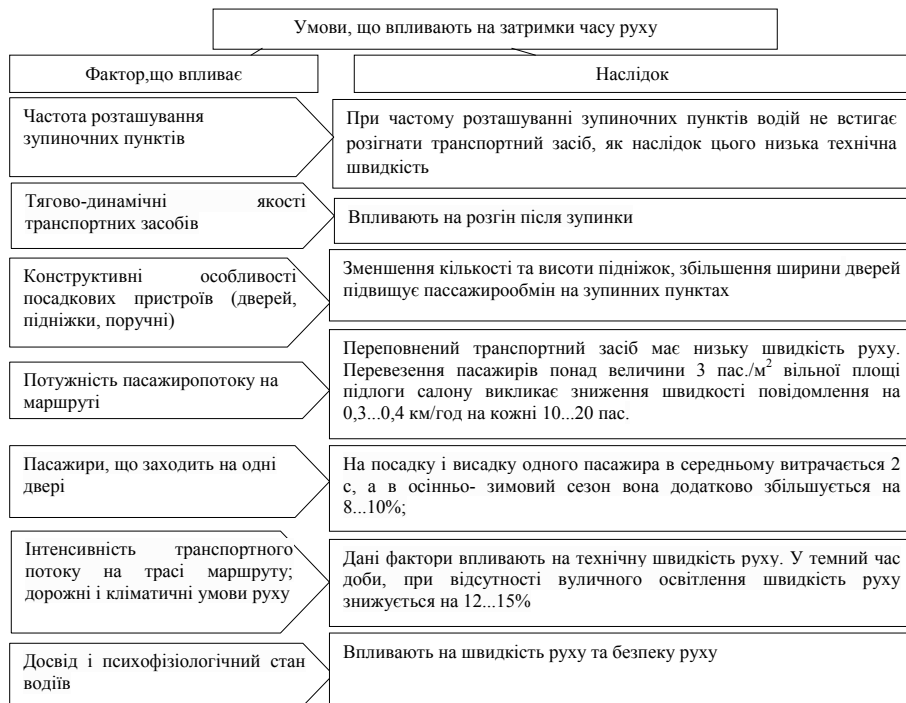


Рисунок 1 – Умови, які впливають на виконання розкладу руху

Розглянувши вплив умов роботи транспортних засобів на маршрутах міського пасажирського транспорту, фактори, що впливають на надійність виконання встановленого розкладу руху не завжди будуть дотримуватися, згідно встановлених норм. Як наслідок цього, час руху транспортного засобу по маршруту буде змінюватись, збільшуючись або зменшуючись від нормативного, цим самим викликати умови так званого «гострого дефекту руху», що призводить до відхилення виконання заданого розкладу. Тому потрібно вживати необхідні заходи, щодо порушень регулярності руху:

- ліквідація або скорочення запізнення за рахунок зменшення часу стоянки на зупинних пунктах і збільшення розрахункової швидкості;
- витримка автобусів на кінцевій станції при прибутті раніше встановленого графіком часу;
- збільшення інтервалу відправлення автобусів з кінцевої станції при неприбутті автобусу з рейсу за яких-небудь причин;
- відправлення автобусів з оперативного інтервалу в особливих випадках при вибутті з маршруту двох і більше автобусів;
- відправлення автобусів в укорочений рейс, якщо час запізнення перевищує час можливого нагону в дорозі на черговому рейсі;
- відправлення автобуса за зміненим напрямком або за іншим маршрутом при необхідності посилити або скоротити рух на, відповідно, найбільш або найменш завантажених напрямках.

На виконання умов, які впливають на дотримання заданого розкладу руху, впливає ряд показників, що призводять до нерівномірності прибуття транспортних засобів на зупинний пункт, вони наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники, що впливають на надійність виконання розкладу руху.

Показник	Вплив, при дотриманні встановлених норм
Швидкість руху	Диференціація швидкостей руху забезпечує раціональні режими водіння автобусів і сприяє підвищенню безпеки руху на всьому протязі маршруту.
Раціональний вибір кількості й типу рухомого складу	Ефективність використання транспортних засобів і забезпечення мінімальних витрат часу пасажирів на пересування
Недостатнє штучне освітлення вулиць і доріг	Змушує водіїв автобусів знижувати технічну швидкість руху на окремих перегонах до 10-15 км/ч. Пристрій системи освітлення на вулицях дозволяє не тільки підвищити технічну швидкість руху автобусів, а й знизити кількість дорожньо - транспортних пригод в середньому на 28 %.

З метою точного й найбільш ефективного виконання затвердженого розкладу руху й плану перевезення пасажирів застосовують диспетчерське управління [2]. Воно передбачає контроль за своєчасним випуском транспортних засобів на лінію і їхнім поверненням, регулюванням руху під час перебування транспортного засобу на лінії. Можливе також застосування автоматизованих систем диспетчерського управління.

Від ефективності виконання технологічного процесу перевезення пасажирів визначається надійність виконання заданого розкладу руху транспортних засобів. Тому під час її підвищення й системної стійкості під час перевезення пасажирів повинна бути забезпечена максимальна координація й інтеграція всіх ланок транспортного процесу, які беруть участь у формуванні й управлінні основними й допоміжними матеріальними і пов'язаними з ними інформаційними й транспортними потоками.

Отже, потрібно уникати відхилення заданого розкладом часу руху пасажирських транспортних засобів, на міських маршрутах, що дозволить, знизити витрати часу пасажирів на пересування, підвищити комфортність поїздки, викликати впевненість населення в надійності роботи громадського транспорту, сприяти рівномірному наповненню транспортних засобів, подовжити термін їх експлуатації, а також покращити економічні показники роботи автотранспорту в цілому.

Список літератури

1. Давідіч Ю.О « Розробка розкладу руху транспортних засобів при організації пасажирських перевезень» навчальний посібник Харків, 245 с
2. Шабалін Б.А Забезпечення надійності виконання заданого розкладом режиму руху автобусів міських маршрутів., ди.173 с
3. Варелопуло Г. А. Організація руху та перевезень на міському пасажирському транспорті. 2-е вид., перероб. і доп. - М.: Транспорт, 2003. - 208с.

УДК 621.891: 621.431

ПІДВИЩЕННЯ МАСТИЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБКАТУВАННЯ ПОВЕРХНІ РОЛИКАМИ

А.А. Вичавка, асп.,

О.П. Бабак, доц., канд. техн. наук,

С.Ф. Посонський, ст. викладач

Хмельницький національний університет

Серед існуючих конструкторських, технологічних та експлуатаційних методів забезпечення зносостійкості найбільш ефективними є підходи, пов'язані з раціональним вибором мастильного матеріалу і системи змащення, зокрема, створення і забезпечення умов для подачі мастила в зону тертя.

Одним з ефективних і простих способів підведення мастильного матеріалу в зону фрикційного контакту і його тривалого утримування там є створення на контактуючих поверхнях спеціального профілю, що складається із сукупності мікроканалов. Раціональним та технологічно простим способом створення мастильних каналов є накочування.

В більшості випадків експлуатації руйнування деталей машин, обладнання, апаратів і елементів конструкцій розпочинається з поверхні (зношування, втома, контактні руйнування та ін.). Тому в багатьох випадках надійність та довговічність виробів залежить від якості, міцності та структурно-напруженого стану металу поверхневого шару деталей. За останні роки з'явилося багато нових способів дії на стан та якості твердих тіл, знайшли розвиток існуючі і широко застосовуються на практиці способи, які отримали назву технологічних методів поверхневого зміцнення. В основі багатьох із них лежить пластична або термопластична деформація металу відносно тонких поверхневих об'ємів при зберіганні незмінної серцевини.

Технологічна якість деталей машин залежить насамперед від виду кінцевої обробки і застосовуваних технологічних параметрів. Під час кінцевої обробки формуються основні експлуатаційні властивості поверхневого шару, що здійснюють вплив на довговічність машин.

Здійснення пластичної деформації поверхневого шару деталей при статичному методі зміцнення застосовується обкатування роликами або кульками (наклеп шляхом втискання у поверхню, що обробляється, твердого ролика або кулі, котрі котяться по ній). Незважаючи на це, метод обробки тиском давно застосовується в промисловості і досить широко освітлений в технічній літературі, однак умови його використання недостатньо вивчені, що, за частіш, робить його застосування мало ефективним. Вирішальним фактором, який визначає техніко-економічні показники обкатування роликами являється правильний вибір схеми і параметрів обкатки.

Велике число конструктивних варіантів обкатувальних пристроїв та кінематичних схем обкатування ускладнюють задачу технолога при визначенні оптимального варіанта, але накоплений виробничий досвід і результати досліджень в теперішній час дозволяють встановити область рентабельного використання кожного з них.

Обкатування зовнішніх циліндричних поверхонь роликовими обкатниками пружної дії виготовляється з метою зміцнення деталей та підвищення зносостійкості. Калібрування, зміну початкової форми заготовки і підвищення точності розмірів в даному випадку здійснити неможливо, так як ролики пружно притискаються до поверхні, що оброблюється, форма якої при обкатуванні копіюється. Переваги обкатників пружної дії: спокійна, плавна робота та рівномірне зусилля обкатування по всій поверхні, що оброблюється, незалежно від

точності форми заготовки і правильності її установки на верстаті. В результаті створюється більш однорідна поверхня по відношенню до шорсткості, наклепу та напружень, що виникають в поверхневому шарі матеріалу.

Однороликові обкатники доцільно застосовувати при жорстких заготовках середнього діаметру, в умовах індивідуального і дрібносерійного виробництва. Однороликові обкатники виконуються в двох конструктивних варіантах: з постійною і регулюємою установкою ролика відносно вісі заготовки, що оброблюється.

Вісь ролика нерегульованого обкатника встановлюється суворо паралельно вісі заготовки, в результаті чого при поздовжній його подачі відбувається значне тертя та проковзування ролика відносно поверхні, що оброблюється. Це в багатьох випадках може привести до утворення хвилястості та збільшення шорсткості поверхні, нагріванню заготовки. Значно кращі результати отримуються в тому випадку, коли вісь ролика розгортається під певним кутом в горизонтальній площині відносно вісі заготовки. Критерієм правильності установки ролика відносно заготовки може служити форма відбитка ролика при втисканні його в метал заготовки.

Однороликовими пристроями на токарних верстатах обкатується широка номенклатура валів різноманітних розмірів, у тому числі прокатні валики, штанги і плунжера пресів, ротори, вісі, пальці.

Використання однороликових пристосувань простіше і зручніше, ніж багатороликових.

Для формування маслоутримуючого профілю був виготовлений важільний однокульковий накатник рис. 1, що закріплювався на токарному верстаті (рис. 2). Перевагою даного інструменту є те, що великий тиск створюється при незначній жорсткості пружини за рахунок плеча важеля.

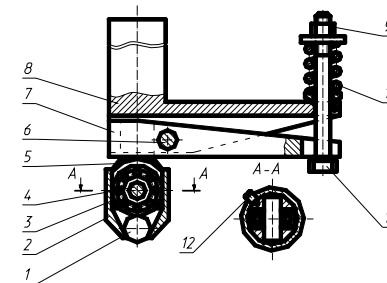


Рисунок 1 – Важільний однокульковий накатник

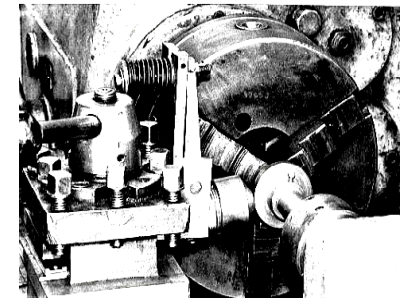


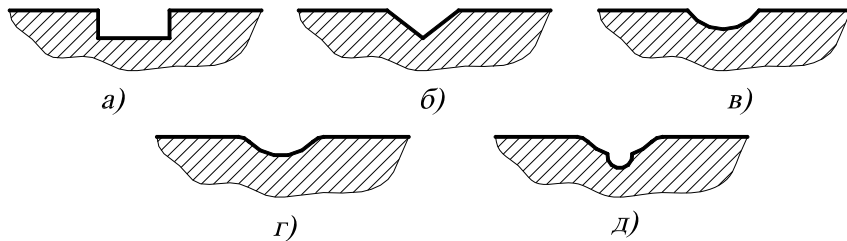
Рисунок 2 – Вид процесу обробки

В ряді з забезпеченням високої якості поверхні поверхневої пластичної деформації в багатьох випадках дозволяє механізувати ручний труд та підвищити продуктивність на кінцевих операціях. Збільшення твердості і міцності металу поверхневим наклепом, а також ріст опорної поверхні при обкатуванні роликами [1, 2, 3, 6] дозволяють розглядати його як один з ефективних способів підвищення працездатності і, зокрема, зносостійкості деталей машин.

При терті зі змащенням велике значення має здатність тертьових поверхонь зберігати під навантаженням масляну плівку, що запобігає виникненню осередків безпосереднього контакту металевих поверхонь. Результати багатьох досліджень [4, 5] показують, що обкатані поверхні володіють підвищеною несучою здатністю. Навантаження заїдання обкатаних сталевих і чавунних роликів у парі зі сталевими обоймами в середньому на 20% вище, ніж шліфованих.

З метою одержання максимального позитивного ефекту застосування мастильних каналок розглядалися різні форми їх профілю.

Для цього проведені експериментальні дослідження витікання мастила з каналок, які мають різний переріз профілю (рис. 3).



а – прямокутна, б – трикутна, в – сферична, г – сферична поліпшена; д – комбінований профіль

Рисунок 3 – Форми профілю мастильних каналок

Отримані результати досліджень дозволяють розташувати типи профілів мастильних каналок у порядку зростання їх ефективності наступним чином: прямокутний, трикутний, сферичний, сферичний поліпшений, комбінований. Такий порядок зберігався у всьому діапазоні досліджених швидкостей.

Наряду з забезпеченням високої якості поверхні поверхневої пластичної деформації в багатьох випадках дозволяє механізувати ручний труд та підвищити продуктивність на кінцевих операціях. Збільшення твердості і міцності металу поверхневим наклепом, а також ріст опорної поверхні при обкатуванні роликми дозволяють розглядати його як один з ефективних способів підвищення працездатності і, зокрема, зносостійкості деталей машин.

Список літератури

1. Папшев Д.Д. Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием / Д.Д. Папшев – М.: Машиностроение, 1983. – 152 с.
2. Папшев Д.Д. Эффективность методов отделочно-упрочняющей обработки / Д.Д. Папшев // Вестник машиностроения. № 7, 1983. – С. 42–44.
3. Рыжов Э.В. Влияние усилия обкатывания на геометрию неровностей / Э.В. Рыжов, В.М. Браславский, В.В. Топычканов // Науч.-техн. сб. Брян. ин-та транспорт, машиностроения. – 1972. – № 2. – С. 47 – 51.
4. Маталин А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин / А.А. Маталин – Киев: Техника, 1986. – 144 с.
5. Кузьменко А.Г., Бабак О.П., Пасічник О.А. Дослідження ефективності профілю змащувальної канавки. // Проблеми трибології. – 2007. - № 3. – С. 3 - 5.
6. Кузьменко А.Г., Бабак О.П. Экспериментальное определение усилий накатки // Проблеми сучасного машинобудування: Збірник статей. Хмельницький: ТУП, 1996. - С. 62 - 64.

УДК 656.1

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ВОДІЯ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ

В.В. Рацборинський, магістр.,

Л.А. Мацко, доц., канд. фіз. наук

Вінницький національний технічний університет

Проблема надійності водія – сучасна теоретико-прикладна проблема психофізіологічної науки. Актуальність її пов'язана із забезпеченням високого рівня безпеки та працездатності водіїв, збереженням їх фізичного і психічного здоров'я, продовженням професійного довголіття. Насамперед проблема стає більш актуальною при діях водія за призначенням в екстремальних умовах.

Починаючи з середини минулого століття, науковці почали активно вивчати виникаючі функціональні стани людини в екстремальних умовах. На основі досліджень та психофізіологічних оцінок негативного впливу екстремальних факторів, встановлено, що у стресовій обстановці виникають тяжкі змішані психологічні стани, які негативно впливають на рівень дієздатності і надійності водія в цілому. Частота таких розладів становить дуже високий відсоток і крім того, вони можуть зберігатися в тривалий період після закінчення дії екстремальних факторів.

Екстремальним називають стан, який характеризується надзвичайним напруженням сил та (або) виснаженням адаптаційних механізмів. В медицині до екстремальних станів відносять стрес, термінальні стани патологічних процесів. В психофізіології під екстремальним станом розуміють виконання організмом "функціонального суперзавдання", коли до організму пред'являються надмірно високі вимоги, що перевищують функціональні можливості детермінованих механізмів неспецифічної адаптаційної реакції. Науковці вважають, що мірою екстремальності є ступінь незакінченності адаптаційного процесу з розвитком явищ часткової або повної дезадаптації.

Всі перелічені та деякі інші фактори при впливі на організм людини можуть приводити до виникнення станів надзвичайного напруження функцій організму, для визначення яких вживають термін "екстремальні", коли екстремальний стан переходить в критичний.

Розглянута проблема виявилася актуальною не тільки за умов дорожньо-транспортної пригоди, але й водіння в складних дорожніх і кліматичних умовах. За даними транспортних медичних служб у водіїв відмічаються не тільки гострі порушення психічного стану, а й відставлені психологічні розлади у формі PTSD-синдрому (post-traumatic stress disorder).

Саме тому надзвичайно важливо вдосконалювати професійно-психологічний відбір і розробляти систему психофізіологічного забезпечення повсякденної діяльності водіїв. Додатково потребує аналізу психоневрологічний стан водіїв, які знаходились в екстремальних умовах (ДТП, складні кліматичні умови, тощо).

Високий відсоток молодих водіїв мають труднощі адаптації до процесу водіння та потребують медико-психологічного супроводження. Відсутня система професійно-психологічного відбору в автошколах, система психологічної і психофізіологічної підготовки водіїв-професіоналів. В системі гуманітарної і медичної підготовки цим питанням не надається ніякої уваги і її тематика, в цілому, несучасна, а ті заходи, які здійснюються є не адекватними і не відповідають сучасним вимогам щодо безпеки руху.

Можно констатувати, що в настоящий час повністю відсутня система психофізіологічного забезпечення повсякденної діяльності водіїв, що значно знижує надійність фахівців, особливо при діях за призначенням в екстремальних умовах. Саме тому необхідно повністю реформувати систему психофізіологічного забезпечення водійського складу. На наш погляд особливої уваги потребує проведення психофізіологічного забезпечення особового складу АТП, які залучаються до водіння в екстремальних умовах.

Одними з критеріїв оцінки якості адаптації в екстремальних умовах є стабілізація фізіологічних функцій організму, стабільність психофізіологічних показників, відновлення повноцінної професійної працездатності.

В зазначених умовах застосування заходів корекції є досить ефективними і дозволяє створювати додаткові фізіологічні резерви адаптації на всіх етапах виконання професійних завдань (превентивне, поточне та відновлювальне використання).

Загальною тенденцією сучасної науки стає розробка і вдосконалення "активних" способів корекції, спрямованих на підвищення структурно-функціональних резервів організму і збереження професійної працездатності.

Під корекцією (від лат. correctio-виправлення) розуміють заходи, забезпечуючі оптимізацію функціонального стану організму, підвищення, збереження і відновлення професійної працездатності. Метою корекції екстремальних станів є запобігання розвитку, ослаблення і купірування виникаючих проявів дезадаптації, відновлення негативних змін функцій організму після дій надзвичайних еколого-професійних факторів.

На підставі аналізу літератури сучасні способи корекції розділяють на організаційні (прогнозування розвитку екстремальних станів, оцінка індивідуальної стійкості людини до впливу екстремальних факторів, організація і проведення заходів спрямованих на покращення вихідного функціонального стану людини і таке інш.) фізіологічні (фізичне та спеціальне тренування) і психофізіологічні (вплив на психофізіологічну сферу за допомогою раціональної та сугестивної психотерапії, фармакологічних засобів, саморегуляції, тощо).

Психофізіологічна корекція фармакологічними засобами ставить за мету наступне: підвищення нервово-психічної стійкості, усунення психологічного дискомфорту і явищ дезадаптації; купірування психосоматичної симптоматики; формування необхідного для успішної діяльності в екстремальних умовах стереотипу поведінки; оптимізацію процесів адаптації до негативних умов діяльності. Але використання фармакологічних засобів змінює індивідуально-психофізіологічні показники і потребує відсторонення від виконання професійної діяльності на період вживання препаратів.

З метою розвитку потрібних водієві індивідуально-психофізіологічних характеристик можна використовувати автомобільні тренажери, які мають широкий діапазон можливого використання і первинно створювались для підготовки професійних водіїв спеціальних транспортних засобів до складних умов на дорозі.

Таким чином, повноцінне комплексне психофізіологічне забезпечення надасть певний економічний ефект, буде сприяти підвищенню безпеки руху, та підвищить професійну надійність водіїв в цілому.

УДК 631.33.022:631.354.2

ПОДРІБНЮВАЧ-РОЗПОДІЛЮВАЧ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНИ УРОЖАЮ ДО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

С.В. Білоус, аспір.

Національний науковий центр “Інститут механізації та електрифікації сільського господарства” НААН

Якщо незернова частина урожаю (НЧУ) в минулому використовувалася для потреб тваринництва, то в даний час, у зв'язку з зменшенням поголів'я тварин, постала проблема ефективного її використання. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми стало використання НЧУ для удобрення ґрунту [1,2].

Застосування технології збирання зернових культур з укладанням соломи у валок для подальшого її заробляння в ґрунт призводить до значних експлуатаційних затрат. Застосування технології збирання зернових зернозбиральними комбайнами, які обладнані подрібнювачами-розподільниками, покращило якість розподілу НЧУ по поверхні поля і знизило експлуатаційні затрати.

Одним з таких подрібнювачів, які забезпечували реалізацію технології розкидання НЧУ по поверхні поля і використовувалися на зернозбиральних комбайнах вітчизняного виробництва, став подрібнювач ПУН-5 [3].

З подальшим розвитком конструкцій зернозбиральних комбайнів та із зростанням їх продуктивності збільшилася ширина захвату жатки. Використання подрібнювачів типу ПУН-5 стало малоефективним тому, що максимальна ширина розподілу НЧУ по поверхні поля не перевищує 4-6 м, а ширина захвату сучасних жаток досягає 12 м [4].

Удосконалення подрібнювача-розподільника НЧУ до зернозбирального комбайна для покращення якості її розподілу по поверхні поля стало метою нашої роботи.

Відомо, що від ступеня подрібнення фракцій НЧУ залежить подальша швидкість її розкладання у ґрунті (табл. 1) [5].

Таблиця 1 – Швидкість розкладання 50% соломи залежно від ступеня подрібнення за температури 20 °С.

Довжина подрібненої соломи, мм	Час, доба
50	54
20	47
10	30
5	29
Менше 1 мм	14

З даних, наведених в табл. 1, можна зробити висновок, що зростання швидкості процесу розкладання НЧУ досягається при зменшенні довжини подрібнених частинок.

Виходячи із зазначеного, необхідно створити подрібнювач-розподільник НЧУ зернозбирального комбайна (рис. 1), в якому завдяки встановленому вентилятору з нагнітальними пневмопроводами забезпечується збільшення смуги розподілення подрібнених частинок соломи (20-30 мм) та більш рівномірного розподілу подрібненої маси.

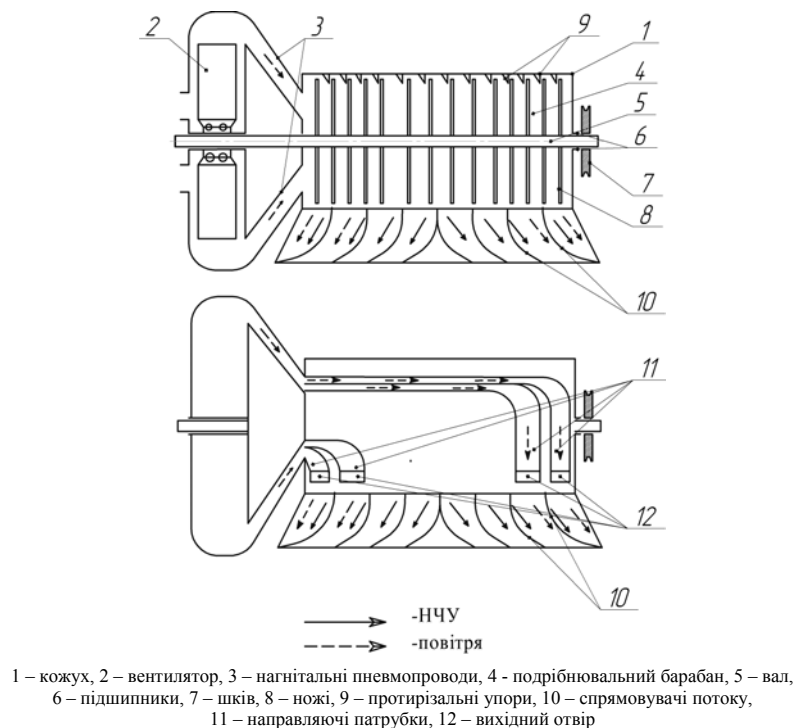


Рисунок 1 – Схема подрібнювача-розподільвача НЧУ зернозбирального комбайна

Тобто необхідно створити подрібнювач-розподільвач НЧУ до зернозбирального комбайна, який містить подрібнювальний барабан 4 з пластинчастими ножами 8, сполучений з механізмом приводу в обертальний рух і встановлений в кожусі 1 з завантажувальним вікном та випускною щілиною, біля якої нерухомо закріплені спрямовувачі потоку 10. Подрібнювач-розподільвач обладнаний вентилятором 2 з двома нагнітальними пневмопроводами 3, до вихідного кінця кожного з яких приєднані направляючі патрубкі 11, вихідний отвір 12 кожного з них, розміщений біля спрямовувачів потоку розташованих по краях подрібнювача-розподільвача для збільшення смуги розсівання НЧУ (рис. 2).

В процесі роботи комбайна НЧУ сходить з клявіш молотарки і через вікно поступає в кожух 1. Солома захоплюється ножами подрібнювального барабана 4, що обертається з частотою 2000 об/хв, притискується до протирізальних упорів 9 і подрібнюється до частинок довжиною 20 - 30 мм. При цьому полова полово-набивачем також подається в кожух 1. Подрібнені частинки соломи і полова захоплюються ножами і переміщуються ними по днищу кожуха 1. Зазначені частинки соломи розганяються до певної швидкості завдяки чому отримують запас кінетичної енергії. При досяганні випускної щілини, НЧУ під дією відцентрової сили сходить з ножів 8, вилітає із зазначеної щілини і потрапляє на криволінійні спрямовувачі потоку 10 та розподіляється в середній частині смуги розсівання НЧУ. Частинки НЧУ які потрапляють на спрямовувачі потоку розташовані по краях подрібнювача-розподільвача отримують додаткову енергію завдяки стисненому повітрю, яке поступає з вихідних отворів 12 патрубків 11, і потрапляють на криволінійні спрямовувачі потоку 10 у вигляді аеросуміші. Тобто суміші повітря і подрібненої НЧУ. Частинки рухаються в

супроводжуючому потоці повітря, який створюється вентилятором 2, і направляються на периферійні зони смуги розсівання незернової частини урожаю.

Висновок. Із розвитком конструкцій зернозбиральних комбайнів та із збільшенням їх продуктивності збільшилася ширина захвату жаток до 12 м. Використання подрібнювачів типу ПУН-5 стало малоефективним тому, що максимальна ширина розподілу НЧУ по поверхні поля не перевищує 4-6 м. Поставлена задача вирішується застосуванням подрібнювача-розподільвача НЧУ дообладнаним вентилятором з двома нагнітальними пневмопроводами, який за допомогою трубопроводів подає стиснуте повітря до розподільвачів потоку, під дією якого частинки НЧУ направляються на периферійні зони смуги розсівання робочої ширини захвату жатки.

Список літератури

1. Скорляков В.И. Показатели качества измельчения и разбрасывания соломы зерноуборочными комбайнами ведущих фирм / В.И. Скорляков, В.В. Сердюк, О.Н. Негреба Техника и оборудование для села №3 2013.
2. Грунтозахисні енерго-, ресурсо- і вологозберігаючі технології вирощування культур [електронний ресурс] / Режим доступу: <http://ua.textreferat.com/referat-3452-5.html>
3. Шаповалов В.И. Механизация уборки незерновой части урожая зерновых культур путем разработки и внедрения в производство гибких технических средств к зерноуборочным комбайнам / В.И. Шаповалов. – Луганськ: Світлиця, 2002. – 284 с.
4. Зернозбиральний комбайн CLAAS [електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.eridon-tech.com.ua/claas#zernozybnyalnyi-kombayny>
5. Александр Дранишников. Как увеличить производительность комбайна? [електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.zerno-ua.com/?p=2062>

УДК 621

ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ГІДРОАГРЕГАТІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБКОЮ ОЛИВ ЕЛЕКТРИЧНИМ ПОЛЕМ

А.В. Гриньків, магістр. гр. АТ-13М,
В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук
Кіровоградський національний технічний університет

На сьогоднішній день однією з актуальних проблем є енергозбереження при експлуатації транспортних засобів(ТЗ). Ця проблема може бути вирішена декількома шляхами, одним з яких, як показує аналіз досліджень в даній області, є підвищення ресурсу гідроагрегатів за рахунок інтенсифікації адсорбційних процесів на поверхняхтертя деталей гідроагрегатів обробкою робочих рідин (олив) зовнішнім електричним полем.

Аналіз показників надійності ТЗ свідчить, що значна частка відмов в їх роботі приходить на гідравлічні системи. Причому, до 80% відмов гідросистемзалежить від надійності насосівтарозподільчих механізмів. Ресурс таких систем обмежений граничним значеннямкоефіцієнта подачі , зниження якого обумовлено зношуванням поверхонь спряжених деталей трібо-технічних систем (ТТС). ТТСв гідросистемах працюють періодично в режимі граничного навантаження, при якому швидкістьзношування відносно велика. Вирішальна роль з точки зносу теорії тертя та зношування в ТТС належить не лише

властивостям поверхонь тертя, але й адсорбційній плівці, що формується зі складу робочої рідини (оливи).

Робоча рідина багатоконпонентним змащувальним середовищем, що складається з базової оливи, присадок та продуктів забруднень. Результати досліджень показали, що до 45% забруднень складають продукти зносу поверхонь тертя ТТС. По своєму мінералогічному складу ці продукти є металами (Fe, Cu, Mg, Ni, Zn), а також їх оксидами. Концентрація частинок зносу може досягати 1012 см⁻³. Продукти зносу мають різноманітну форму, а їх розміри коливаються в широкому діапазоні. В першому наближенні приймається продукт зносу мають форму кулі. Основна їх кількість має розмір до 5 мкм. Крім цього, продукти зносу володіють підвищеною енергетичною щільністю, тому вони адсорбують на своїй поверхні молекули поверхнево активних речовин (ПАР). Частинки зносу можна віднести до вторинних продуктів, оскільки вони покриваються ПАР, протизносних присадок, знову приймають участь у терті.

Дослідження в області використання фізичних полів з метою поліпшення протизносних властивостей оливи [] показали їх позитивний ефект. Разом з тим є необхідність в розкритті механізму дії таких полів на вторинні продукти (частинки зносу) ТТС та їх вплив на ресурс гідроагрегатів ТТС.

Ресурс гідроагрегатів ТЗ можна оцінити за швидкістю зношування їх ТТСі:

$$t \approx \frac{\eta_0 - \eta_{\min}}{\operatorname{tg} \alpha} \approx \frac{2 \cdot S_{mp} \cdot (k_{\text{вз}} + 1) \cdot H_{\mu} \cdot (\eta_0 - \eta_{\min})}{N \cdot f_{mp} \cdot v_{\text{вдо}}}, \quad (1)$$

де η_0 – об'ємний ККД на початку експлуатації, %; $\eta_{\min}$ – нижня межа об'ємного ККД, %; $\operatorname{tg} \alpha$ – тангенс кута нахилу експериментальної кривої залежності зносу від напрацювання і характеризує швидкість зносу ТТС; S_{mp} – фактична площа тертя спряжених поверхонь деталей, м²; N – навантаження в ТТС, Н; $k_{\text{вз}}$ – коефіцієнт залежить від виду зношення; H_{μ} – твердість матеріалу, що має найбільшу швидкість зношування, f_{mp} – коефіцієнт тертя; $v_{\text{вдо}}$ – відносна швидкість переміщення пар тертя, м/с.

Фізичний аналіз свідчить, що в умовах обробки робочої рідини зовнішнім електричним полем відбувається інтенсифікація адсорбційних процесів на продуктах зносу на поверхнях тертя, які покриваються тонким шаром ПАР присадок. Схема розподілу силових ліній зовнішнього електричного поля та областей індуктивних електричних зарядів наведена на рисунку 1.

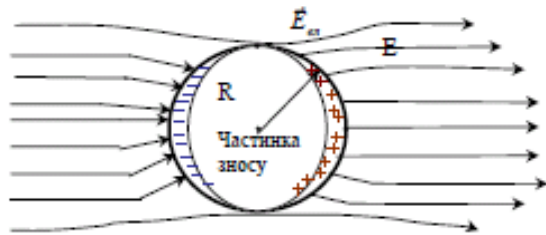


Рисунок 1 – Проява явища електричної індукції при накладанні електричного поля на робочу рідину

Фізичний аналіз свідчить, що в умовах обробки робочої рідини зовнішнім електричним полем відбувається інтенсифікація адсорбційних процесів на продуктах зносу на поверхнях тертя, які покриваються тонким шаром ПАР присадок. Схема розподілу силових ліній зовнішнього електричного поля та областей індуктивних електричних зарядів наведена на рисунку 1.

В результаті перерозподілу поверхневих зарядів формується локальне індуктивне внутрішнє ЕП. Напруженість цього поля можна знайти використовуючи закон Гаусса:

$$E_{\text{ин}} = -\operatorname{grad} \varphi_{\text{ин}} = \frac{E_{\text{вз}} (2R^3 \cos \theta + r^3)}{r^3}, \quad (2)$$

де $\varphi_{\text{ин}}$ – потенціал напруженості індуктивного локального ЕП; $E_{\text{вз}}$ – напруженість зовнішнього ЕП, В/м; R – радіус сферичної частинки зносу, м; r – радіус-вектор з початком координат в центрі сфери, м; θ – кут між лінією дії зовнішнього поля і радіус-вектором, град.

Зазначене дає підстави говорити, що після обробки робочої рідини (оливи) гідроагрегатів зовнішнім ЕП відбуваються її структурні зміни: продукти зносу покриваються тонким шаром ПАР присадок, і відповідно до механізму адсорбційних процесів такі частинки можна уявити у вигляді диполів, дипольний момент яких достатньо великий.

Використаємо залежність (1), для двох випадків ресурсів ТТС гідроагрегатів з використанням електрообробки робочої рідини та без неї топри цьому співвідношення ресурсів дорівнює:

$$\frac{t_E}{t_o} = \frac{2 \cdot S_{mpE} \cdot (k_{\text{вз}E} + 1) \cdot H_{\mu} \cdot (\eta_{0E} - \eta_{\min E}) \cdot N_0 \cdot f_{mp} \cdot v}{N_E \cdot f_{mpE} \cdot v_{\text{вдо}E} \cdot 2 \cdot S_{mp} \cdot (k_{\text{вз}} + 1) \cdot H_{\mu} \cdot (\eta_0 - \eta_{\min})} = \frac{S_{mpE}}{S_{mp}}, \quad (3)$$

де S_{mp} , S_{mpE} – фактична площа тертя до і після обробки робочої рідини електричним полем відповідно, м²; приймаємо, що $k_{\text{вз}E} = k_{\text{вз}}$; $H_{\mu E} = H_{\mu}$; $\eta_{0E} = \eta_0$; $\eta_{\min E} = \eta_{\min}$; $N_E = N_0$; $v_{\text{вдо}E} = v_{\text{вдо}}$.

В результаті обробки оливи гідроагрегатів ТЗ ЕП відбувається зміна фактичної площі контакту. Контакт поверхонь тертя у разі заповнення западин між мікронерівностями продуктами зносу відбувається в основному не по мікронерівностях, а по тонкій плівці ПАР. Розглянуте фізичне явище приводить до зменшення адгезійної складової тертя і питомого контактного тиску, що в свою чергу обумовлює до зниження швидкості зношування і підвищення ресурсу ТТС гідроагрегатів.

З урахуванням площ фактичного контакту, а також мікрогеометрії поверхонь тертя і розмірів продуктів зносу залежність (3) набуває вигляд:

$$\frac{t_E}{t_o} = \frac{0,63 \cdot b^2}{\sqrt[3]{d_q^4 \cdot R_m^2}}, \quad (4)$$

де b – крок між мікронерівностями, м; d_q – діаметр частинки зносу, м; R_m – радіус вершин мікронерівностей, м.

Графічна інтерпретація останньої формули наведена на рисунку 2, що обробка робочої рідини з частинками зносу.

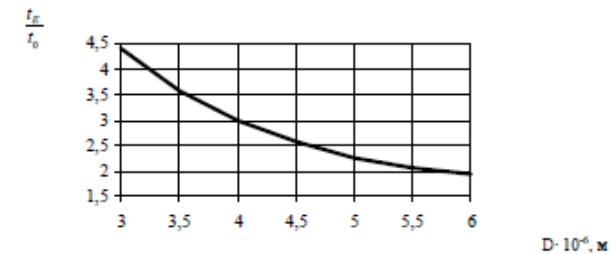


Рисунок 2 – Співвідношення ресурсів пар тертя гідроагрегатів ТЗ при обробці оливи ЕП та без неї в залежності від розмірів частинок зносу

Таким чином, в умовах обробки оливи ЕП швидкість зношування ТТС знизилася. Істотне значення має діапазон розмірів продуктів зносу. З розширенням діапазону розмірів до 5 мкм швидкість зношування знижується в декілька разів. При збільшенні тиску співвідношення швидкостей зношування дещо зростає і потребує корегування характеристиками обробки ЕП. Застосування обробки оливи зовнішнім ЕП також підтверджує доцільність її використання для очистки оливи гідроагрегатів.

Список літератури

1. Лисіков Є.М., Шуліка О.С. Роль продуктів зносу трибосполучень гідроприводів в умовах обробки робочої рідини електростатичним полем. // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. Техніка та технологія виконання будівельних, колійних та перевантажувальних робіт на транспорті. Харків 2004. Вип. 58. С. 54-58.
2. Лысиков Е.Н., Воронин С.В., Шулика А.С. Физические основы интенсификации процесса самоорганизации узлов трения гидроприводов путевых и строительных машин в режиме граничной смазки. // Вісник НТУ „ХПІ”. Автомобіле та тракторобудування. Харків 2005р. Вип.10. С.83-86.
3. Формування локальних електричних полів на продуктах зносу поверхонь тертя гідроприводів колійних та будівельних машин / Є.М. Лисіков, С.В. Воронін, О.С. Шуліка, Є.А. Бобров. - Збірник наукових праць УкрДАЗТ. Удосконалення управління експлуатаційною роботою залізниць. Харків 2005р. Вип.66. С.112-117.
4. Состав и структура жидкихсмазочныхсред в условияхэксплуатациитехнических систем / Е.Н. Лысиков, А.С. Шулика, В.А. Стефанов и др. - Збірник наукових праць УкрДАЗТ. Довговічність, надійність, працездатність деталей рухомого складу залізниць та спеціальної залізничної техніки. Харків 2005р. Вип.69. С. 125 – 130.
5. Аулін В.В. Фізико-хімічні процеси, що відбуваються в композиційній оливі при припрацюванні сполучень деталей / В.В. Аулін, С.В. Лисенко, О.В. Кузик // Матеріали III Міжнародної науково-технічної конференції "Сучасні проблеми триботехніки" 7 - 9 жовтня 2009 р. – Миколаїв: НУК, 2009. – С. 65-67.

УДК 656.338.12

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВТОМОБІЛЯ СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ТО І Р

Л.О. Джаджа, студ.,

Т.М. Замота, доц., канд. техн. наук

Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля
кв. Молодіжний, 20а, м. Луганськ, Україна, 91034

e-mail: Zamota71@rambler.ru

В США велику увагу приділяють економічності і рентабельності, але їх система фінансування транспортної галузі кардинально відрізняється від нашої вітчизняної [1,2]. Зі збільшенням пробігу автомобіля зростає сума витрат для підтримки ТЗ в працездатному стані. Це пояснюється детальною діагностикою для виявлення всіх дрібних неполадок та їх усунення на початковому етапі. Більш відповідає дійсності нелінійне зростання суми витрат. Більшість американських підприємств списують легкові автомобілі, пробіг яких перевищує 80000 миль [3,4,5]. Вони вважають, що подальша експлуатація такої техніки є економічно не вигідна.

На Україні витрати на експлуатацію автомобіля залежать від його пробігу. Кошти виділяють на кожні 1000 км пробігу, тобто використовується лінійна залежність. Це не відповідає дійсності, так як техніка потребує великих капіталовкладень із зростанням пробігу та зниженням ефективності використання транспортного засобу у зв'язку із зносом. Планово-попереджувальна система ТОіР (ППС ТОіР) не забезпечує зменшення витрат на підтримання техніки тому, що не враховує дійсний стан машини і динаміку його зміни. Крім цього, потребують уточнення існуючі методи розрахунку витрат на ТО і Р, які не відповідають вимогам переходу на адаптивну систему обслуговування машин.

Економічне обґрунтування ППС ТОіР машин базується на періодичності виконання робіт через певний пробіг автомобіля, напрацювання системи або агрегату в тисячах кілометрів або мото-год. При використанні ППС і адаптивної системи ТОіР передусім необхідно визначитись з вартісною оцінкою робіт, які проводяться.

Як показує досвід, додатковий обсяг робіт через низьку якість обслуговування і ремонту становить до 30% на ПР, до 5...10% на ТО-1 і до 10...15% на ТО-2. Додаткові роботи на ТО пов'язані з понаднормовими затратами ресурсів [6]. При аналізі фактичних даних по сумарним витратам на ТО і ремонт автомобіля УАЗ-31514 за 3 роки стає зрозуміло, що фактичні витрати значно перевищують нормативні (рис.1). Це призводить до зменшення рентабельності використання автомобіля.

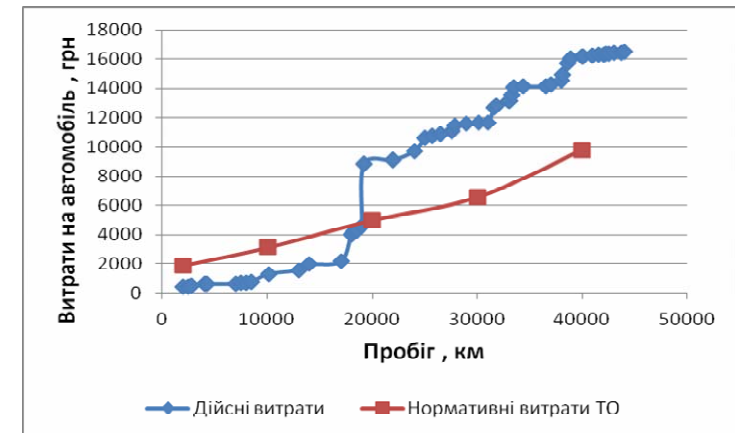


Рисунок 1 – Сумарні витрати на ТО і Р автомобіля

Виконання більшого обсягу ремонтних робіт свідчить про те, що при ППС допускається експлуатація транспортних засобів в період катастрофічного зношування, що істотно зменшує ресурс машини. Через неоптимальність та нераціональність існуючої ППС ТОіР є потреба у впровадженні альтернативної, більш прогресивної адаптивної системи ТОіР. Тому необхідне проведення детального аналізу впровадження адаптивної системи в існуючих умовах. Це і обумовлює актуальність роботи.

Пропонується вдосконалення організації перевезень на автотранспортних підприємствах шляхом скорочення питомих витрат на ТОіР РС. Підвищення якості технічних дій, що має на меті забезпечення надійності транспортного процесу, пропонується за рахунок удосконалення системи ТОіР. Заходами щодо цього можуть бути такі: збільшення питомої ваги профілактичних операцій; оптимізація режимів технічного обслуговування і ремонту; повніше врахування умов експлуатації; впровадження прогресивних технологій і передових форм організації виробництва та праці. В даний час необхідно ввести стратегію

збереження робочих функцій автомобілів від виробництва до списання техніки, як наслідок різних помилок і їх впливу на продуктивну потужність. (табл.1).

Таблиця 1 – Стратегія збереження робочих функцій автомобіля.

Кроки для підвищення надійності автомобілів в умовах АТП
1.Впровадження контролю за технічними параметрами автомобіля в режимі on-line та системи превентивного ремонту
2. Впровадження сучасних методів ремонту комп'ютерного обладнання PC
3.Впровадження контролю за якістю та безпекою ТОiP
4.Аналіз впливу системи ТОiP на надійність
5.Аналіз помилок персоналу при виконанні робіт по ТОiP
6.Оцінка вартості робіт та витрат на автомобіль від виробництва до списання
7.Оптимізація системи за техніко-економічними показниками

Це не може бути досягнуто простим застосуванням способів ремонту техніки. Повинні бути також враховані людські помилки в ремонті і ТО; якість і безпека при проведенні ремонту; ремонт комп'ютерного устаткування автомобілів в сучасній техніці; вплив ремонту і ТО на надійність; якість і безпека ремонту і ТО; вартість робіт; надійність і ремонтпридатність техніки.

Список літератури

1. Robert Gordon., (2012) Methodologies to Measure and Quantify Transportation Management Center Benefits: Final Synthesis Report .Report No.FHWA-HRT-12-054, - 117 p.
2. Bridget N. Bienkowskiand C. Michael Walton., (2011) The Economic Efficiency of Allowing Longer Combination Vehicles in Texas. Report No.SWUTC/11/476660-00077-1,-77 p.
3. Barnes, G., Langworthy, P., (2003), The Per-Mile Costs of Operating Automobiles and Trucks.Forthcoming report, MinnesotaDepartment of Transportation.
4. Elaborating Cost and Performance Management Methods in Transport, Promet – Traffic&Transportation 21 (2009), no. 3, 217-224.
5. Askarany D, Yazdifar H, Askary S, Supply chain management, activity-based cost in gand organisational factors, International Journal of Production Economics 127 (2010), no. 2, 238–248, DOI 10.1016/j.ijpe.2009.08.004.
6. Аулін В.В., Замота О.М. Вплив системі технічного обслуговування і ремонту автомобілів на собівартість вантажних перевезень / В.В. Аулін, О.М. Замота // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки, вип.17 – Кіровоград: КНТУ, 2010. – С. 308-315.

УДК 621.7

ПРИЧИНИ ЗНОШУВАННЯ КАНАТНИХ БЛОКІВ ТА МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЗНОСОСТІЙКОСТІ І КОНТАКТНОЇ МІЦНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ОБКАТУВАННЯ РОЛИКАМИ

Д.Д. Марченко, ас.,

Б.І. Бутаков, проф., д-р техн. наук
Миколаївський національний аграрний університет

У канатних блоках під час експлуатації канат взаємодіє з поверхнею його струмка і за рахунок пружної деформації і кручення під дією розтягуючого навантаження проковзує і обертається відносно власної вісі, що призводить до різних видів ушкодження: знос струмка, появи тріщин, відколи реборд, загальні деформації і інші дефекти.

Фундаментальний внесок у теорію, розрахунок і конструювання пари тертя «канатний блок – канат» внесли дослідження М. Ф. Глушко [1], М. К. Гончаренко, П. П. Нестерова, В. Т. Козлова, М. М. Хальфіна, Н. К. Хорходіна, В. А. Рижикова, В. О. Веселовський, А. А. Короткий та ін.

Блоки виготовляють з чавуну, сталі литими, штампованими і зварними [2]. Використання чавуну для литих блоків підвищує зносостійкість блоку на 10 – 12% в порівнянні із сталевим. Зношені чавунні канатні блоки (СЧ 15 – 32) замінюють блоками із сталі – 25Л [3].

Для зменшення зносу каната шорсткість поверхні струмка має бути не вища $Rz = 20$ мкм. Діаметр канатних струмків блоків в результаті зношування не має бути менше значень, приведених нижче.

Діаметр каната d , мм	Від 14 до 28	Від 28 до 35	Понад 35
Діаметр канавки, мм	$d + 1,5$	$d + 2,5$	$d + 4$

При загальному зносі струмків канатного блоку або при появі неоднакового зносу струмків, що викликає прослизання канатів під час експлуатації блок має бути проточений або замінений новим.

Основним критерієм придатності канатного блоку і подальшої експлуатації є величина його тягової здатності. Тягова здатність канатних блоків залежить від цілого ряду чинників: форми струмка, шорсткості поверхні струмків, зносу канатів, наявності мастила, нерівномірності навантаження окремих канатів. Необхідність ремонту або заміни блоку можна встановити по глибини радіального зносу струмка, при якій фактична тягова здатність блоку стає менше потрібної тягової здатності. Іншим чинником діагностування, що визначає працездатність канатного блоку, слід рахувати допустиму різницю в радіусах охоплення канатного блоку декількома канатами, обумовлену нерівномірним зносом струмків блоку. Вказаний чинник є причиною пробуксовування окремих канатів на блоці, що істотно зменшує термін служби тягового вузла (канатний блок – канат).

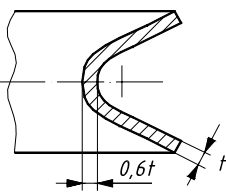
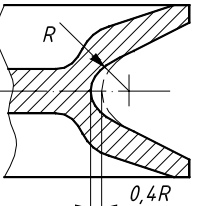
При наддопустимому зносі струмка канатні блоки і напівблоки $\varnothing > 900$ мм підлягають заміні. Струмки блоків $\varnothing < 900$ мм допускається відновлювати наплавленням з подальшим відпадом. Профіль струмка перевіряють шаблоном і потім роблять поверхнєве загартування. Місцевий злам стінки струмка завдовжки до 300 мм блоку $\varnothing = 1400$ мм допускається відновлювати тільки в одному місці приварюванням вставки і зачисткою урівень з початковим контуром струмка.

За наявності тріщин, що проходять через обід, блоки і напівблоки бракуються. Блоки не допускається до експлуатації за наявності тріщин на ребордах або спицях, а також відколу на ребордах або відбитку каната на струмку. Радіальне биття канатного блоку по струмку при діаметрі від 450 до 800 мм не повинне перевищувати 0,2 мм, при діаметрі від 800 до 1000 мм – не більше 0,25 мм.

Вироблення струмка і реборд, зношування осей і втулок, посадочні поверхні канатних блоків викликає заїдання підшипників блоку або косе натягнення каната. При косому натягненні каната (при великій девіації) відбувається одностороннє вироблення бічної поверхні реборд канатного блоку.

Канатні блоки підлягають заміні досягши граничного зносу, згідно табл. 1.

Таблиця 1 – Граничний знос канатних блоків.

Граничний знос	Схема
Блоки канатні зварні: зменшення товщини обода блоку в місці максимального зносу на $0,4t$	
Блоки канатні литі: робоча поверхня спрацьована на глибину до $0,4R$	

Якщо канат не здатний змінювати свою форму належним чином, то сила тертя між канатним блоком і тросом зростає, що призводить до швидкого зносу як каната, так і струмка блоку [4].

Знос струмка і реборд канатних блоків, як правило, виникає, якщо заїдають підшипники блоку або криво натягнутий канат (великі кути девіації). Коли підшипники погано змащені і їх заїдає, канат ковзає по блоку, що в умовах абразивного середовища (пил, пісок) призводить до швидкого вироблення струмка або реборд блоку. Особливо швидко виробляються блоки. Для зменшення зношування та підвищення довговічності канатних блоків і канатів практикується футерувати жолоб пластмасами, деревом, текстолітом, резиною, капроном, алюмінієм та іншими матеріалами. При цьому строк служби збільшується в 2 – 2,5 рази. Але, така обробка ускладнює технологію, підвищує вартість канатних блоків та у зв'язку зі значним ускладненням конструкції блоку це доцільно тільки тоді, коли канат внаслідок великої довжини або складної конструкції відносно дорожче блоків і економічно вигідніше збільшити його довговічність [5].

Відновлення блоків за допомогою автоматичного наплавлення, зварювання, електромеханічного способу, гальванічного нарощування та ін. є дуже економічно та матеріально затратними, тому доцільніше проводити заходи щодо зміцнення канатних блоків і підвищення їх довговічності.

Отже, багато способів і методів ефективні для одних умов роботи деталей (рівномірне навантаження, відсутність абразивного зношування та ін.), виявляються малоефективними в інших (ударний характер навантаження, великі питомі навантаження, абразивне зношування і т. п.). Але для великої кількості підприємств обладнання, наприклад для загартування і цементації, є економічно невикорядним і тому завжди постає питання техніко-економічної доцільності його придбання.

При вирішенні питання про доцільність зміцнення і відновлення деталей слід виходити з технічної можливості даного підприємства забезпечити працездатність деталі після її зміцнення і відновлення протягом міжремонтного строку служби вузла, в який входить деталь, і економічної доцільності зміцнення і відновлення.

Тому, найбільш економічно ефективним і технологічно доцільним методом зміцнення канатних блоків є обкатування роликми. Нами розроблена технологія і пристрій для обкатування канатних блоків клиновим роликом (рис. 1).

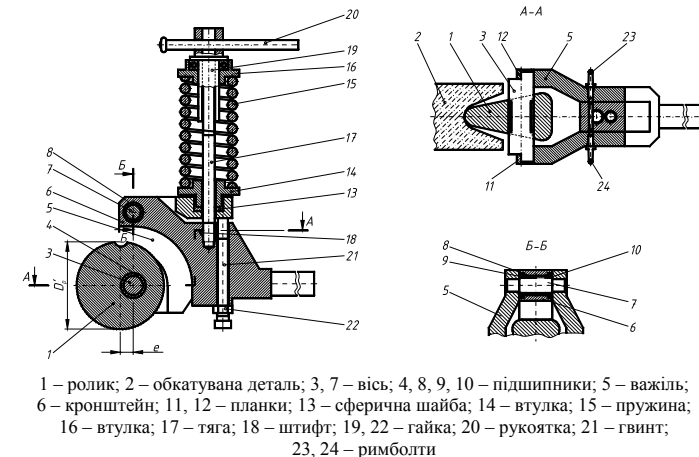


Рисунок 1 – Пристрій для обкатування канатних блоків клиновим роликом

Розроблено пристрій і технологію обкатування канатних блоків клиновим роликом, що забезпечує низьку шорсткість і високий ступінь наклепування поверхні [6]. Цей ефект досягається в результаті зберігання постійного середнього кута φ втискування ролика в оброблювану поверхню і встановлення роликового вузла на опорах кочення [7]. Це сприяє рівномірній деформації поверхневого шару за відсутності хвилястості і призводить до підвищення зносостійкості і контактної міцності, а отже і довговічності канатних блоків.

Список літератури

1. Глушко М. Ф. Стальные подъемные канаты / М. Ф. Глушко. – К. : Техника, 1966. – 327 с.
2. Справочник по кранам : в 2-х т. / [В. И. Брауде, М. М. Гохберг, И. Е. Звягин и др.] ; под ред. М. М. Гохберга. – М. : Машиностроение, 1988. – Т. 1: Характеристики материалов и нагрузок. Основы расчета кранов, их приводов и металлических конструкций. – 1988. – 536 с.
3. Волошин В. И. Влияние износа блоков на работу подъемных канатов / В. И. Волошин // Подъемно-транспортное оборудование. – К. : Техніка, 1986. – №17. – С. 65–66.
4. Іванченко Ф. К. Підйомно-транспортні машини / Ф. К. Іванченко. – К. : Вища шк., 1993. – 413 с.
5. Спицына Д. Н. Динамика кранов с жестким подвесом груза / Д. Н. Спицына, К. В. Поликарпов. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 184 с.

6. Пат. 93252 Україна, МПК В 24 В 39/04. Спосіб чистової та зміцнюючої обробки поверхонь тіл обертання складного профілю і пристрій для його здійснення / Б. І. Бутаков, В. С. Шебанін, Г. С. Бутакова, Д. Д. Марченко ; заявник і патентовласник Миколаївський державний аграрний університет. – № а200815098 ; заявл. 29.12.2008 ; опубл. 12.07.2010, Бюл. № 13.
7. Бутаков Б. И. Разработка технологии обкатывания роликами стальных деталей с целью повышения их контактной прочности / Б. И. Бутаков, Д. Д. Марченко // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь, 2007. – Вип. 7, Т. 5. – С. 138–150.

УДК 656:681.518.5

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Р.О. Вельменко, *ст. гр. 44-ТТ,*
Д.О. Музильов, *доц., канд. техн. наук*
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Перевезення штучних вантажів займає перше місце серед вантажних автомобільних перевезень. Можна виділити дві основні технології які використовуються при перевезенні штучних вантажів: автомобільні відправки і дрібно-партійні перевезення. При автомобільних відправках використовується універсальний транспортний засіб. Залежно від вимог до захисту вантажу від зовнішніх дій можуть використовуватися бортові автомашини, універсальні і спеціалізовані фургони або контейнери. При мало партійних перевезеннях, як правило, обслуговуються клієнти, що не мають механізованих пунктів вантажних операцій. В цьому випадку найдоцільніше використати транспорт, обладнаний навантажувально-розвантажувальними пристроями.

При розміщенні штучних вантажів в кузові автомашини необхідно враховувати, що вантаж, як правило, укладається в один ярус (окрім критого автотранспорту). Штучний вантаж має бути укладений без проміжків. За наявності проміжків між вантажними місцями слід використати надійні прокладення.

Поштучне перевезення вантажів дозволяє краще використати вантажопідйомність, але має великі недоліки: неможлива комплексна механізація перевантажувальних робіт, внаслідок чого потрібно велику кількість робітників для формування і розформування підйомів; недостатня інтенсивність перевантажувального процесу; часто відбуваються ушкодження вантажів. З метою поліпшення транспортно-технологічної характеристики штучні вантажі пакують. Пакетування штучних вантажів полягає в укладанні на піддони, формуванні пакетів з об'язуванням дротом або стрічкою, розділенні окремих місць або пачок прокладеннями.

Основним способом підвищення ефективності перевезення штучних вантажів є максимально можливе укрупнення вантажних одиниць. Для цього використовуються піддони і пакети. При цьому підвищення трудомісткості підготовки вантажів до перевезення компенсується зниженням простоїв автотранспорту при навантаженні і розвантаженні і істотно спрощується процес оформлення.

УДК 656:681.518.5

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

О. О. Войтюк, *ст. гр. 44-ТТ,*
М.В. Карнаух, *ст. викладач*
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Сучасні тенденції розвитку міського транспорту обумовлюють необхідність вдосконалення процесу надання послуг з перевезення пасажирів. Виявлена специфіка послуг з перевезення пасажирів автобусами, що полягає в необхідності доповнення діяльності по переміщенню людей комплексом супутніх і додаткових сервісних елементів, дозволяє виявити конкурентні переваги послуг з перевезення пасажирів автобусами в міському повідомленні, які в сучасних умовах сприятимуть підвищенню їх конкурентоспроможності.

Для власників транспортних засобів (перевізників) першочерговим завданням є економічно ефективне використання автобусів і максимальне отримання доходів з кожної автотранспортної одиниці.

Міжміські перевезення є найбільш прибутковою сферою автотранспортної діяльності і рівень конкуренції тут надзвичайно високий. На практиці це веде до того, що на окремих маршрутах і напрямках спостерігається надлишок транспортних засобів, рухомий склад експлуатується недостатньо ефективно, посилюються негативні наслідки роботи автотранспорту на довкілля, ускладнюється процес забезпечення безпеки пасажирських перевезень, створюються умови для виникнення конфліктних ситуацій і недобросовісної конкуренції.

Актуальною проблемою в умовах функціонування ринку пасажирських транспортних послуг є формування раціональної маршрутної мережі. При цьому мають бути мінімізовані суспільно необхідні транспортні витрати і забезпечений деякий встановлений рівень якостей; задоволення потреб населення в перевезеннях. Збалансована в цьому відношенні система перевезень повинна, крім того, відповідати економічним інтересам усіх учасників ринку транспортних послуг, орієнтовані на власні критерії ефективності автотранспортної діяльності. Виникає необхідність в створенні аналітичного інструменту для аналізу маршрутної мережі. Вироблення і ухвалення управлінських рішень по її реконструкції, а так само вдосконаленні економічного механізму взаємодії усіх учасників ринку міжміських автоперевезень. Такого роду розробки є найбільш актуальними для практичної діяльності автопідприємств.

Для вирішення цих проблем вимагається обґрунтувати критерії оцінки якості роботи міжміського автотранспорту, виробити можливі стратегії управління діяльністю автоперевізників, сформулювати основи економічних стосунків між учасниками ринку, визначити необхідні організаційні умови і заходи по вдосконаленню системи міжміських перевезень.

УДК 656:681.518.5

**ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ЧАСІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ
НА МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ МАРШРУТАХ****О.Е. Губочкін, ст. гр. 44-ТТ,****О.О. Холодова, канд. техн. наук***Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Організація перевезень пасажирів міським транспортом має велике значення у розвитку і функціонуванні будь-якого міста. Основними задачами організації перевезень є: мінімальні витрати часу на проїзд, високий рівень комфорту, а також максимальний рівень безпеки пасажирів. Організація і планування пасажирських перевезень виступає, як система діючих факторів, що сприяють їх упорядкованості та підвищенню якості. Подальший їх розвиток і удосконалення потребує підготовки кваліфікованих кадрів, що володіють прогресивними методами організації, планування, виконання, обліку та аналізу процесу перевезень. Не дивлячись на значні обсяги перевезень, досягнуті кількісні та якісні показники все ще не співпадають з його техніко-економічними можливостями. Не повністю задовільняються потреби населення в перевезеннях, а самі перевезення потребують більш удосконалених форм організації і планування пасажирських перевезень.

Основними задачами даного дослідження є:

- підвищення якісних показників транспортного обслуговування шляхом скорочення витрат часу пасажирів на поїздку;
- аналіз можливих методик складання розкладу руху МПТ в пересадочних транспортних вузлах, виключаючи можливість одночасного прибуття на зупинку двох і більше транспортних одиниць;
- визначення можливостей такої методики складання графіка руху в пасажирських транспортних вузлах, при якій би задовільнявся цільовий параметр (мінімальна собівартість, мінімальні витрати часу на очікування рухомого складу, переміщення пасажирів при максимальних зручностях).

Розробка раціональних режимів руху полягає в розробці такого режиму руху, який буде враховувати ймовірності відхилення графіків руху від нормативних. А також закріплення другорядних (ведених) маршрутів за основним, в моменти найменших ймовірностей одночасного прибуття на зупинку.

В результаті проведення такого закріплення режимів руху в транспортному пасажирському вузлі режими руху будуть більш упорядкованими, і матимуть найменшу вірогідність одночасного прибуття двох і більш рухомих одиниць на зупинку.

УДК 656.025.2

**МОДЕЛЮВАННЯ МАРШРУТНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ
В ДЕРГАЧІВСЬКОМУ РАЙОНІ****М.С. Дахно, ст. гр. Т-42***Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Транспорт представляє собою важливу ключову складову економіки держави, без якісного функціонування якої неможливий економічний розвиток всього суспільства. Пасажирський транспортний комплекс – одна із значущих галузей транспортної системи, яка має велике соціально-економічне значення через її важливу роль в життєзабезпеченні світової спільноти. Сфера пасажирських транспортних послуг повинна функціонувати таким чином, щоб повністю задовольняти потреби населення з можливо малими витратами.

Аналіз літературних джерел показав, що в процесі зміни соціально-економічних умов у взаємовідносинах сторін ринку приміських пасажирських перевезень в країні виникли істотні суперечності, які призвели до системної кризи пасажирського транспорту. Тому сучасним міським автобусним перевезенням в Україні притаманні спонтанність, некерованість та емпіризм у практичній діяльності. Подолання негативних тенденцій вбачається в розбудові системи організації та управління міськими перевезеннями, яка відповідає ринковим умовам.

Основною проблемою приміських пасажирських перевезень є удосконалення перевізного процесу та покращення якості обслуговування пасажирів. Невелика питома вага перевезень на маршрутах великої протяжності визначаються тим, що швидкість сполучення приміських автобусів недостатньо високі, а запропоновані пасажирам послуги не відповідають потребам.

Таким чином, тема роботи, яка спрямована на моделювання маршрутної системи Дергачівського району, а в подальшому і розробку раціонального варіанту маршрутної мережі є актуальною.

Мета роботи полягає в моделюванні транспортного процесу пасажирських перевезень в Дергачівському районі.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні задачі:

- визначення характеристик маршрутної мережі;
- моделювання маршрутної системи;
- визначення впливу параметрів маршрутів та організації руху автобусів на ефективність перевезень.

Моделювання маршрутної системи. Об'єктом дослідження являється процес перевезення мешканців Дергачівського району маршрутним пасажирським транспортом.

Загальна площа району складає 2,9% усієї території Харківської області і становить 900,1 км², довжина доріг загального користування в районі складає 235 км, у т.ч. 190 км з твердим покриттям (81%). Від обласного центру м. Харків район знаходиться на відстані 12 км[1].

Конфігурація маршрутної мережі визначається проходженням ліній маршрутів пасажирського транспорту на транспортній схемі міста[2], на сьогоднішній день маршрутна мережа Дергачівського району складається з 20 маршрутів, та 110 зупиночних пунктів які зображено на рис. 1.

Особливістю маршрутної мережі Дергачівського району являється те, що 18 із 20 маршрутів проходять через місто Харків, тобто внутрішньорайонні перевезення практично відсутні, основна доля всіх маршрутів являється приміськими.



Рисунок 1 – Маршрутна мережа Дергачівського району

Для створення моделі маршрутної системи Дергачівського району необхідно використання сучасних методів транспортного моделювання на основі комп'ютерних програм. Основним методом транспортного моделювання є математичне, для якого характерним є використання формально-логічний апарат математики. Звідси найважливіша перевага – можливість кількісного аналізу моделей за допомогою сучасних математичних методів. Важливою перевагою математичних моделей є універсальність мови математики, можливість використання одних й тих же моделей для дослідження різних систем. За допомогою математичних моделей можливо отримувати результати, які відносяться не до окремої конкретної реалізації, яка відповідає визначним початковим даним та фіксованим значенням параметрів, системи, що досліджуємо, а багатьом можливим варіантам поведінки системи. Математична модель об'єкту повинна дозволяти розрахувати значення критерію ефективності в залежності від значень характеристик активних елементів системи. Для кожної залежності в моделі повинні бути визначені умови її застосування. Кожна залежність в моделі будується на допущення. Транспортний процес є дуже складним процесом. Змодельовати його за допомогою методів фізичного моделювання не представляється можливим, тому з огляду на рекомендації наукової літератури для оптимізації маршрутної мережі потрібно застосовувати методи математичного моделювання.

Знаючи характеристики маршрутної мережі Дергачівського району Харківської області, та можливості комерційного проекту PTV VISION VISUM, який є в ХНАДУ, а саме надає змогу побудувати модель з наступними обмеженнями: 30 районів, 1500 відрізків, 500 вузлів та 100 маршрутів, маємо можливість для моделювання об'єкту дослідження за допомогою програми PTV VISION VISUM.

УДК 656.073

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕГРОВАНОГО РОЗКЛАДУ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ОБ'ЄДНАНЬ НА КОНКУРЕНТНИХ РИНКАХ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

В.М. Мосьпан, аспірант

Є.В. Нагорний, проф., д-р техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Припустимо, що прибуття ТЗ на зупиночні пункти в зоні дії ОТП є випадковими величинами, які з достатньою ймовірністю описуються нормальним законом розподілення. Тоді час очікування пасажиром ТЗ буде описуватись рівномірним законом розподілення [1].

В загальному випадку для рівномірного закону розподілення час очікування пасажиром запишемо так:

$$t_{\text{оч}} = f(I, \sigma, F_{\text{відм}}), \quad (1)$$

де $t_{\text{оч}}$ – час очікування пасажиром; I – інтервал руху ТЗ; σ – середньоквадратичне відхилення від розкладу руху; $F_{\text{відм}}$ – ймовірність відмови пасажу в посадці.

Беручи до уваги дослідження [2] можна визначити час очікування пасажиром наступним чином:

$$t_{\text{оч}} = t_{\text{min}} + m, \quad (2)$$

де t_{min} – мінімальний час очікування пасажиром ТЗ; m – різниця між фактичним та плановим часом прибуття ТЗ на зупиночний пункт.

В даному випадку t_{min} являє собою складову часу очікування пасажиром транспортного засобу, тобто, час, котрий не залежить від перевізника та є комфортним для пасажирів з психологічної точки зору. Проте слід зазначити, що при визначенні часу очікування пасажиром слід також враховувати різницю між фактичним та плановим часом прибуття ТЗ на зупиночний пункт. Якщо $m \geq t_{\text{min}}$, то можна стверджувати про неякісне формування розкладу руху ТЗ. Якісний розклад руху повинен наближати час очікування пасажирів до t_{min} .

Таким чином, запропонована залежність (2) буде коректною якщо:

$$t_{\text{оч}} \leq \frac{I}{2} + \frac{\sigma^2}{2 \cdot I} + F_{\text{відм}} \cdot I \quad (3)$$

Тоді з урахуванням (3) інтервал руху ТЗ має задовольняти умову:

$$t_{\text{оч}} \leq \frac{I}{2} + \frac{\sigma^2}{2 \cdot I} + F_{\text{відм}} \cdot I \leq t_{\text{min}} + m \quad (4)$$

Таким чином, виходячи з вищезазначеного, інтервал руху ТЗ, який задовольнятиме умову (4) становитиме:

$$I = t_{\text{min}} + \sigma + m + \sqrt{(t_{\text{min}} + \sigma + m)^2 - \sigma^2} \quad (5)$$

В випадку якісно складеного розкладу руху:

$$m \rightarrow 0 \quad (6)$$

Тоді:

$$I = t_{\min} + \sigma + \sqrt{t_{\min}^2 + 2 \cdot t_{\min} \cdot \sigma} \quad (7)$$

В основі методики формування інтегрованого розкладу ТЗ лежить взаємозв'язок між інтервалом руху ТЗ та часом очікування пасажирів, як ключовим показником якості при вирішенні даної задачі. Представлена методика дозволяє мінімізувати час очікування пасажирів шляхом визначення раціонального інтервалу руху.

Список літератури

1. Куница, А.А. Снижение времени ожидания пассажирами городских маршрутных транспортных средств: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / А.А. Куница. – Харьков, 2008. – с.
2. Ефремов, И. С. Теория городских пассажирских перевозок / И. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. А. Юдин. - М. : Высш. шк., 1980. - 578 с.

УДК 656.073

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ У РЕГІОНАЛЬНОМУ СПОЛУЧЕННІ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДОСТАВКИ

Ю.С. Городиська, *ст. гр. Тм-51,*
Н.В. Потама, *доц., канд. техн. наук*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Велике значення у збалансованому розвитку та ефективному функціонуванні економіки має транспорт як важлива складова виробничої інфраструктури. Автомобільний транспорт бере участь у всіх сферах економічного життя країни. Він характеризується високою мобільністю та швидкістю в реалізації доставки на короткі відстані [1].

Обсяг дрібних партій перевезень зростає внаслідок їх широкого використання для доставки соціально значущих вантажів, продовольчих товарів і т.д. Зі збільшенням попиту на доставку такого виду вантажів автомобільний транспорт займає стійке положення на ринку транспортних послуг. Тому процес доставки автомобільним транспортом потрібно оптимізувати [2].

На основі проведеного аналізу робіт В. С. Лукинського, В. І. Сергєєва, М. А. Окландера, Т. А. Прокоф'єва, О. М. Лопаткиної та ін. відомих вчених в галузі логістики [3], а також дослідивши статті серед транспортно-експедиційних компаній та їх клієнтів, було виділено ряд критеріїв, які і пропонуються застосовувати при оптимізації технології доставки дрібнопартійних вантажів. Таким чином найчастіше способи транспортного забезпечення логістичних завдань оцінюють за такими критеріями:

– мінімум витрат на доставку (мінімальна собівартість доставки або мінімальні тарифи на транспортні послуги);

– мінімум часу товару в дорозі (мінімальний час доставки);
– мінімум ризику несвоєчасної доставки (надійність доставки);
– максимум провізної здатності транспорту (можливість перевезти необхідні обсяги вантажу).

Як показує практика, власник вантажу із декількох критеріїв прагне вибрати один, але найбільш важливий для нього. Одним із таких критеріїв для доставки вантажів може бути витрати на доставки продукції. Зниження витрат на доставку вантажів можна досягнути різними способами, одним з яких є вибір раціональної транспортно технологічної схеми доставки (ТТС), а саме:

- склад - склад: перевезення вантажів клієнта із складу на склад одержувача;
- склад - двері: перевезення вантажів із складу клієнта до кінцевого одержувача;
- двері - склад: доставка вантажів клієнта від замовника на склад одержувача;
- двері - двері: доставка вантажів від відправника до одержувача [4].

При цьому система доставки продукції повинна бути організована таким чином, щоб її загальні витрати при виконанні доставки продукції кінцевому споживачеві прагнули до мінімального рівня.

При можливих технологічних схемах доставки продукції в регіональному сполученні доцільно використовувати розвізні маршрути. По їх вдосконаленню, а також економічному обґрунтуванню займалися і займаються багато вчених, а саме: А. І. Воркут, В. С. Лукинський, Б. Л. Героніміс, А. В. Вельможин, С. В. Нагорний, Н. Ю. Шраменко та А. Е. Горев [5,6,7,8].

Провівши аналіз літературних та Інтернет джерел дійшли до висновку, що питання зменшення витрат на доставку вантажів є досить актуальним, але в той же час існують певні недоліки в існуючих методиках, на які варто звернути увагу під час проведення подальшого моделювання [9,10].

У якості цільової функції розглянуто загальні витрати на доставку вантажів, які розраховуються за наступною формулою:

$$B_{\text{заг}} = B_{\text{н/р}} + B_{\text{стр}} + B_{\text{ш}} + B_{\text{інф}} + B_{\text{тр}}, \quad (1)$$

де $B_{\text{н/р}}$ – витрати на навантаження-розвантаження, грн;

$B_{\text{стр}}$ – витрати на страховку вантажів при доставці, грн;

$B_{\text{ш}}$ – вартість штрафу при невиконанні терміну доставки, грн;

$B_{\text{інф}}$ – витрати на інформаційний супровід, грн;

$B_{\text{тр}}$ – витрати на транспортування, грн.

Загальні витрати на доставку вантажів у регіональному сполученні можна також представити у наступному вигляді:

$$B_{\text{заз}} = \frac{C_{\text{зод}}(l_{\text{в}} + t_{\text{н-р}} \cdot \beta \cdot V_T)}{V_T \cdot q_n \cdot \gamma_{\text{см}} \cdot \beta \cdot l_{\text{в}}} + \frac{C_{\text{г}} \cdot \eta}{100 \cdot g} + C_{\text{ш}} \cdot \frac{0,5 \cdot \frac{G_{\text{max}} - q_n \gamma_{\text{см}}}{G_{\text{max}} - G_{\text{min}}} \cdot (G_{\text{max}} - q_n \gamma_{\text{см}})}{n_3 \cdot g} +$$

$$\left(\frac{B_{\text{зп}} + B_{\text{пз}} + B_{\text{ком}}}{T_{\text{міс}}} \right) \cdot (t_{\text{обсл}} + t_{\text{ном}}) + \frac{2 \sqrt{\frac{F_0}{\pi(N+1)}} \cdot \left(a_{\text{зм}} + \epsilon_{\text{зм}} \cdot g \cdot N \cdot k + \frac{a_{\text{ном}} + \epsilon_{\text{ном}} \cdot g \cdot N \cdot k}{V_T} \right)}{\beta \cdot g \cdot N \cdot \gamma_{\text{см}}} +$$

$$\frac{(a_{\text{ном}} + \epsilon_{\text{ном}} \cdot g \cdot N \cdot k) \cdot (g \cdot \tau_{n(p)} \cdot N \cdot k + t_{\text{д}})}{g \cdot N \cdot \gamma_{\text{см}}}.$$

$$B_{\text{заз}} = \frac{C_{\text{зод}}(l_{\text{в}} + t_{\text{н-р}} \cdot \beta \cdot V_T)}{V_T \cdot q_n \cdot \gamma_{\text{см}} \cdot \beta \cdot l_{\text{в}}} + \frac{C_{\text{г}} \cdot \eta}{100 \cdot g} + C_{\text{ш}} \cdot \frac{0,5 \cdot \frac{G_{\text{max}} - q_n \gamma_{\text{см}}}{G_{\text{max}} - G_{\text{min}}} \cdot (G_{\text{max}} - q_n \gamma_{\text{см}})}{n_3 \cdot g} +$$

$$\left(\frac{B_{\text{зп}} + B_{\text{пз}} + B_{\text{ком}}}{T_{\text{міс}}} \right) \cdot (t_{\text{обсл}} + t_{\text{ном}}) + \frac{2 \sqrt{\frac{F_0}{\pi(N+1)}} \cdot \left(a_{\text{зм}} + \epsilon_{\text{зм}} \cdot g \cdot N \cdot k + \frac{a_{\text{ном}} + \epsilon_{\text{ном}} \cdot g \cdot N \cdot k}{V_T} \right)}{\beta \cdot g \cdot N \cdot \gamma_{\text{см}}} +$$

$$\frac{(a_{\text{ном}} + \epsilon_{\text{ном}} \cdot g \cdot N \cdot k) \cdot (g \cdot \tau_{n(p)} \cdot N \cdot k + t_{\text{д}})}{g \cdot N \cdot \gamma_{\text{см}}}.$$

Метою експерименту в даній роботі є визначення закономірностей впливу факторів на витрати на доставку вантажів у регіональному сполученні.

Враховуючи кількість факторів, яка впливає на кінцевий результат і рекомендації відносно вимог до планів, застосовуємо план повного факторного експерименту. У разі реалізації плану повного факторного експерименту визначається значення параметрів стану об'єкту (γ) при всіх можливих поєднаннях рівнів варіювання чинників.

У результаті проведеного експерименту отримали регресійну модель загальних витрат на доставку продукції:

$$B_{\text{заз}} = 145,53 - 10,19 \cdot \overline{g} - 0,042 \cdot N - 0,36 \cdot g_n - 13,31 \cdot \gamma_{\text{см}} - 0,83 \cdot l_{\text{в}} \quad (3)$$

При розгляді питання підвищення ефективності доставки вантажів у регіональному сполученні було визначено вплив факторів, які в більшій мірі від інших впливають на загальні, а саме вплив таких факторів, як: середній обсяг завезення вантажу в один пункт на маршрут, кількість кінцевих споживачів, площа обслуговування, вантажопідйомність автомобіля, коефіцієнт використання вантажопідйомності та відстань їздки з вантажем.

Список літератури

- Геронімус Б.Л. «Економіко-математичні методи в плануванні на автотранспорті» - М.: Транспорт, 1982. - 192 с.
- Беленький А.С. Исследование операций в транспортных системах: идеи и схемы методов оптимизации планирования. – М.: Мир, 1992. – 582 с.

- Бережной В. И., Порохня Т. А., Цвиричко И. А. Управление материальными потоками микрологической системы автотранспортного предприятия. – Ставрополь: СевКаз ГТУ, 2002. – 198с.
- http://revolution.allbest.ru/transport/00254815_0.html
- Геронімус Б.Л. «Економіко-математичні методи в плануванні на автотранспорті» - М.: Транспорт, 1982. - 192 с.
- Воркут А.И. «Вантажні автомобільні перевезення» - Київ: «Вища освіта», 1986. - 447 с.
- Косова Л. Н., Мужейникова Т. В. Логистика: Учебн. пособие. – М.: Изд-во МГУП, 1999. - 79 с.
- <http://visnyk.vntu.edu.ua>
- Беленький А.С. Исследование операций в транспортных системах: идеи и схемы методов оптимизации планирования. – М.: Мир, 1992. – 582 с.
- Материалы IV Международной научно-практической конференции 10-12 мая 2006 г. «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств»: Часть 1.- Пенза: ПГУАС, 2006. - 298 с.

УДК 621.893

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ І АНТИФРИКЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ФТОРОПЛАСТОВИХ КАРБОНПЛАСТИКІВ, МОДИФІКОВАНИХ ШПІНЕЛЯМИ ЦИРКОНІЮ

В.І. Водяний, *ст. гр. ТВМ 09-1***

Т.Є. Константинова, *д-р фіз.-мат. наук**

Л.М. Кириченко, *старший наук. співроб.***

**Донецький фізико-технічний інститут НАН України*

***Хмельницький національний університет*

Політетрафторетилен (ПТФЕ) або фторопласт-4 є одним з найбільш поширених матеріалів, що використовуються у відповідальних вузлах тертя [1]. Цей матеріал привертає до себе увагу матеріалознавців – трибологів перш за все завдяки найнижчому коефіцієнту тертя з відомих полімерних матеріалів

До недоліків ПТФЕ слід віднести такі особливості, як повзучість або холодотекучість, а також дуже високий коефіцієнт лінійного розширення, що аномально змінюється в широких межах в залежності від температури. Головним недоліком ПТФЕ, що обмежує застосування його у відповідальних вузлах тертя, є його низька зносостійкість. Морфологія кристалічних областей ПТФЕ різко відрізняється від морфології інших термопластів, оскільки у ПТФЕ відсутня сферолітна структура, що типова фактично для всіх кристалічних полімерів.[2]

Для усунення недоліків ПТФЕ широко використовується модифікація полімеру різними модифікаторами.

Вплив модифікаторів на механічні властивості ПТФЕ досить значний. Введення модифікаторів підвищує твердість, міцність на стиснення, модуль пружності ПТФЕ, знижує міцність при згині і ударну в'язкість.

Перспективним методом модифікації полімерів є використання нетрадиційних компонентів – твердих речовин в ультрадисперсному стані [3,4].

Нанокерамічні матеріали на основі ZrO₂ володіють унікальним комплексом фізико-механічних властивостей:

– на відміну від існуючих аналогів, внаслідок особливої технології синтезу, кераміка має одночасно високі значення міцності, в'язкості руйнування і зносостійкості;

– високі експлуатаційні властивості в умовах дії високих температур (понад 1600 °С) і корозійно-активних середовищ без значної деградації механічних властивостей;

Завдяки мінімальній взаємодії з металами оксид цирконію відмінно підходить для пари ковзання, завдяки прекрасним трибологічним властивостям особливо при високих температурах, а також має краще теплорозширення, ніж у сталей.[5]

В роботі [2] встановлено, що перспективними антифрикційними матеріалами є карбопластики Ф4УВ20 - матеріал на основі політетрафторетилену і основного наповнювача: вуглецевого волокна, що отримане за особливою технологією і модифіковане спеціальними добавками. Для покращення фізико-механічних і антифрикційних характеристик цього матеріалу використано принцип багаторівневого модифікування полімерної матриці [4]. Реалізація даного принципу здійснюється шляхом введення в ПТФЕ суміші наповнювачів різного складу і дисперсності – вуглецевих волокон і нанодисперсних частинок, вибраних з групи шпінелей цирконію.

Мета роботи полягає в тому, щоб підвищити антифрикційні, фізико-механічні властивості карбопластика Ф4УВ20 за рахунок модифікації його нанопорошками шпінелей цирконію.

Підвищення зносостійкості композиційного полімерного матеріалу на основі політетрафторетилену (ПТФЕ) здійснено для матеріала Ф4УВ20. Випробування на зносостійкість проведені на установці ХТІ-72 [2]. Антифрикційні дослідження виконувались за схемою контакту - «сфера - площа». Режим змінних граничних питомих навантажень при постійному нормальному навантаженні, зразки висотою (10±0,1) мм і діаметром (10±0,1) мм з кінцевою сферою радіусу 6,35 міліметра контактували сферою по площині металевого контртіла діаметром (60±0,15) мм і висотою (10±0,15) мм; металеве контртіло було виготовлено із сталі 45 (НВ 4,5±0,18 ГПа) і оброблено до початкового середнього арифметичного відхилення профілю поверхні $Ra_0 = 0,2 \pm 0,03$ мкм.

В цій схемі випробувань можна виділити дві характерні області:

а) область нелінійної залежності зношування від шляху тертя, коли питоме навантаження змінюється від навантаження, близького до твердості НВ матеріалу, до навантаження, яке відповідає граничній навантажувальній здатності; позначення: шлях тертя S_1 , інтенсивність зношування I_1 .

б) область лінійної залежності зношування від шляху тертя, коли граничне питоме навантаження в меншій степені знижується, ніж в першій області; позначення: шлях тертя S_2 , інтенсивність зношування I_2 .

За результатами цього експерименту розраховували чинник зношування (інтенсивність об'ємного зношування) для шляху тертя $\Delta S_1 = 0 \dots 3$ км і $\Delta S_2 = 3 \dots 23$ км:

$$J_1 = \frac{\Delta V_{1i}}{N_i \cdot \Delta S_1}; \quad (1)$$

$$J_2 = \frac{\Delta V_{2i}}{N_i \cdot \Delta S_2}, \quad (2)$$

де ΔV_{1i} – зміна об'єму і-зразка на проміжку шляху тертя від 0 до 3 км (нелінійна залежність зношування від шляху тертя);

V_{2i} – зміна об'єму і-зразка на проміжку шляху тертя від 3 до 23 км (лінійна залежність зношування від шляху тертя).

Нормальне навантаження на один зразок дорівнювало $N_i = 100$ Н, швидкість ковзання $v = 0,3$ м/с, температура, заміряна на відстані 0,5 – 1 мм від поверхні контртіла,

$T = (323 \pm 2)K$ при випробуванні без мащення. Випробування проводилося на шляху тертя $S_1 = 0 \dots 3$ км, $S_2 = 3 \dots 23$ км. Результати виконаних досліджень приведені в таблиці 1.

Встановлено, що вплив оксидного модифікатора $ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид на зносостійкість фторопластового карбопластика найбільш суттєвий при оптимальній кількості (20мас.%) вуглецевого волокна в композиті. Матеріалам з покращеними фізико-механічними властивостями відповідає найбільш впорядкована надмолекулярна структура з певною орієнтацією вуглецевого волокна в міжфазних ділянках [2]. За зносостійкістю карбопластик модифікований 1,0 мас.% шпінелі цирконію переважає матеріал Ф4УВ20 в 2,33 раза.(Табл.1). Цей ефект можна пояснити тим, що частинки шпінелі цирконію $ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид є додатковими центрами кристалізації ПТФЕ, в результаті чого зменшуються розміри структурних елементів надмолекулярної структури, остання стає більш впорядкованою і орієнтованою[4].

Таблиця 1 – Інтенсивність зносу антифрикційних карбопластиків, модифікованих нанопорошком $ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид.

Найменування, склад композиції, мас. %	Інтенсивність зносу, $mm^3/(H \cdot m)$	
	Перший етап, $I, \cdot 10^{-6}$ $S_1 = 3$ км	Другий етап, $I, \cdot 10^{-7}$ $S_2 = 3 \dots 23$ км
Ф4УВ20	6,13	10,5
Ф4УВ20+0,5мас.%($ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид)	3,907	8.432
Ф4УВ20+1мас.%($ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид)	3,497	4,499
Ф4УВ20+2мас.%($ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид)	4,406	9,051

Механічні дослідження зразків матеріалів Ф4УВ20 проводились за ГОСТ 4651-82 СТ. Перед дослідженням зразки кондиціонували за ГОСТ 12423-66 не менше 16 годин при температурі $(23 \pm 2)^\circ C$ і відносній вологості $(50 \pm 5)\%$ (Табл.2).

Таблиця 2 – Міцність при розтягу антифрикційних карбопластиків, модифікованих нанопорошком $ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид

Найменування, склад композиції, мас. %	Міцність при розтягу, МПа,	Вибірковий коефіцієнт варіації міцності при розтягу, %
Ф4УВ20	10,54	7,7
Ф4УВ20+1мас.%($ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид)	11,77	7,1
Ф4УВ20+2мас.%($ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид)	11.00	7.2

За результатами досліджень можна зробити висновок, що найбільш ефективним є введення до матеріалу Ф4УВ20+1мас.% $ZrO_2 + 3$ моль Y_2O_3 гідроксид: міцність при розтягу композита зростає на 11% .(Табл.2). Це можна пояснити тим, що частинки нанодисперсного наповнювача мають некомпенсований заряд і забезпечують ефект впорядкування полімерної матриці, а також підвищення міцнісних характеристик композиту. Адгезійна взаємодія на межі розділу компонентів підсилюється, що підвищує міцнісні характеристики композита.

Список літератури

1. Паншин Ю. А. Фторопласты. / Паншин Ю. А., Малкевич С. Г., Дунаевская Ц. С. - Л.: Химия, 1978. - 232 с.
2. Сиренко Г.А. Антифрикционные карбопластики. / Г.А. Сиренко. - Киев. - Техника. - 1985 - 195с.
3. Охлопкова А.А. Модификация полимеров ультрадисперсными соединениями. / Охлопкова А.А., Адрианова О.А., Попов С. Н. - Якутск: ЯФ Издательство СО РАН. - 2003. - 247 с.
4. Горбачевич Г.Н. Структура и технология углеродных герметизирующих материалов для статических и подвижных уплотнений: Дисс..., канд. тех. наук. Гродно, 2002. - 138 с.
5. Нанопорошки на основе диоксида циркония: получение, исследование, применение / Т.Е. Константинова, И.А. Даниленко, В.В. Токий., [и др.] // Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии. - 2004. - т.2. - Академперіодика. (Київ). - с. 609-632.

УДК 656

ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ

В.В. Рациборинський, магістр.,
Ю.Ю. Бурсніков, доц., канд. техн. наук
Вінницький національний технічний університет

Під логістичним управлінням підприємствами розуміється трансформація логістики як науки і системи управління в практику управління. Принциповою відмінністю логістичного управління підприємством від традиційного є обов'язкове поєднання технології руху ресурсів з логістичними потоками підприємства.

Доведено, що логістичне управління потребує орієнтації всіх функцій управління на єдиний критерій ефективності роботи підприємства, суть якого полягає в максимізації співвідношення сукупних обсягів доходу і витрат, а також досягнення за допомогою збалансування логістичних потоків необхідного рівня адаптивності підприємства до зовнішніх змін.

Об'єктом логістичного управління виступає «логістична система» як нерозривна єдність матеріальних, інформаційних, фінансових, трудових і сервісних потоків у конкретних просторово – часових координатах, а предметом – оптимізація логістичних процесів на основі збалансованості їхньої взаємодії і використання синергійних зв'язків.

Функції логістичного управління – це комплекс загальноприйнятих управлінських дій зі специфічними властивостями конкретної логістичної системи, пов'язаними з плануванням, організацією і контролем за інноваційними процесами.

Інструментарієм втілення управлінських рішень у практику господарювання є сукупність методів і механізмів, розроблених на логістичних засадах. Приналежність методів і механізмів управління до логістичних визначається специфікою прийомів і способів впливу на об'єкт управління, кінцевою метою якого виступає оптимізація функціонування будь-яких логістичних систем.(шляхом мінімізації витрат та ефективної організації форм впливу на конкретну логістичну ситуацію).

Для оптимізації логістичної схеми постачання на підприємстві необхідно ретельно аналізувати логістичний збутовий ланцюг (ЛЗЛ): методику та етапи її створення.

Слід підкреслити, що в збутовій логістиці оптимізація ланцюгів просування матеріального потоку є ключовим (і одночасно найскладнішим) управлінським рішенням.

До системи логістики при розробленні стратегії мають бути включені: транспортні операції й витрати, потужності, зв'язки, обробка замовлень, управління запасами, підйомно - транспортні роботи, планові й контрольні системи, організаційні системи.

Таким чином, основне завдання логістики полягає в тому, щоб всі стадії (забезпечення, виробництва і збуту) розглядалися як єдиний та безперервний процес трансформації та руху продукту і пов'язаної з цим інформації. Логістика підтримує системну стійкість промислової компанії на ринку, узгоджує внутрішньо-фірмові протиріччя між закупівлями, маркетингом, фінансами і продажем та оптимізує міжорганізаційні взаємозв'язки із логістичними посередниками.

Список літератури

1. Аникин Б.А., В.П. Баранчев и др. Логистический аспект инновационных моделей бизнеса//Вестник машиностроения.- 2005.-№3.- С.72-81
2. Бауерскас Д.Д., Клосс Д.Д. Логістика: інтегрована ланцюг поставок/ Пер. с англ. - М: ЗАО „Олимп-Бизнес“. 2001.-640с.
3. Сток Дж. Р., Ламберт Д. М. Стратегическое управление логистикой: Пер. с 4-го англ. изд. - М.: ИНФРА-М, 2005. - 797 с.

УДК 621.565.93

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
РОБОТИ ПОВІТРЯНОГО ҐРУНТОВОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Д.О. Долгіх, асп., О.С. Ковязін, ст. наук. співроб., канд. техн. наук
Національний науковий центр “Інститут механізації та електрифікації сільського господарства” НААН України

Враховуючи програму експериментальних досліджень для визначення показників роботи вертикального ґрунтового теплообмінника була розроблена і виготовлена лабораторна установка (геотермальна вентиляційна система). Експериментальна установка (рис. унок 1) складається з вертикального ґрунтового теплообмінника, системи подачі повітря та реєстрації температури зовнішнього і припливного повітря.



Рисунок 1 – Експериментальна установка

Грунтовий теплообмінник конструктивно складається з наступних основних частин:

- обсадної поліпропіленової труби, яка розміщена в вертикальній свердловині, а на поверхні має вихідний теплоізований патрубок;
- діаметрально розміщеного в корпусі теплообмінника за допомогою центруючих дистанційних втулок-завихрювачів нагнітаючого повітропроводу;
- нагнітаючого відцентрового вентилятора.

Обсадна труба окрім свого основного призначення виконує роль корпусу теплообмінника і служить як теплообмінна поверхня між ґрунтом і повітрям, яке прокачується в міжтрубному просторі. По нагнітаючому повітропроводу зовнішнє повітря попадає в нижню частину теплообмінника, а дистанційні втулки-завихрювачі інтенсифікують процес теплообміну між корпусом і повітрям.

Вентилятор забезпечує подачу повітря в теплообмінник. Для регулювання подачі застосовується частотний перетворювач Danfoss VLT Micro Drive M3.

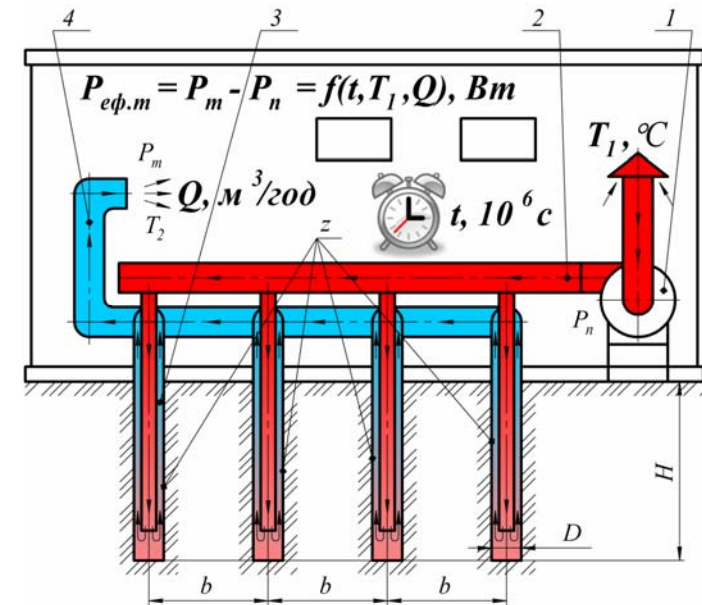
Із теоретичного аналізу процесу відбору тепла з масиву ґрунту, можна зробити висновок що його характер залежить від ряду факторів. Відповідно, при експериментальних дослідженнях цього процесу необхідно виходити із технологічних можливостей зміни параметрів, а це потребує проведення великої кількості дослідів. Для скорочення числа дослідів при збереженні достовірності інформації про технологічний процес скористаємося методами теорії планування експериментів.

За фактори варіювання приймаємо: об'ємну подачу повітря (X1), час функціонування геотермальної вентиляції на певному режимі (X2), температуру зовнішнього повітря (X3).

За нижній рівень фактору X1 приймаємо подачу повітря рівну 250м³/год. За верхній – подачу повітря рівну 500м³/год., що відповідає максимальній подачі повітря до приміщення, яку забезпечує вентилятор (рис. 2).

Нижній рівень фактору X2 приймаємо 0с., з попередніх результатів експерименту

відомо, що за перші два тижні (12×105с.) роботи геотермальної вентиляції відбувається інтенсивний процес тепло відбору з ґрунту, тим самим вона виходить на стаціонарний режим роботи. Верхній рівень фактору X2 приймаємо рівним 11×106с., що відповідає роботі геотермальної вентиляційної системи протягом чотирьох місяців, обумовлено кліматичними умовами Запорізької області.



1 – вентилятор; 2 – нагнітаючий колектор; 3 – ґрунтові теплообмінники; 4 – розподільний повітровід

Рисунок 2 – Конструктивно-технологічна схема геотермальної вентиляції з основними параметрами

Нижній рівень фактору X3 обираємо рівним 240С, так як при цій температурі виникає потреба в охолодженні тваринницького приміщення. Варіювання температури відбувається протягом добової зміни температури, тобто запис даних відбувається цілодобово за допомогою багатоканального пристрою для моніторингу температури, зміна об'ємної подачі повітря регулюється автоматично, за допомогою частотного перетворювача Danfoss VLT Micro Drive M3. Ці два параметри пов'язані між собою добовим часом і тому експеримент триває безупинно і цілодобово. Верхній рівень фактору X3 приймаємо 340С, об'єктивно залежить від кліматичних умов і максимальної температури зовнішнього повітря, тому максимальна температура, яка була зафіксована становила 400С. Досліди проводились за планом повного трьох-факторного експерименту, при варіюванні факторів використовувалась матриця планування експериментів Бокса-Бенкіна.

Під час проходження повітря через ґрунтовий теплообмінник, воно взаємодіє зі стінками обсадної труби і охолоджується, (або нагрівається) відбирає теплову енергію з масиву ґрунту, тому, в якості критерію оптимізації було обрано ефективну термічну потужність геотермальної вентиляції:

$$P_{\text{ef.m}} = P_m - P_n, \quad (1)$$

де $P_{\text{г}}$ – термічна потужність геотермальної вентиляції, Вт;

P_p – потужність, яка необхідна для прокачування повітря через геотермальну вентиляцію, Вт.

Термічна потужність геотермальної вентиляції

$$P_m = \frac{Q}{3,6} \rho_n c_n |T_1 - T_2|, \quad (2)$$

де Q – об'ємна подача повітря, м³/год;

ρ_n – щільність повітря на виході з теплообмінника, кг/м³;

c_n – питома теплоємність повітря, приймаємо $c_n = 1,02$ кДж/(кг·°С);

T_1, T_2 – відповідно температури на вході і виході з геотермальної вентиляції, °С.

Об'ємна подача повітря

$$Q = 3600 \pi D^2 v, \quad (3)$$

де D – діаметр теплообмінника, м;

v – швидкість повітря на виході з теплообмінника, м/с.

Щільність повітря на виході з теплообмінника

$$\rho_n = \rho_{n,y} \frac{273}{273 + T_2}, \quad (4)$$

де $\rho_{n,y}$ – щільність повітря при нормальних умовах, $\rho_{n,y} = 1,293$ кг/м³.

З метою достовірної і наочної обробки експериментальних даних, отриманих у результаті реалізації математичного планування експериментів, у відділі біоентехнічних ресурсів ННЦ «ІМЕТ» були розроблені програми на ПЕОМ безпосередньо пристосовані під задачі досліджень даної роботи застосовувались програма «Excel» і система комп'ютерної математики «Mathematica».

Список літератури

1. Мельников С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П. М. Рошин. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
2. Красовский Г. И. Планирование эксперимента / Г. И. Красовский, Г. Ф. Филаретов. – Мн.: Изд-во БГУ, 1982. – 302 с.

УДК 621.43:629.113

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ДІАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРІВ АВТОМОБІЛЯ

В.В. Колісник, *ст. гр. АТ-13М,*

В.В. Аулін, *проф., канд. фіз.-мат. наук*

Кіровоградський національний технічний університет

Широкого поширення на автомобільному транспорті (АТ) набули мікропроцесорні системи керування (МПСК), основою яких є високопродуктивні мікроконтролери. Їх застосовують для керування двигуном, трансмісією, гальмівною системою, підвіскою. На

транспортному засобі (ТЗ) одночасно може діяти кілька десятків МПСК, об'єднаних у локальну мережу за допомогою CAN-інтерфейсу.

Відповідно до рекомендацій міжнародних стандартів на кожному ТЗ встановлюється діагностичний роз'єм, наприклад, OBD II або EOBD, на який виводяться контрольні параметри від кожного керованого об'єкту. Наприклад, відповідно рекомендації ISO9141, блок керування двигуном видає на діагностичний роз'єм інформацію про 22...24 параметри, серед яких є такі: частота обертання колінчастого валу; тривалість впорскування палива; масова витрата повітря за одну годину; об'ємна витрата палива за одну годину; температура охолоджуючої рідини; швидкість руху транспортного засобу тощо. Інформація поновлюється 5 разів за секунду. Її можна зчитати за допомогою послідовного інтерфейсу.

Двигунам внутрішнього згорання притаманна особливість: показники їхньої роботи або параметри процесів, в тому числі і нормативні значення діагностичних параметрів, залежать від режиму роботи, який характеризується крутним моментом та частотою обертання колінчастого валу.

У контролері для ідентифікації режимів роботи двигуна використовується сигнал датчика положення колінчастого валу, а крутий момент визначається за сигналом датчика масової витрати повітря. Оскільки ці параметри виводяться на діагностичний роз'єм, то ними можливо скористатися для ідентифікації режимів роботи двигуна у задачі діагностування його агрегатів і систем, крім того, перелічені вище параметри є діагностичними.

Основною особливістю розвитку сучасного транспорту є інтенсивне формування інтелектуальних транспортних систем (ІТС), які засновані на широкому використанні можливостей сучасних, наприклад, космічних технологій супутникового позиціонування GPS, ГЛОНАСС тощо, засобів телематики, що в цілому формує новий для АТ науковий напрямок щодо створення систем діагностування, моніторингу й управління (ДМУ) автомобільних двигунів (АД).

Існуючі на основі ІТС системи ДМУ АД складаються із двох основних складових: бортове устаткування, програмне забезпечення (ПЗ). При цьому ПЗ, у свою чергу, розподіляється на три групи (типи): клієнтське, web-інтерфейс, змішане.

В Україні створено безліч ресурсів, які використовують web-інтерфейс, що й надає клієнтам послуги моніторингу на платній, умовно безкоштовній або безкоштовній основі (наприклад, gpstracker.com.ua.). Це вже досить розвинені й широко відомі на АТ інформаційні сервіси. Вони дозволяють клієнтам одержувати різнопланову інформацію про об'єкт спостереження і при цьому підтримують роботу практично з усіма відомими мобільними платформами (Android, j2me, Symbian OS, WinM).

До ресурсів підключаються різні системи датчиків ТЗ. Наприклад, повністю реалізована можливість роботи з датчиками: дискретними, наявності об'єкта тощо.

Існуючі системи ДМУ підтримують більш 100 видів бортового устаткування різних виробників, серед яких такі, «що носяться» GPS пристрої (наприклад, мобільний телефон, планшет), так і GPS професійного призначення, що представляють рішення провідних світових виробників. У результаті системи ДМУ забезпечують клієнту (за його запитом на ресурс) одержання необхідних відповідей на запити у вигляді або наочної візуальної інформації, шляхом виводу її на екран, або у вигляді звіту, наприклад, у форматі .xls. Це, наприклад: основні координати ТЗ; рівень і витрата палива; час, протягом якого об'єкт перебуває в русі або в стані зупинки; відомості про стан окремих агрегатів, вузлів або приладів об'єкта спостереження тощо. Існує також можливість оперативного втручання диспетчера в транспортні процеси ТЗ при виникненні різних позаштатних ситуацій, також можливість встановлення голосового зв'язку з любим ТЗ і можливість одержання відео інформації.

У результаті, на сучасному АТ уже створені умови для ефективного планування й реалізації перевезень ТЗ при мінімумі витрат, а також можливість глобального

діагностування й прогнозування стану й роботи як ТЗ, так і підприємств АТ у цілому. При цьому основою ефективності систем ДМУ на АТ є глибина пізнання фахівцями галузі можливостей конкретного устаткування, ПЗ для розв'язку галузевих науково-практичних завдань, що ґрунтується на комплексних системотехнічних знаннях й розумінні сучасним фахівцем не тільки парадигми ІТS, але й, насамперед, тезауруса експлуатації транспорту, тобто нового для АТ словника термінів, визначень і понять.

При створенні експериментальних систем ДМУ використано загальнодоступне діагностичне устаткування й проведена адаптація розробленого ППК для роботи в умовах інформаційних систем АД, де існують особливості, які обумовлені, з одного боку, мобільністю ТЗ, а з іншого – його безпекою.

Існуючі ДМУ АД в умовах ІТS, ураховують рекомендації екологічної служби, умови експлуатації ТЗ і вимагають, як показав аналіз, створення декількох інших сервісів для користувачів, де основні напрямки й конкретні проекти ПЗ визначаються категорією користувачів, умовами експлуатації й особливостями їх ТЗ, тобто для систем ДМУ АД вибір технічних сервісів повинен бути представлений, насамперед, користувачем.

Сьогодні існує безліч апаратних комплексів діагностичного устаткування в структурах ІТS, які зв'язані між собою восдино, однак в основному представляють телекомунікаційні, навігаційні й інформаційні технології, пов'язані зі станом дорожнього руху.

програмно-діагностичний комплекс призначений для роботи транспортного двигуна сучасних ТЗ з використанням інформаційних технологій. Технічними засобами комплексу є: діагностичний сканер, планшет (мобільний телефон (смартфон)) з наявністю необхідного програмного забезпечення.

Встановлення на ТЗ зазначеного комплексу в складі найпростіших (відповідно, недорогих) технічних засобів дозволяє, по-перше, ідентифікувати ТЗ і, по-друге, передати отриману від ТЗ інформацію в хмару Internet або через Internet безпосередньо фахівцям-діагностам. Сьогодні авторами визначений відповідний спектр специфічних завдань, які можуть бути розподілені між технічними пристроями, і успішно вирішений ряд локальних завдань в обсязі експерименту.

Робота планшетів (мобільних телефонів), як складових процесу ДМУ, організована в структурі комплексу для виконання функцій: навігатора, відеореєстратора, таксометра або монітора діагностичного комплексу тощо. При цьому всі перераховані вище функції планшетів можуть виконувати одночасно.

Для формування систем ДМУ АД використовуються діагностичні сканери, які вимагають від ТЗ обов'язкової наявності діагностичних роз'ємів (OBD2 тощо), через які інформація від електронних блоків керування ТЗ надходить у сканер, а потім через будь-який сучасний гаджет (наприклад, мобільний телефон) в Internet з використанням технічних можливостей різних серверів (наприклад, ХНАДУ ТЕСА, М2М, Orange тощо).

У результаті АТ і, насамперед, технічна експлуатація автомобілів (ТЕА), одержують можливість мати широкий спектр діагностичної інформації про технічний стан ТЗ, що перебувають у будь-якому місці світу.

Аналіз результатів обробки експериментальної інформації, що була отримана від ТЗ за допомогою розробленого програмно-діагностичного комплексу, показав наявність на сучасному АТ реальної можливості використання його в структурі ІТS.

Здійснена можливість контролю не тільки треку ТЗ і, відповідно, розв'язання «класичних» транспортних завдань АТ, але й здійснений моніторинг діагностичних параметрів енергосилових агрегатів, що створює в ТЕА можливість переходу до прогресивних систем технічного обслуговування й ремонту (ТО і Р) за станом.

Таким чином, при проведенні досліджень виявляються проблеми сучасних сервісів, які при формуванні систем ДМУ АД обумовлені різким збільшенням кількості параметрів,

що реєструються від ТЗ у процесі моніторингу й діагностування їх АД. Ці проблеми пов'язані із тривалістю періоду контролю, тобто спостереження ТЗ і тривалістю зберігання отриманих результатів й залежать від технічних можливостей сучасних Інтернет мереж, а також від їх серверного забезпечення.

Список літератури

1. Волков В.П. Ретроспективный анализ, состояние и перспективы развития технической эксплуатации автомобилей. [Текст] / В. П. Волков, В. П. Матейчик, Рабочие процессы ДВС ISSN 0419-8719 ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ 2'2013 31 П. Б. Котов // Вісник Севастопольського національного технічного університету : зб. наук. пр. / Серія: Машино-приладобудування. СевНТУ. – Севастополь., 2012. Вып. №135. - С. 164–168.
2. Технічний регламент програмного продукту «Віртуальний механік «HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу / Волков В. П. та інші. // Свідчення про реєстрацію авторського права на твір № 47233 от 15.01.2013. Заявка від 15.11.2012 №47525.
3. Технічний регламент програмного продукту «Service Fuel Eco «NTU-HADI-12»» при реєстрації в ньому нового транспортного засобу/ Гришук О. К. та інші. // Свідчення про реєстрацію авторського права на твір № 48063 от 26.02.2013. Заявка від 26.12.2012 №48279.
4. Информационные технологии на автомобильном транспорте [Текст] / В. М. Власов, А. Б. Николаев, А. В. Постолит, В. М. Приходько; под ред. В. М. Приходько. МАДИ (Гос. техн. ун-т). – М. : Наука, 2006. - 283 с.
5. Матейчик В. П. Методи оцінювання та способи підвищення екологічної безпеки дорожніх транспортних засобів [Текст] : монографія / В. П. Матейчик. – Київ, НТУ, 2006, с.213.

УДК:656.681.518.5

К ВОПРОСУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЛУГАНСКОГО РЕГИОНА

**М.В. Дюба, ст. гр. МГ-2,
Е.А. Ворончихина, ст. гр. МГ-2,
Е.П. Медведев, асп.**

*Восточноукраинский национальный университет
имени Владимира Даля, г. Луганск*

Транспортно-логистическая система Луганской области максимально адаптирована к системе международных транспортных коридоров. Территория Луганской области, как часть Украины, тесно взаимосвязана с наиболее промышленно развитыми областями страны – Харьковской и Донецкой, а транспортные коммуникации по всему периметру границы являются удобными и доступными для собственников иностранных транзитных грузов, следующих в системе Европа–Азия–Европа. По территории области проходит международный транспортный коридор Европа – Азия с многочисленными ответвлениями транспортных магистралей [1].

Главным функциональным элементом региональной транспортно-логистической системы (РТЛС) является транспортный комплекс. Региональный транспортный комплекс Луганского региона представлен автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом и принимает транзитные грузопотоки из стран Северной, Южной и

Центральної Європи в напрямленні Російської Федерації і далі – в регіони Східної Азії, Прикаспійських країн і Кавказу.

Розвита транспортна інфраструктура в сукупності з вигідним географічним положенням обумовлює високий транзитний потенціал для перевезення вантажів і пасажирів як на рівні регіону, так і в міжнародному зв'язу. Через територію Луганської області проходять автомагістралі, що входять в систему Європейських міжнародних маршрутів: Е-40, що бере початок на кордоні з Польщею, пограничний пункт пропуску (далі – ПП) «Шегені» (Львівська область); міжнародна магістраль М-04 (ПП «Шангені» – Львів); М-06 (Львів – Київ); М-03 (участок Київ – Харків – Дебальцево) і М-04 (Дебальцево – Луганськ – Краснодон – Изваріно (Україна) – Донецьк (РФ)), далі – російська федеральна магістраль М-21, що є частиною Паневропейського транспортного коридору № 5; Е-50, що бере початок на кордоні з Словаччиною (ПП «Ужгород», Закарпатська область), далі збігається з міжнародними автомагістралями М-08 (Стрий – Тернопіль – Вінниця – Кіровоград – Знам'янка), М-04 (Знам'янка – Дніпропетровськ – Донецьк – Дебальцево) і М-03 (участок Дебальцево – Антрацит – ПП «Должанський (Україна) – Новошахтинськ» (РФ) або Антрацит – Рівеньки – Свердловськ – ПП «Червонопартизанськ (Україна) – Гуково» (РФ)), далі російська автомагістраль М-04 «Дон».

Автомобільні магістралі, що проходять з країн Південної Європи і Причорноморських регіонів в напрямленні Росії і далі на Схід проходять з використанням ділянок автодоріг Е-87, Е-58 (Рені, Болград, Одеса) і далі в напрямленні Ніколаєв – Херсон – Маріуполь – Новоазовськ (Україна), з виходом на територію Ростовської області (Таганрог) або Маріуполь – Дебальцево і далі з використанням М-03, М-04 в напрямленні російської магістралі М-21. За рахунок транспорту забезпечуються стійкі зв'язки інтеграційні зв'язки, тому розвиток транспортно-логістическої системи регіону впливає на трансграничне співробітництво народів різних країн.

Функціонування транспортно-логістическої системи Луганської області має ряд ключових проблем, що не дозволяють повноцінно розвиватися регіону:

- неідеальність законодавчої і нормативно-правової бази;
- незадовільний стан ділянок загального користування;
- недостатній рівень транспортної забезпеченості населених приграниччя;
- невідповідність автомобільних пунктів пропуску на російсько-українському кордоні;
- занепад трансграничного водного транспорту;
- недостатній розвиток логістических парків на території області.

Вдосконалення транспортно-логістическої системи і рішення проблем розвитку повинно передбачати передусім узгодження нормативно-правової бази регулювання транспортної діяльності з урахуванням нових міжнародних технічних стандартів і транспортних технологій [3].

Збільшення пропускних і провозних спроможностей магістральних ліній залізниць, а також підвищення ефективності функціонування залізничних пограничних переходів збільшить динаміку трансграничного обміну і пасажиропотоку. Існуюча і можлива майбутня інфраструктура дозволить в більшій мірі використовувати можливості місцевих підприємств різних галузей, створить лише на першому етапі функціонування більш 1000 робочих місць. Реконструкція магістралей дозволить використовувати їх підприємствами промислових міст Луганської області – Сєвєродонецька, Лисичанська, Рубіжного, Стаханова для експорту продукції. Розвиток доріг на півночі області з урахуванням вимог сучасних стандартів надасть можливість іншим державам більш інтенсивно експортувати промислову, іншу продукцію

і сировину через Україну в Європу. Згідно існуючим оцінкам загальний обсяг вантажопотоків, що можуть щорічно проходити цим напрямком, досягає 100 млрд. долл. США [1]. Контроль якості і стану дорожнього покриття автомобільних доріг суттєво знизить аварійність на великих автомагістралях.

Впровадження в виробництво сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій, дозволить посилити контроль і більш чітко координувати управління во всіх сферах виробництва, переробки, зберігання і обороту продукції. Створення сучасних маркетингових програм в перспективі забезпечить інтеграцію між логістическими партнерами і формування нових організаційних зв'язків, визначить несбалансованість між потребами ринку і можливостями транспортно-комунікаційної і логістическої системи регіону.

Іноземні фірми зацікавлені в розвитку термінального господарства при виконанні транзитних перевезень через територію України і забезпеченні необхідного транспортно-складського обслуговування підприємств. В Луганському регіоні планується створення Східноукраїнського ділового транспортно-логістического центру. В 2013 році вже дані в експлуатацію Сєвєродонецький логістический центр.

Особливе значення в процесі збільшення обсягу вантажотransпортних потоків відводиться українсько-російському залізнично-автомобільному митно-логістическому терміналу «Меловий–Чертово» з функціями інтермодальної обробки вантажів [2]. Він термінал забезпечить інтеграційні зв'язки і максимальну зайнятість приграничного населення з обох сторін, а також дозволить досягти оптимального перерозподілу транзитних вантажів по всіх напрямках міжнародних залізничних і автомобільних маршрутів системи «Європа–Азія–Європа».

Список літератури

1. Нецаєв Г.І., Нікішкін Ю.А., Смирний М.Ф., Гуцало Б.П., Кислицын А.Г., Савельєва М.А. Регіональна логістика: методологічні основи формування Євро регіону (на прикладі Луганської області) / Монографія / Луганське вид. ВНУ ім. В. Даля. – 2010. – 200 с.
2. Рішення Луганської обласної ради № 19/7 від 26.12.2007 р. «Програма транскордонного співробітництва Луганської області на 2008-2015 роки».
3. Стратегія соціально-економічного розвитку Євро регіону «Донбас» на період до 2020 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.loga.gov.ua.

УДК 656:681.518.5

ЗАКОНОМЕРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ВАНТАЖОПОТОКІВ МІЖ МІСТАМИ УКРАЇНИ

**А.В. Дробенко, ст. гр.44-ТТ,
Д.А. Музыльов, доц., канд. техн. наук**
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Рациональне використання автомобільного транспорту при доставці вантажів в міжміському зв'язу пов'язано з необхідністю рішення визначеної кількості складних технологічних завдань: знаходження необхідного транспортного засобу (ТЗ),

построение рационального маршрута, своевременность информирования заказчика на каждом этапе доставки груза, обеспечение обратной загрузки ТС и т.д. Одной из основных причин возникновения этих задач являются особенности формирования и продвижения грузопотоков между городами Украины. Предпосылками для возникновения отличительных характеристик грузовых потоков, перемещаемых при межгородских перевозках являются:

- географическая привлекательность территории Украины, с точки зрения транзитных возможностей;

- исторически сложившаяся концентрация крупных промышленных предприятий на юго-востоке страны, аграрных в центральной части Украины, деревообрабатывающей – в западных регионах;

- большое количество мелких транспортно-экспедиционных предприятий (ТЭП) и фирм, функционирования которых связано с рядом трудностей, ввиду отсутствия единой выработанной технологии взаимосвязи и взаимодействия между всеми участниками процесса доставки груза.

Существующие особенности предопределяют следующие закономерности формирования грузопотоков между городами и регионами нашей страны:

- около 15-20% грузовых перевозок между городами Украины обеспечивают иностранные транспортные компании, что не лучшим образом влияет на ценовую политику на данном сегменте транспортных услуг, а также ухудшает состояние отечественных перевозчиков;

- практически постоянная невозможность осуществления обратной загрузки транспортного средства аналогичным видом груза, что приводит к необходимости переезда в другой населенный пункт либо к длительным непродуктивным простоям автомобиля в ожидании появления сопутствующей загрузки смежным по группе грузом;

- значительная неопределенность при прогнозировании перевозок на грузопотоки, имеющие непостоянный и несезонный характер спроса.

С учетом выявленных закономерностей формирования грузовых потоков, необходимо скоординировать и консолидировать работу ТЭП для повышения эффективности перевозочного процесса между городами Украины.

УДК 656.072

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЯКОСІТ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ МІСТ

**Д.А. Ігнатій, ст. гр. ТС-31,
С.В. Свечинський, аспірант**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

При рішенні задач в області організації пасажирських перевезень і дорожнього руху в містах значну роль відіграє наявність моделі транспортної системи, оскільки така модель дає можливість оцінити певні зміни, що рекомендуються до впровадження, без їх застосування на реальному об'єкті.

Отримання точних результатів потребує перегляду значної кількості станів транспортної системи, причому кожному стану властивий свій варіант розвитку подій та

розрахунків. Виконати такі розрахунки без застосування моделювання транспортних систем міст на ЕОМ практично неможливо. Саме тому таке моделювання залишається актуальним при виконанні транспортних розрахунків.

Як всі моделі, транспортна модель в представляє собою абстракцію реального світу. Метою моделювання є системний аналіз, прогнози впливів і модельна підготовка рішень, які прийматимуться в реальному світі [1, 2].

Моделюванням транспортних систем фахівці в області транспорту займаються з 60-х років XX сторіччя, після появи відносно доступних виробничих ЕОМ. На сьогоднішній день створено достатньо велику кількість програмних продуктів з моделювання транспортних систем, але основними і найбільш часто використовуваними є наступні:

- TRANSCAD;
- EMM 3;
- RAPIDS TRAFFIC ANALYST (RTA);
- PTV VISION VISUM та VISSIM.

В ХНАДУ для створення моделей транспортних систем користуються німецьким програмним продуктом PTV® VISION® VISUM, Це обумовлено наявністю, в першу чергу, русифікованого варіанту цієї програми, а також більшою універсальністю програмного комплексу компанії PTV® VISION® [2].

Цей програмний продукт є одним з найкращих в своїй галузі і надає великі можливості моделювання пасажирських транспортних систем. Він використовувався при моделюванні та створенні транспортних систем багатьох міст за кордоном і ним користуються найбільші зарубіжні транспортні компанії.

VISUM – це пакет комп'ютерних програм, який дозволяє відображати всі види індивідуального і суспільного транспорту в єдиній моделі. Він доповнюється програмами розрахунку попиту на транспорт, а також системою для моделювання дорожнього руху VISSIM. Разом з програмою планування експлуатації суспільного транспорту вони утворюють систему PTV VISION. Більшістю основних даних систем транспортної інформації і планування можна управляти пов'язано з VISUM і обслуговувати в мережному редакторі [3].

Транспортна модель складається, як правило, з моделі транспортного попиту, моделі транспортної мережі, створеної на основі VISUM, і різних моделей дій.

Модель попиту на транспорт містить дані попиту. В VISEM можна розраховувати матриці попиту на транспорт (матриці кореспонденцій) для однорідних по поведінці груп користувачів.

Модель мережі містить дані транспортної пропозиції. Вона складається з транспортних районів, вузлів, зупинок, відрізків автомобільної та залізничної мережі і з ліній суспільного транспорту з розкладами руху на маршрутах.

Дані моделей мережі і транспортного попиту є вихідними для моделей дій. VISUM надає різні моделі взаємодії для аналізу і оцінки пропозиції транспортних послуг. Модель користувача відображає характер руху пасажирів або водіїв. В моделі підприємства розраховуються виробничі параметри СТ [1].

VISUM представляє результати розрахунків у вигляді графіків і таблиць, що дозволяє проводити різноманітні графічні аналізи. Такі параметри, як час в дорозі, довжина шляху пішки, частота пересадок, частота обслуговування і т.д. виводяться у вигляді матриць витрат на переміщення [1, 4].

Даний програмний продукт може використовуватися для моделювання достатньо крупних транспортних об'єктів з необхідним рівнем точності, яка досягається шляхом врахування багатьох параметрів.

Для виконання будь-яких розрахунків в середовищі VISUM необхідно:

- вказати всі системи транспорту, які рухаються в транспортній системі міста та швидкість транспортних засобів;
- вказати вузли вулично-дорожньої мережі;
- сформувати відрізки вулично-дорожньої мережі;
- задати параметри руху по відрізках;
- вказати дозволені напрямки руху на перехрестях (вузлах) вулично-дорожньої мережі для різних систем (видів) транспорту;
- вказати зупинки міського пасажирського транспорту (МПТ);
- вказати шляхи проходження маршрутів МПТ;
- вказати розклади руху на маршрутах МПТ;
- розділити територію міста на транспортні райони
- розбити місто на транспортні райони (мікрорайони);
- зробити примикання (примикання - це входи й виходи маршрутів, що розташовуються між центром ваги району й вузлами);
- розрахувати матрицю кореспонденцій між районами;
- провести розрахунок перерозподілу;
- провести розрахунок необхідних матриць витрат.

При моделюванні об'єкту дослідження важливо досягти якомога більшої точності моделі. VISUM дозволяє будувати моделі транспортних систем як малих, так і великих міст та проводити достатньо великий перелік транспортних розрахунків з високим ступенем точності.

Список літератури

1. Руководство VISUM 9.3., 2006, 1244 с.
2. Рева В.М., Лигум Ю.С., Вайншток М.А., Ситников В.Е. Управление пассажирским автотранспортом. - Киев: Техника, 1985. – 167 с.
3. PTV Group. The mind of movement. Transport planning, traffic engineering and traffic simulation. Режим доступу: <http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-uk/use-cases/>.
4. Сайт компанії A+S Consult. Режим доступу: <http://www.apluss.ru/xslt.php>

УДК 656.073

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДОСТАВКИ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНИХ ВАНТАЖІВ

А.П. Нишета, *ст. гр. Тм-51,*

О.П. Калініченко, *доц., канд. техн. наук*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На сьогоднішній день зношеність доріг в Україні досягла 80% і щорічно зростає на 10%, притому доріг будується вдвічі менше, ніж виходить з ладу. На практиці це означає: за відсутності належних зрушень у сфері автодорожнього будівництва України вже через 4 роки в країні не залишиться якісних доріг.

Це серйозна проблема, оскільки ефективний розвиток країни без сучасної інфраструктури доріг неможливий.

Виходячи із цієї причини, будівництво нових доріг, реконструкція й ремонт діючих автомобільних трас для розширення їх пропускної здатності є головними й актуальними завданнями, вирішувати які потрібно не тільки якісно, але й вчасно.

Адже при відсутності розгалуженої дорожньої мережі будуть неможливі не тільки транзитні вантажні й пасажирські перевезення, але й перевезення чого-небудь взагалі [1].

Сам процес доставки, як одна зі складових будівництва доріг, характеризується досить великою кількістю організаційних проблем [2]. Спектр проблем, пов'язаних з вибором найкращої технології доставки дорожньо-будівельних матеріалів до місць будівництва й ремонту доріг, визначається в першу чергу, рішенням наступних завдань:

- вибором переліку необхідних будівельних матеріалів і відповідно місць їх дислокації поблизу майбутнього місця будівництва доріг;
- вибором й оцінкою існуючих шляхів сполучення й можливості використання комбінації різних видів транспорту для здійснення доставки необхідних матеріалів і сировини до місць будівництва дорожніх автошляхів;
- визначенням можливих місць і умов розвантаження й складування вантажів із залізничного, водного й автомобільного транспорту.

Проведений аналіз практики функціонування системи з доставки ДБВ [3-4] дозволяє стверджувати, що основним заходом для вибору раціональної технології доставки дорожньо-будівельних вантажів є впровадження критерію, який оцінює витрати пов'язані не тільки із технологічними аспектами роботи транспорту при будівництві дороги, але й який врахує також технічні аспекти майбутньої дороги.

У якості вхідних параметрів для кібернетичної моделі «чорної скрині» запропоновано наступні показники:

$S_{дор}$ - площа споруджуваної дороги, або площа ремонтуваної дороги, км²;

$A_{сп}$ - кількість рухомого складу, що застосовується на перевезенні ДБВ, од.;

$N_{АБЗ}$ - кількість асфальтобетонних заводів, од.;

$S_{лт}^{ДБВ}$ - середня собівартість доставки ДБВ, грн/т;

$t_{розв}^{оч}$ - середній час простою в черзі при очікуванні розвантаження, год/доб;

$l_{перез}^{ДБВ}$ - середня довжина перевезення ДБВ, км;

$T_{пр}^{пл}$ - плановий період будівництва дороги, дб.

Перший фактор, як площа дороги, яка будується відноситься до групи технічних параметрів. Даний показник обрано тому, що з точки зору важливості, при первинному погляді, він є найбільш суттєвим, бо визначає загальний термін функціонування всієї системи будівництва дороги, вчасності і системи доставки дорожньо- будівельних вантажів та матеріалів. Крім того площа будівництва визначає і значення виробничих потужностей на всіх ланках ланцюга постачань дорожньо- будівельних вантажів. Тобто цей показник є визначальний при розрахунку витрат на доставку ДБВ, а значить і при формуванні технології доставки будівельних матеріалів. Крім того при обиранні площі дороги, як вхідного параметру до моделі, в ньому враховувався відразу і тип майбутньої автомобільної магістралі.

Показник кількості рухомого складу, що застосовується на перевезенні ДБВ також є суттєвим бо впливає в першу чергу на визначення значення такої основної складової витрат на доставку ДБВ, як витрати пов'язані із перевезення ДБВ. Цей фактор відноситься до категорії технологічних. Не врахування цього показника, не дозволить отримати адекватну модель витрат на доставку вантажу. При розробці моделі він обирається в якості середньо зваженого, в залежності від вантажності використовуємо рухомого складу (РС).

Визначальний показником, який представлено у виді вартісної оцінки елементів системи доставки ДБВ є середня собівартість доставки ДБВ. Наявність даного фактору в моделі обумовлена тим, що він враховує вартість одиниці транспортної послуги з урахуванням обраної технології доставки дорожно-будівельних вантажів, а також планових обсягів перевезення цих вантажів. Крім того даний показник, враховує клас вантажів, тривалість простою, а також постійну та зміну складову роботи рухомого складу на маршруті.

Кількість асфальтобетонних заводів, в якості вхідного фактору до моделі є важливим технологічним параметром, що описує той чи інший варіант технології перевезення ДБВ, визначає відстані перевезення асфальтобетонних сумішей, якість цих матеріалів, граничні терміни доставки цього специфічного виду вантажу, характеризує витрати часу пов'язанні із простоем автомобілів під навантаженням та інше. Значення N_{AB3} обрано в як приведене, в залежності від того який тип АБЗ використовується. Тип асфальтобетонного заводу визначає розміри зони обслуговування будівництва, тобто дає інформацію о виробничих потужностях. Із порівняльної характеристики АБЗ було визначено, що найменшу виробничу потужність має стаціонарний, а найбільшу – мобільний (пересувний АБЗ).

Середній час простою автомобіля в черзі при очікуванні розвантаження обрано у зв'язку з тим, що він буде характеризувати наскільки узгоджено процес розвантаження із транспортними засобами, які задіяні на перевезенні. Тобто цей показник буде характеризувати не тільки технологічний простій для проведення розвантаження, а також і можливі збої в роботі транспорту. При цьому, він опосередковано вказує на наявність матеріальних витрат пов'язаних із штрафними санкціями. врахування часу простою автомобіля у черзі є обов'язковим, бо суттєве його відхилення від нормативного значення, вплине на якість привезеного ДБВ, і як наслідок - на якість майбутньої дороги в цілому. Окрім того у випадку, коли якість ДБВ буде не придатною, то потрібно буде робити повторну їзду, що збільшить витрати на доставку, а відповідно і на варіант вибору технології перевезення ДБВ. Чисельне значення цього показника визначається згідно з діючими нормативами. що існують і використовуються при будівництві автошляхів.

Середня довжина перевезення ДБВ є також впливовим фактором, що визначає розташування вантажовідправників (АБЗ, місць розміщення сировини, кар'єрів і т.п.) від майбутнього будівництва автошляхів. Даний показник визначає тип рухомого складу, що доцільно використовувати. Визначається в конкретних умовах шляхом емпіричних замірів відповідних відстаней.

Плановий період будівництва дороги є визначальним параметром, який характеризує технічний аспект. При цьому термін будівництва лінійно впливає на витрати по доставці вантажу. Даний показник враховує сезонний фактор, тобто впливає на тривалість робочої зміни транспорту протягом будівництва.

Усі вище згадані вхідні фактори є найвпливовішими, при цьому серед них не має взаємовиключаючих і при цьому вони враховують усі аспекти технології доставки ДБВ при будівництві доріг.

Окрім цього, на систему, що може бути представлена у вигляді „чорної скрині” впливають зовнішні фактори (сезонний характер будівництва, погодні умови, час доби та таке інше), які в свою чергу досить суттєво впливають на вихід системи досліджень

Запропонований набір параметрів у повній мірі описує технологію доставки ДБВ із врахуванням технологічних і технічних особливостей, які характеризують кожний варіант доставки. На основі вище перерахованих факторів можна розробити критерій, який буде дозволяти не тільки в повній мірі визначити закономірності впливу між технологією перевезення і витратною складовою, але й допоможе на ранніх етапах проектування дороги прийняти найбільш доцільний варіант будівництва із зазначенням можливих місць

розташування всіх необхідними об'єктів з забезпечення ресурсами та майбутньої дорожньої інфраструктури.

Список літератури

1. Батраков О.Т. Организация дорожно-строительных работ / О.Т. Батраков, В.М. Сиденко. – Москва: Транспорт, 1996. – 435 с.
2. Залесский В.В. Транспортные договоры [Текст]: Учеб.-метод. пособие. / В.В. Залесский. - М., 2001. - 192 с.
3. Автомобильные перевозки в странах Центральной и Восточной Европы. - М.:АСМАП. - 1998г
4. Золотарь И.А. Математические методы в дорожном строительстве / И.А. Золотарь. - Москва: Транспорт, 2004. – 287 с.

УДК 656.13: 656.078

МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ МАРШРУТНОЇ МЕРЕЖІ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІСТАХ

**О.В. Расновський, магістр.,
В.В. Біліченко, проф., д-р техн. наук**
Вінницький національний технічний університет

Системи міського пасажирського транспорту (МіПТ) займають особливе місце в загальній структурі пасажирського транспорту, що пояснюється безупинним підвищенням ролі міст у житті суспільства, обумовленого розподілом праці та концентрацією виробництва. Зміни в житті України призвели до значної модифікації структури потреб населення в перевезеннях і перебудові маршрутних систем більшості українських міст, яка найчастіше носила стихійний характер. У той же час прийняття рішень про зміну маршрутних систем являє собою складну науково-практичну задачу, що торкається інтересів великої кількості городян та має величезне соціальне й економічне значення.

Аналіз методів організації міських пасажирських перевезень показує, що процеси розглядаються, як правило, на кожному виді транспорту ізольовано, без урахування координації їх роботи. Неадекватність стратегій управління взаємодією транспортних систем призводить до зниження рівня транспортного обслуговування населення та неминучих економічних збитків, як на кожному виді транспорту, так і на транспортних підприємствах. Тому однією з важливих проблем стає створення методів координованих перевезень пасажирів у міському сполученні з урахуванням взаємодії різних видів транспорту.

Можна виділити три основних способи до формування структури маршрутної мережі пасажирських перевезень у містах: емпіричний, евристичний та математична оптимізація. Перший спосіб обмежений за кількістю альтернативних варіантів мережі, які можуть бути оцінені за розумний час. Додавання засобів інтерактивної графіки до системного аналізу значною мірою збагачує розробку й оцінку мереж. Можна перевірити значно більше мереж за значно менший час. Однак при цьому способі проявляється тенденція зсуву до існуючої мережі, і тому нетрадиційні рішення не можуть бути досліджені. Більше того, немає гарантії, що будуть знайдені рішення, близькі до оптимальних. На противагу цьому способу, математична оптимізація, що базується на лінійному програмуванні або загальному

цілочисельному програмуванні, приведе до побудови оптимальної мережі, за заданих обмежень, і не буде зміщатися до існуючої мережі.

Евристичні способи «наводять міст» над розривом між системним аналізом за допомогою засобів інтерактивної графіки і способами математичної оптимізації. В евристичних способах використовуються систематичні процедури для формування й удосконалення маршрутної мережі. Складність проблеми в цілому скорочується за рахунок її розділення на окремі компоненти. У рамках кожного компонента можливо отримати гарне, а іноді й оптимальне рішення. Складність і вимоги до обчислювальної потужності ще більше скорочуються за рахунок обмеження кількості взаємодій між компонентами. Хоча евристичні способи не гарантують одержання оптимальної мережі, але початкові умови й інші параметри можна змінювати так, щоб збільшити шанси на те, що реальний оптимум, який міг бути отриманий за допомогою математичної оптимізації, був включений у діапазон розглянутих мереж.

Виконаний аналіз методів маршрутизації перевезень пасажирів в містах дозволив встановити, що найпоширенішим способом побудови та вдосконалення маршрутних мереж є евристичні методи. В евристичних методах використовуються різні процедури для формування й удосконалювання маршрутів, що не гарантують одержання оптимальної маршрутної мережі, але дозволяють отримати раціональний варіант, який може використовуватись як базовий. В результаті задача значно спрощується за рахунок поділу на етапи. Застосування евристичних методів особливо актуально при розробці варіантів вдосконалення маршрутної мережі з урахуванням взаємодії різних видів пасажирського транспорту. В умовах вдосконалення маршрутної мережі яка включає тролейбусні маршрути і/або трамвайні маршрути необхідно враховувати досить обмежені можливості зміни цих маршрутів оскільки це потребує суттєвих капітальних витрат. Алгоритм евристичного підходу до вирішення задачі маршрутизації представлено на рис. 1.

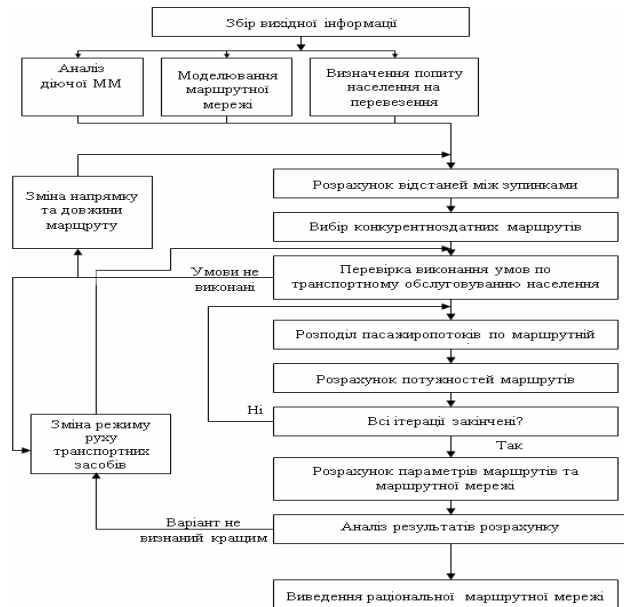


Рисунок 1 – Схема формування маршрутної мережі

УДК 662.638

РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІСЦЕВИХ РЕСУРСІВ

Н.В. Веремейчик, асп.

Національний науковий центр “Інститут механізації та електрифікації сільського господарства” НААН України

За даними статистичних збірників України за 2003 та 2013 роки, за останні 10 років кількість сільських населених пунктів зменшилася на 156 одиниць. Крім того, сотні населених пунктів перебувають на межі зникнення.

Для відновлення та подальшого розвитку сільських територій Міністерство аграрної політики та продовольства України пропонує проект Концепції розвитку сільських населених пунктів, що найбільше відповідає інтересам сільського населення.

В Національному науковому центрі «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» ведеться робота зі створення та впровадження інфраструктури для виробництва біопалива із місцевих поновлювальних джерел енергії для теплозабезпечення сільських користувачів безпосередньо за місцем їх знаходження.

На законодавчому рівні в Україні було дано визначення терміну нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії в Законі України «Про енергозбереження» від 1 липня 1994 року. Це енергія, яка постійно існує або періодично виникає в навколишньому середовищі в якості потоків енергії сонця, вітру, геотермальної енергії, енергії морів, океанів і біомаси.

У 2003 році було прийнято Закон України «Про альтернативні джерела енергії», яким визначено правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі.

Основними принципами державної політики в сфері альтернативних джерел енергії, перш за все, є:

- збільшення об’ємів виробництва і споживання альтернативної енергії;
- покращення місцевого і глобального стану навколишнього середовища.

Енергетичною стратегією України до 2030 року визначено, що освоєння нетрадиційних відновлювальних джерел енергії (НВДЕ) слід розглядати як важливий фактор підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля.

На даний час більшість установок альтернативних джерел енергії будували приватні компанії та господарства. Держава сприяє цьому на законодавчому рівні, однак сама не здійснює капіталовкладень для будівництва промислових агрегатів поновлювальних джерел енергії.

На особливу увагу заслуговує використання твердого біопалива у фермерських і особистих селянських господарствах Біоенергетичні технології знаходять впровадження як в побутових умовах для опалення та гарячого водопостачання будинків, так і на загальнодержавному рівні, у тому числі для виробництва електроенергії.

В такому випадку видається доцільним створення спеціалізованого приватного підприємства (СПП) для обслуговування певної сільської території.

Для досягнення високої економічної віддачі, підвищення теплотворної здатності (теплоти згоряння) твердих біопалив, забезпечення спрощеного транспортування його до теплових агрегатів, легкості управління процесом горіння та комфортності отримання тепла,

біопаливо повинно перероблятися в гранули (пелети) або брикети безпосередньо з місцевих ресурсів.

Слід зазначити, що Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» - вже протягом кількох років опалює свої приміщення котельнею на солом'яних тюках. За рахунок переводу обігріву лише центрального корпусу на біопаливо, ННЦ «ІМЕСГ» економить щорічно понад 1,3 млн. грн. у порівнянні з використанням індивідуальної газової котельні, або 3,27 млн. грн. – при використанні тепла від централізованої котельні місцевого комунально-житлового експлуатаційного підприємства.

Висновки. 1. В Україні існують політичні і економічні передумови, а також наявний динамічний потенціал для розвитку альтернативної енергетики.

3) Розвиток альтернативної енергетики до рівня, визначеного в Енергетичній стратегії України до 2030 р., підвищить енергетичну та економічну незалежність нашої країни, зменшить імпорт традиційних енергоресурсів, зменшить викиди парникових газів у атмосферу, сприятиме збереженню довкілля, зменшить енергоємність внутрішнього валового продукту.

4) Біомаса як джерело енергії для опалення є найбільш раціональним з позиції співвідношення «затрати – одержання» енергії.

5) Ефективне теплозабезпечення сільських територій на основі місцевого біопалива потребує створення спеціалізованих підприємств, основним функціональним завданням якого повинно бути надання мобільних послуг із заготівлі гранульованого біопалива безпосередньо на території кожного господарства.

6) З метою недопущення нанесення шкоди довкіллю, перед будівництвом установок, що виробляють альтернативну енергію, необхідно на законодавчому рівні встановити механізм проведення обов'язкової державної експертизи для здійснення аналізу взаємодії поновлювальних джерел енергії з навколишнім середовищем.

УДК 665

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ КЛАСИФІКАЦІЙ МОТОРНИХ ОЛИВ

А.О. Головатий, *ст. гр. АТ-13,*

В.В. Аулін, *проф., канд. фіз.-мат. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

Враховуючи різні конструкції та умови експлуатації двигунів, на сьогодні існують декілька систем класифікації моторних олив - ГОСТ (для країн СНД), API, ACEA, AAI та ін. Класифікація моторних олив країн СНД регламентується міждержавним стандартом ГОСТ 17479.1-85 «Масла моторные. Классификация и обозначение», який визначає, в залежності від величини кінематичної в'язкості при температурі 100С, 22 класи олив: чотири зимових, вісім літніх і десять всесезонних. Зимові оливи мають невисоку в'язкість, яка забезпечує надійний пуск холодного двигуна при низьких температурах, але вони не забезпечують надійного змащування двигуна в літніх умовах експлуатації. Літні оливи, маючи більшу в'язкість, надійно змащують двигун при високих температурах, але не забезпечують пуск холодного двигуна при низьких температурах. Маркування олив цієї класифікації

ґрунтується на комбінації літер і цифр, наприклад М-8А, М-8Б, М-8Г2. Марка оливи починається з літери М, указуючи на те, що моторна олива. Після літери М через дефіс записуються цифри, що характеризують в'язкість оливи. Літери А,Б,В,Г,Д та Е після цифр означають групи олив. Оливу групи А використовують для нефорсованих двигунів (карбюраторних і дизельних), які працюють на малосірчаному паливі; оливу групи Б – для малофорсованих (Б1 – бензинових та Б2 – дизельних), що працюють на паливі з вмістом сірки до 0,5%; оливу групи В – для середньо форсованих двигунів, які працюють на паливі з вмістом сірки 0,21...0,5%; оливу групи Д – для високо форсованих карбюраторних дизельних двигунів, що працюють у тяжких умовах; оливу групи Е – для дизельних малооборотних двигунів з лубрикаторною системою мащення, які працюють на важкому паливі з вмістом сірки до 3,5%. Літерами А,Б,В,Г без індексів маркують універсальні оливи, призначені як для бензинових, так і для дизельних двигунів.

В даний час загальновизнаною міжнародною системою класифікації моторних олив по в'язкості є SAE J300, що розроблена Товариством Автомобільних Інженерів США (Society of Automotive Engineers). В'язкість олив по цій системі подається в умовних одиницях - ступенях в'язкості. Чим більше число, що входить в позначення класу SAE, тим вище в'язкість оливи. Класифікація враховує три ряди олив: зимові, літні та всесезонні. Ряд зимових олив: SAE 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W - позначаються цифрою і літерою "W" (Winter-Зима). Для цього класу встановлено два максимальних значення низькотемпературної динамічної в'язкості і нижня межа кінематичної в'язкості при 100° С. Ряд літніх олив: SAE 20, 30, 40, 50, 60 - позначається цифрою без літери. Ряд всесезонних складають оливи: SAE 0W-20...60, SAE 5W-20...60, SAE 10W-20...60, SAE 15W-30...60, SAE 20W-30...60. При цьому позначення складається з комбінації позначень зимового і літнього ряду, розділених тире. Всесезонні мастила повинні задовольняти одночасно критеріям і зимової, і літньої оливи. Чим менше цифра, що стоїть перед літерою W, тим менша в'язкість оливи при низькій температурі, легше холодний пуск двигуна стартером і краще прокачування оливи в оливній системі. Чим більше цифра, що стоїть після літери W, тим більша в'язкість оливи при високій температурі і більш надійніше змащення двигуна в умовах спеки.

Найбільш відомою міжнародною класифікацією моторних олив по областях застосування і рівнем експлуатаційних властивостей є класифікація API (Американського інституту нафти). Класифікація API підрозділяє моторні мастила на дві категорії: S (Service) - для бензинових двигунів легкових автомобілів, мікроавтобусів і легких вантажівок; C (Commercial) - для дизелів комерційних автотранспортних засобів (вантажівок), промислових і сільськогосподарських тракторів, дорожньо-будівельної техніки. Відповідно до цього позначення класу оливи складається з двох літер латинського алфавіту: перша (S або C) вказує категорію оливи, друга - рівень експлуатаційних властивостей. Чим далі від початку алфавіту друга літера, тим вище рівень властивостей (якість). Класи дизельних олив поділяються додатково для двотактних (CD-2, CF-2) і чотиритактних дизелів (CF-4, CG-4, CH-4). Більшість зарубіжних моторних олив універсальні - їх застосовують як в бензинових, так і в дизельних двигунах. Такі оливи мають подвійне позначення, наприклад: SF / CC, CD / SF і т.д. Основне призначення оливи вказують перші літери, тобто SF / CC - "більш бензинове", CD/SF- "більш дизельне". Енергозберігаючі оливи для бензинових двигунів додатково позначаються ЕС (Energy Conserving). Класифікація API містить 3 діючих рівні категорії "S" та 6 діючих класів категорії "C". Але багато виробників продовжують випускати оливи класів, виключених із специфікації, оскільки автомобілі зі старими двигунами продовжують експлуатуватися, а значить, є необхідність у цих оліях. Згідно рекомендацій API діючий клас категорії "S" замінює нижчий діючий клас.

Асоціація європейських виробників автомобілів (Association des Constructeurs Europeens des Automobiles) - з 1 січня 1996 року ввела свою класифікацію моторних мастил,

що неодноразово оновлювалася. Розглянемо класифікацію, введenu з 22 грудня 2008 року. Зазначимо, що вимоги європейських стандартів до якості моторних олиw є більш суворими, ніж американських, тому що в Європі умови експлуатації та конструкція двигунів відрізняються від американських: більш високим ступенем форсування і максимальними оборотами; меншою масою двигунів; більшою питомою потужністю; великими допустимими швидкостями пересування; режимами експлуатації.

Зважаючи на ці особливості випробування моторних олиw проводяться на європейських двигунах і за методиками, що відрізняється від американських. Це не дозволяє безпосередньо порівнювати рівні вимог і стандартів ACEA і API. Класифікація ACEA поділяє моторні оливи на 3 класи:

- А / В - для бензинових двигунів і дизелів легкових автомобілів і легких вантажівок;
- С - сумісні з нейтралізаторами відпрацьованих газів;
- Е - для потужних дизелів вантажних автомобілів.

Класи JASO JASO представлені усі великі японські виробники двотактних двигунів з більш суворими на даний момент вимогами до олиw. При цьому вирішальними критеріями є: чистота двигуна, якість мащення, засмічення вихлопної системи і зменшення об'єму вихлопних газів.

Класи ISO розроблені за європейською класифікаційною системою. Класи ISO EGB і EGC порівнянні з відповідними класами JASO, при цьому ISO - L - EGD представляє значно вищий рівень потужності двигуна.

Таким чином, аналіз класифікацій моторних олиw дає можливість орієнтуватися у типах олиw, враховуючи тип двигуна, властивості оливи та зовнішні чинники експлуатації та проводити підбір олиw до даних двигунів.

Список літератури

1. В.Н. Резніков, «Моторні мастила», - 1998р. – С. 58-130.
2. В. М. Школьников, «Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение.» - М: «Химия», 1989. – С. 75-116.
3. Системный подход для эксплуатации моторных масел по техническому состоянию / Войтов В.А., Мазепа В.А. // Проблемы трибологии. – 2006. № 1. – С. 108 – 117.

УДК 656.338.12

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТО И Р АВТОМОБИЛЕЙ В УКРАИНЕ

А.Р. Гайков, студент,

Т.Н. Замота, доц., канд. техн. наук

Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля
кв. Молодежный, 20а, г. Луганск, Украина, 91034 e-mail: Zamota71@rambler.ru

Необходимость изменения системы ТО и ремонта автомобилей в Украине с учетом мирового опыта. Система поддержания техники в работоспособном состоянии является важным сектором экономики развитых стран. Каждый год в американской промышленности на ремонт и обслуживание техники выделяется более 300 миллиардов долларов, в то время

как на эти цели в 1997 году было выделено всего 79 миллиардов долларов. Отмечено, что 80% от выделяемых средств идет на устранение недостатков в конструкциях машин, систем и человеческих ошибок. При правильной организации ремонта машин эти затраты можно сократить на 40...60% [1].

Существующая планово-предупредительная система (ППС) ТО и Р характеризуется использованием «жесткого» управления, которое предусматривает выбор и последовательность регламентных действий по начальному состоянию. Более прогрессивной и такой, которая отвечает современным требованиям, есть система обслуживания по техническому состоянию. Интенсивное обеспечение работоспособного состояния машины по своей сути энерго- и ресурсосберегающее, поскольку являются более гибким к изменению режимов ТО и текущего ремонта (ТР) по состоянию, и в процессе регуляции зависят от эффекта, который воспринимается цепью обратной связи, то есть диагностическим мониторингом технического состояния [2, 4, 5]. При этом обязательно необходимо установить фактическое состояние путем диагностирования и следить за его изменением в процессе эксплуатации.

В настоящее время необходимо ввести стратегию сохранения рабочих функций автомобилей от производства до списания техники, как следствие различных ошибок и их влияния на продуктивную мощность. Это не может быть достигнуто простым применением способов ремонта техники. Должны быть также учтены человеческие ошибки в ремонте и ТО; качество и безопасность при проведении ремонта; ремонт компьютерного оборудования автомобилей в современной технике; влияние ремонта и ТО на надежность; качество и безопасность ремонта и ТО; стоимость работ; надежность и ремонтпригодность техники. В настоящее время необходимо уделять больше внимания на ремонт и ТО в таких областях как человеческий фактор, качество, безопасность и экономическая эффективность.

Новые подходы и новые стратегии будут востребованы для реализации потенциальных выгод и превращении их в доход. Доходность операций ремонта и ТО будет определяющей в формировании современных представлений по внедрению стратегии по ремонту автомобилей, которая будет базироваться на новой информации, технологии и методах. Управление и контроль проведения ремонта и ТО одинаково важны в современном производстве.

Управление ремонтом и ТО может быть описано как функция обеспечения технической поддержки, согласно разработанной программы.

Элементы эффективной организации ремонтной службы. Основными элементами организации работ по ТО и Р. можно считать ремонтную политику, контроль расхода материалов, систему организации работ и внедрение ведомостей на каждый автомобиль. Рассмотрим данные элементы.

1. Ремонтная политика (последовательность действий) (РП). РП – один из наиболее важных элементов. Это сочетание последовательности выполнения работ с четким пониманием задач, стоящих перед ремонтной службой.

2. Контроль расхода материалов. Опыт ремонтных работ свидетельствует о том, что стоимость материалов составляет приблизительно 30...40% от общей стоимости ремонта. Проблемы с запчастями могут существенно увеличить продолжительность ремонта техники, а обеспечение запчастями – одна из наиболее важных проблем в системе контроля за расходованием материалов.

3. Система организации работ. Система организации работ позволяет и направляет ремонтника или ремонтную группу на выполнение данной задачи. Эта система должна содержать такую информацию, как требования по продолжительности работ, описание самих работ и их смысл, планируемую дату начала работ, стоимость труда и материалов, пункт или пункты о поломках машины, категорию работ (предупредительный ремонт, основной ремонт, замена запчастей и т.д.) и иметь утверждающие подписи.

4. Ведомости автомобилей. Ведомости автомобилей играют критическую роль в эффективности организации ремонта и ТО. Обычно эти ведомости представляются четырьмя группами: 1) выполнение ремонтных работ; 2) стоимость ремонтных работ; 3) описание автомобилей; 4) приложения. Ведомости автомобилей полезны для проведения контроля надежности машины, для планирования ее ТО при принятии решений о смене автомобилей или его модификации. Кроме этого, ведомости автомобилей позволяют контролировать расход запчастей и материалов, контролировать общие затраты.

Внедрения программы превентивного ремонта на предприятии

Внедрение эффективной программы превентивного ремонта (ПР) при наличии большого количества автомобилей очень необходимо. Превентивный ремонт (ПР) может быть описан как сохранение и обслуживание ремонтников путем проведения действий по ТО и ремонту, с целью поддержания автомобилей в удовлетворительном рабочем состоянии, проводя систематические проверки, выявляя и устраняя появляющиеся отклонения, препятствуя, тем самым, их перерастанию в большие поломки. Американцы считают, что на программу проведения превентивного ремонта можно тратить до 70% средств от суммы, необходимой на устранение поломок, вызванных некачественным ТО и ремонтом. Другими словами, это можно выразить следующим образом:

$$СПР < 0,7 \cdot N \cdot ССП,$$

где СПР – стоимость превентивного ремонта, грн;

0,7 – коэффициент, показывающий максимально возможную долю выделяемых средств;

N – количество поломок;

ССП – средняя стоимость поломки.

Основные цели ПР следующие: 1) увеличить ресурс используемых автомобилей; 2) уменьшить количество значительных поломок автомобилей; 3) провести лучшее планирование необходимых работ по ТО и ремонту; 4) минимизировать потери производства из-за поломок автомобилей; 5) обеспечивать безопасные условия труда персонала.

Для определения того, нуждается ли данное предприятие во внедрении программы превентивного ремонта, нужно проанализировать следующее:

- произошло ли снижение уровня использования автомобилей из-за плохого ремонта;
- насколько велики объемы отходов в виде металлолома или других материалов из-за ненадежности автомобилей;
- возросли ли объемы средств на ремонт из-за нерегулярного ТО и ремонта;
- возросли ли простои автомобилей из-за ремонта;
- произошло ли снижение основного ресурса автомобилей из-за неудовлетворительного ТО и ремонта.

Большинство автомобилей должно иметь четкое описание, рекомендации производителя, инструкции для персонала, руководства по ремонту, номера, под которыми это оборудование числится, специальные приспособления и инструменты, данные о гарантийном обслуживании, информацию обо всех поломках и заменах запчастей, четкие инструкции и описание производимых работ с подписями.

Можно выделить шесть основных этапов по внедрению программы превентивного ремонта.

1. Определение и выбор областей улучшения ТО и ремонта. Необходимо выбрать одну-две области, где необходимо улучшить ТО и ремонт. Это должны быть критические области для производства с максимальным влиянием ТО и ремонта на сам процесс производства.

2. Определение задач ТО и ремонта. Необходимо установить ежедневные задачи и периодические (ЕТО и ТО).

3. Установить периодичность проверок автомобилей. Необходимо руководствоваться инструкциями производителя и опытом поломки этих автомобилей на предприятии.

4. Подготовка технической документации по проверкам. Ежедневные и периодические проверки должны быть тщательно описаны в специальных инструкциях (последовательность выполнения технического процесса - технологические карты).

5. Разработка плана проверок на 1 год. Должен быть составлен круглогодичный график проверок.

6. Внедрение программы ПР там, где это необходимо. После разработки программы ПР для основных областей производства ее можно расширить и для других, менее важных.

Периодичность проверки автомобилей может быть определена расчетным путем по одной из многих моделей. Однако эти методы применяются для научных целей, а для производителей результаты этих исследований обобщаются в рекомендации по ТО и ремонту с учетом данных, полученных при диагностировании.

Список літератури

1. Dhillon, B.S. Engineering maintenance: a modern approach // CRC Press LLC, Boca Raton, -2002- 302p
2. Robert Gordon., (2012) Methodologies to Measure and Quantify Transportation Management Center Benefits: Final Synthesis Report .Report No.FHWA-HRT-12-054, - 117 p.
3. Аулін В.В. Обґрунтування вибору методів діагностичного моніторингу дизелів у системі ТО і Р засобів транспорту / В.В. Аулін, О.Ю. Жулай // Вісник національного транспортного університету. – В двох частинах, частина 2. – Київ: НТУ, 2007. – С. 263-268.
4. Аулін В.В., Замота О.М. Вплив системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів на собівартість вантажних перевезень / В.В. Аулін, О.М. Замота // Наукові праці КНТУ. Економічні науки. 2010,- Вип.17.- С.308-315.

УДК 656:681.518.5

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШВИДКОПСУВНИХ ВАНТАЖІВ

Д.О. Кисленко, ст. гр. 44-ТТ,

А.Г. Кравцов, канд. техн. наук

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

До швидкопсувних вантажів належать вантажі, які при зберіганні та транспортуванні вимагають захисту від дії високих чи низьких температур і вологості зовнішнього повітря, тобто спеціальних умов транспортування з урахуванням їхньої специфіки, а саме охолодження або опалення та вентиляції транспортних засобів, спеціального догляду за вантажем або контролю за його станом.

Однією із задач транспортної логістики, що вимагає від перевізника найбільшої уваги в частині дотримання термінів доставки вантажів, забезпечення їх збереженості та якості, є перевезення швидкопсувних вантажів. Слід зазначити, що в більшій мірі на об'єми вантажопотоків швидкопсувних вантажів впливають наступні чинники:

- Сезонність, що впливає на зростання або спад попиту на ту чи іншу продукцію;

– складність прогнозування ринків збуту тієї чи іншої продукції;

Наразі розвиток перевезень швидкопсувних вантажів залежить від ряду проблем, що вимагають спільного рішення всіма учасниками транспортного процесу, а саме:

– невідповідність структури парку спеціальних транспортних засобів, що використовуються для перевезення швидкопсувних вантажів;

– загальна кількість швидкопсувних вантажів в структурі вантажопотоків;

– фізичне старіння і вибування по закінченню терміну служби транспортних засобів, ізотермічних вагонів, спеціалізованих контейнерів та рефрижераторів;

– низькі темпи впровадження нових технологій перевезень.

Для рішення зазначених проблем, що перешкоджають розвитку та вдосконаленню процесу перевезення швидкопсувних вантажів необхідно використовувати логістичні принципи та системний підхід, який дасть змогу виявити найбільш проблемні ділянки та вдосконалити їх.

Перевезення швидкопсувних вантажів є одним з найбільш рентабельним сектором транспортного бізнесу і не слід допускати його зниження. Для цього всім учасникам транспортного ринку необхідно сконцентрувати свою увагу на підвищенні якості перевезень швидкопсувних вантажів за рахунок впровадження інноваційних науково-технічних рішень та вдосконалення взаємодії суб'єктів транспортного процесу.

УДК 656:681.518.5

ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ НА РОЗВІЗНО-ЗБІРНИХ МАРШРУТАХ

**С.О. Кісь, ст. гр. 44-ТТ,
М.В. Карнаух, ст. викладач**

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Успішний розвиток економіки вимагає зниження витрат на виробництво товарів і надання послуг в усіх галузях народного господарства. Процеси переміщення - невід'ємна частина виробництва і його здешевлення сприяє рішенням пріоритетних завдань держави. Один з найбільш ефективних шляхів зниження транспортної складової витрат - використання наукових результатів в плануванні перевезень вантажів.

Відсутність теоретичних положень, що відбивають практику, обумовлює ухвалення різних організаційних і технологічних рішень на основі інтуїції і "минулого досвіду". Це не лише вказує на відставання теорії від практики, але, передусім, на необхідність розробок, спрямованих на усунення наявного недоліку шляхом вдосконалення теорії дрібнопартійних вантажних автомобільних перевезень і розробкою моделей опису функціонування автомобілів і автотранспортних систем.

Теоретичні основи вантажних автомобільних перевезень розроблялися основоположниками на основі класичного, звичайного методу точних наук, з метою виявлення основної закономірності, властивої явищу і що дає можливість передбачити результат досвіду за його заданими умовами. Для оцінки плану перевезень вантажу потрібно розробка плана-еталону, розрахунок якого можливий тільки на детермінованих позиціях,

тому що детермінована система з одного стану не може відразу перейти в дві інших, що відповідає практиці перевезень вантажів і потреби однозначності отриманого.

Встановлено, що теоретичні положення, пропонувані для аналізу і планування перевезень вантажів по розвізно-збірним маршрутам в містах ґрунтовані на підході і математичних моделях розрахунку продуктивності, створених для помашинних перевезень вантажів.

Питання теорії дрібнопартійних перевезень вантажів в містах незаслужено відійшли на другий план, в результаті теоретичний опис роботи автомобілів на розвізно-збірних маршрутах обмежений розглядом рішення завдань оперативного планування на прикладі одного маршруту і автомобіля, тоді як на практиці дрібні відправки вантажів перевозять десятки транспортних засобів за численними транспортними схемами.

Тому, для забезпечення потреб практики в плануванні і організації перевезень дрібнопартійних вантажів, необхідна розробка положення перевезень дрібних відправок вантажів автомобілями в містах, на основі детермінованого підходу.

УДК 656:681.518.5

ЛОГІСТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

**В.П. Клименко, ст. гр. 44-ТТ,
О.М. Сумець, доц., канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Головна вимога логістичної концепції полягає у тому, щоб змінити традиційну організацію автотранспортного підприємства (АТП) на нову. Це викликає необхідність виявлення центрів переорієнтації у ланці транспортування вантажів і перевезення пасажирів. Такими центрами можуть бути центри обробки вантажів, які перевозяться транспортом і обробки замовлень на перевезення вантажів.

Концептуальний підхід до розвитку системи логістики передбачає, що функцію логістики розглядають як дуже важливу підсистему загальнофірмової системи. Це означає, що створювати логістичні системи і управляти ними слід виходячи із загальної мети – досягнення максимальної ефективності роботи всієї фірми, а у даному випадку – автотранспортного підприємства.

Логістична концепція організації основного і допоміжного виробництва АТП включає наступні основні положення:

– відмова від надлишкових запасів матеріально-технічних ресурсів, що забезпечують функціонування автотранспортного підприємства;

– відмова від завищеного часу на виконання транспортного процесу і часу на забезпечення технічної готовності (ТО) і ремонту рухомого складу;

– максимальне скорочення часу простою справно рухомого складу та ін.

Зміст концептуальних положень щодо організування роботи автотранспортних підприємств свідчить про те, що традиційна концепція функціонування АПТ найбільш прийнятна для умов «ринку продавців», у той час як логістична концепція – для умов «ринку

покупців». Відповідно до нової філософії ринку створення транспортно-логістичних систем, ядро формулюючим елементом яких є автотранспортні підприємства, повинно базуватися на таких наукових принципах: системність, конструктивність, ефективність, надійність, цілісність, гнучкість, науковість.

З розвитком та поширенням логістичного підходу в діяльності автотранспортних систем виникає нагальна потреба у відпрацюванні логістичного інструментарію – методик, методів, алгоритмів, процедур, який здатен забезпечити високу ефективність і результативність діяльності останніх в ринкових умовах, що швидко змінюються.

Таким чином, сучасність вимагає від керівників підприємств транспортного сектору відповідальності за запровадження логістичного підходу при плануванні та здійсненні транспортних процесів перевезення вантажів і пасажирів.

УДК: 65.9.37-21

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

**К. Какаев, ст. гр. ТС-43,
Е.Ю. Шевчук, ассист.**

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Состояние и эффективность использования производственных запасов, как самой значительной части оборотного капитала - является одним из основных условий успешной деятельности предприятия. При развитии рыночных отношений определяются новые условия их организации. Инфляция, неплатежи и другие кризисные явления вынуждают предприятия изменять свою политику по отношению к производственным запасам, искать новые источники пополнения, изучать проблему эффективности их использования. Поэтому для предприятия необходимо найти способы рационального расходования средств, одним из самых важных является определение оптимальной величины производственных запасов.

Основной проблемой в системе управления предприятием является неэффективная (часто вообще отсутствующая) система управленческого учета, которая, давая запоздалую, искаженную или слишком обобщенную информацию, может легко подорвать усилия компаний с большими разработками, производством и маркетингом.

Для решения этой проблемы необходимо создать систему современного управленческого учета, которая подготавливала бы информационную базу для основных элементов управления затратами и себестоимостью продукции промышленного предприятия, которыми являются прогнозирование и планирование, нормирование затрат, организация их учета и калькулирование себестоимости продукции, анализ, контроль и регулирование деятельности по ходу ее осуществления.

Необходимость образования запасов связана с характером процессов производства и воспроизводства. Основной причиной образования запасов является несовпадение во времени производства и потребления материальных ресурсов.

Одной из причин создания запасов является также возможность колебания спроса (непредсказуемое увеличение интенсивности выходного потока). Спрос на какую-либо группу товаров можно предсказать с большой долей вероятности. Однако прогнозировать

спрос на конкретный товар гораздо сложнее. Поэтому, если не иметь достаточного запаса этого товара, либо исходных материалов для его изготовления в случае работы предприятия «на заказ», не исключена ситуация, когда платежеспособный спрос не будет удовлетворен, то есть клиент уйдет с деньгами и без покупки.

Необходимость образования запасов особенно важна в связи с непрерывным углублением разделения труда. Повышение производительности труда происходит вследствие расширения и углубления процессов специализации и кооперирования, в результате которых в процессе изготовления конечного продукта участвует все большее число предприятий. Необходимость перемещения между ними средств производства приводит к образованию все большего количества запасов как по величине, так и по номенклатуре.

Образование запасов связано также с необходимостью обеспечения непрерывности процесса производства на всех его стадиях. В процессе выполнения договоров поставки продукции и при ее транспортировке могут происходить отклонения от запланированных сроков и размеров партий поставки. В тоже время питание производства должно осуществляться регулярно. Поэтому от наличия и состояния запасов в первую очередь зависит ритмичная работа предприятия.

Одной из причин создания запасов является также возможность колебания спроса (непредсказуемое увеличение интенсивности выходного потока). Спрос на какую-либо группу товаров можно предсказать с большой долей вероятности. Однако прогнозировать спрос на конкретный товар гораздо сложнее. Поэтому, если не иметь достаточного запаса этого товара, либо исходных материалов для его изготовления в случае работы предприятия «на заказ», не исключена ситуация, когда платежеспособный спрос не будет удовлетворен, то есть клиент уйдет с деньгами и без покупки.

Таким образом, при многих положительных моментах создания запасов предприятие несет большие расходы по их формированию и содержанию.

Необходимость контроля за состоянием запасов обусловлена повышением издержек в случае выхода фактического размера запаса за рамки, предусмотренные нормами запаса. Контроль за состоянием запаса может проводиться на основе данных учета запасов, переписей материальных ресурсов, инвентаризаций или по мере необходимости.

Несмотря на значительные, порой непредсказуемые колебания факторов внешней среды необходимо иметь проработанную систему управления запасами если не по всем, то хотя бы по основным номенклатурным позициям материалов и комплектующих.

Список литературы

1. Гаджинский А. М. Логистика. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999. – 228 с.
2. Грузинов В. П., Грибов В. Д. Экономика предприятия. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 208 с.
3. Ефимова О. В. Финансовый анализ. – М.: Изд-во «Бухгалтерский учет», 1999. – 352 с.
4. Ефимова О. В. Оборотные активы предприятий и их анализ // Бухгалтерский учет. – 2000. – №9. – с. 72 – 78.

УДК 656.073

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ВЗАЄМОДІЇ КЛІЄНТУРИ ЕКСПЕДИТОРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ В ТРАНСПОРТНИХ ВУЗЛАХ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Т.О. Омельченко, асп.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На теперішній час в світі більше 85% всіх вантажів перевозяться за участю експедиторів. В Україні дане значення в кілька разів менше, але має позитивні тенденції. Динаміка українського ринку транспортно-експедиторського обслуговування (ТЕО) за останній час характеризується бурхливим ростом (6-7% на рік, у той час 3-4% в Європі). Дані показники отримані не стільки прагненням компаній до оптимізації діяльності, скільки зростанням потреб у експедиційного обслуговування вантажів в умовах пожевлення економіки і збільшення споживчого попиту, що вказує на гостру необхідність розробки і впровадження науково-обґрунтованих методик вдосконалення ТЕО.

ТЕО відіграє важливу роль при забезпеченні високих показників якості доставки вантажів, формуючи і реалізуючи раціональну технологію надання послуг. Підвищення якості обслуговування клієнтури експедиторських підприємств включає в себе ряд заходів, одним з яких є управління технологічними процесами взаємодії перевізників в транспортних вузлах. Основними вимогами учасників є:

- для перевізників – виключення непродуктивних простоїв;
- для транспортного вузла – найбільш ефективне використання складських площ і виробничих ресурсів;
- для вантажовласників – зниження часу та вартості переробки у вузлі.

Проведений аналіз теоретичних розробок з удосконалення процесів взаємодії клієнтури експедиторських підприємств в транспортних вузлах [1-3] дозволяє стверджувати, що при моделюванні процесів обслуговування необхідно враховувати велику кількість параметрів випадкової природи. Найбільш адекватними інтегральними показниками оцінки ефективності функціонування транспортних вузлів є показники економічного характеру, оскільки вони дозволяють врахувати у комплексі характеристики різних технологічних процесів. В якості цільової функції запропонована мінімізація загальних витрат клієнтів експедиторських підприємств від непродуктивних простоїв транспортних засобів, складських площин, механізмів та вантажу.

Технологічний процес взаємодії автомобільного та залізничного транспорту в транспортних вузлах можливо представити, як сукупність взаємодіючих елементів, таких як:

- процес розвантаження вантажу із залізничного транспорту;
- процес навантаження вантажу на залізничний транспорт;
- процес переробки та зберігання вантажу в транспортному вузлі;
- процес перевалки вантажу за прямим варіантом (з вагона на автомобіль або з автомобіля в вагон);
- процес розвантаження вантажу з автомобільного транспорту;
- процес навантаження вантажу на автомобільний транспорт;

У свою чергу, кожен процес може включати в себе кілька підпроцесів і міжопераційні прості. Прості виникають при нерациональному управлінні технологічним процесом взаємодії клієнтів експедиторських підприємств в транспортних вузлах, тому для підвищення якості обслуговування необхідно розробити ряд заходів щодо зниження.

Враховуючи питомі витрати міжопераційних простоїв автомобілів, вагонів, навантажувальних механізмів та складських площ, можливо визначити загальні витрати від непродуктивних простоїв учасників за деякий період часу, тоді цільова функція матиме наступний вигляд:

$$Z_{ожі}^{сум} = \sum_{i=1}^n (T_{ожі}^{авто} \cdot C_{ожі}^{авто} + T_{ожі}^{жд} \cdot C_{ожі}^{жд} + T_{ожі}^{гр} \cdot C_{ожі}^{гр} + T_{ожі}^{мех} \cdot C_{ожі}^{мех} + T_{ожі}^{скл} \cdot C_{ожі}^{склх}) \rightarrow \min \quad (1)$$

де i – порядковий номер заявки на обслуговування;

n – загальна кількість заявок за період дослідження, од.;

$T_{ожі}^{авто}$ – час очікування автомобільним транспортом при виконанні i -ої заявки, год.;

$T_{ожі}^{жд}$ – час очікування залізничним транспортом при виконанні i -ої заявки, год.;

$T_{ожі}^{гр}$ – непродуктивний простій вантажів при виконанні i -ої заявки, год.;

$T_{ожі}^{мех}$ – непродуктивний простій механізмів при виконанні i -ої заявки, год.;

$T_{ожі}^{скл}$ – непродуктивний простій складу при виконанні i -ої заявки, год.;

$C_{ожі}^{авто}$ – питома вартість простою для автомобільного транспорту, грн./год.

$C_{ожі}^{жд}$ – питома вартість простою для залізничного транспорту, грн./год.

$C_{ожі}^{гр}$ – питома вартість простою для вантажів i -ої заявки, грн./год.

$C_{ожі}^{мех}$ – питома вартість простою для механізмів, грн./год.

$C_{ожі}^{склх}$ – питома вартість простою складських площ, грн./год.

Таким чином, в даній роботі проведено аналіз процесів взаємодії клієнтури експедиторських підприємств в транспортних вузлах та запропоновано критерій оцінки якості обслуговування, який враховує бізнес-інтереси перевізників, вантажовласників та вузла переробки вантажу.

Список літератури

1. Нагорний Є.В., Наумов В.С., Омельченко Т.О., Літвінова Я.В. Аналіз теорії з удосконалення логістичного управління у транспортних вузлах // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 4/4 (64). – Харків: 2013 – С. 61-64.
2. Наумов В.С. Модель логістичної системи доставки вантажів між Україною та Білоруссю / Є.В. Нагорний, В.С. Наумов, А.В. Іванченко // Транспортні системи та технології перевезень: Зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту заліз. тр-ту ім. ак. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2012. – Вип. 4. – С. 70-74.
3. Нікітін П.В., Лабута А.В. Координація роботи різних видів транспорту / П.В. Нікітін, А.В. Лабута // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал. – К.: НТУ, 2008. – Вип. 5. – С. 123 – 129.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНА ПРИ ВИКОРИСТАННІ СУМІШІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ТА ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВ

О.О. Галушак, асп.,

А.П. Поляков, проф., д-р техн. наук
Вінницький національний технічний університет

Велика залежність людства від енергетичних ресурсів зобов'язує більш бережно та ощадливо ставитись до них, особливо до невідновлюваних. Основні застереження стосуються палив, отриманих на основі нафти, запаси якої потрохи вичерпуються. Тому на сьогоднішній день питання використання альтернативних палив є дуже гострим. Альтернативні палива дозволяють не тільки зменшити витрати нафтових палив, а й покращити техніко-економічні показники та зменшити кількість шкідливих викидів. Ринок використання біопалив є дуже перспективним. Альтернативним для дизельного двигуна є біодизельне паливо, проте для повноцінного та широкого його використання ще необхідно провести багато дослідження, в тому числі і по надійності.

Біодизельне паливо в чистому виді не набуло широкого використання, тому частіше використовують його суміш з дизельним паливом. Найпопулярніші суміші до Б 20. Тобто 20% біодизельного 80% дизельного палива. Такі суміші не повністю використовують потенціал біодизельного палива, але при збільшенні в суміші його вмісту проявляються його негативні сторони. Тому для запобігання недоліків та використання всіх переваг біодизельного палива потрібно змінювати склад суміші в процесі роботи двигуна залежно від параметрів його роботи.

Великі виробники [1-2] теж займаються дослідженнями використання біодизельного палива. Їх двигуни пристосовані до більш в'язкого, густого та агресивнішого палива. При переобладнанні стандартного дизельного двигуна на роботу та суміші палив з використанням біодизельного виникають певні проблеми пов'язані з надійністю, які необхідно враховувати. Так, якщо раніше використовувалось звичайне дизельне паливо, то у двигуні та паливних трубах утворюється відкладення. Біодизельне паливо є потужним розчинником, який викликає розчинення відкладень всередині паливопроводів та в паливному баку, що призводить до швидкого забруднення фільтрів та стає причиною інтенсивного зносу паливної апаратури. Тому при переобладнанні потрібно видалити відкладення в системі та зменшити інтервал до наступного технічного обслуговування. Біодизельне паливо, а саме залишковий метанол впливає на стан гумових деталей. Згідно стандарту його не повинно бути більш ніж 0,2%. За необхідності, потрібно змінити гумові деталі, які контактують з біодизельним паливом на хімічно стійкі.

Біодизельне паливо має кращі змащувальні властивості, так його додавання менше 1% може забезпечити до 30% збільшення якості мащення [3]. В роботі [4] проводились дослідження з яких видно, що протизносна та протизадирні властивості біодизельного на 20...45% кращі за дизельного палива. Пояснюється це наявністю в біодизельному паливі фосфоліпідів, які при підвищенні температури на поверхні тертя вступають в взаємодію з металом і утворюють металеві миля, що працюють одночасно як протизносна та протизадирна присадка. Такий експериментальний факт дає підставу зробити припущення про збільшення ресурсу плунжерних пар насосів високого тиску при їх експлуатації на біодизельному паливі або суміші з дизельним. З отриманих даних [4], при використанні біодизельного палива ресурс плунжерних пар паливних насосів високого тиску збільшується до 40%.

Утворення сажі виникає при неповному згоранні палива, що є наслідком поганого його розпилювання. При використанні біодизельного палива та його сумішей з дизельним процес розпилювання погіршується. Для запобігання утворення сажі потрібно підігрівати біодизельне паливо, що приблизить його фізичні властивості до властивостей дизельного палива.

Використання біодизельного палива сприяє закоксуванню сопел форсунок, проте враховуючи факт, що циклова подача біодизельного палива має бути більша за циклову подачу дизельного то охолодження форсунки буде ефективнішим, відповідно це покращує ситуацію з закоксованістю форсунок.

Отже, при переведенні дизельного двигуна на біодизельне паливо або його суміш з дизельним потрібно використовувати хімічні добавки: гумові вироби, забезпечити очищення відкладень з системи живлення двигуном та протягом початкового періоду експлуатації замінити паливні фільтри. При проходженні технічного огляду звертати увагу на стан форсунок та камер згорання. Необхідно й відмітити те, що за рахунок кращих змащувальних властивостей біодизельного палива ресурс двигуна збільшиться.

Список літератури

1. R8 готовий працювати на біодизелі. // Режим доступу до журн. :
2. http://www.lamborghini-tractors.com.ua/models/model-r8/page_1364919060.htm
3. Scania delivers 220 biodiesel-powered trucks to leading Austrian transport company // Режим доступу до журн. : http://www.scania.com/Images/wkr0006_tcm40-408561.pdf
4. Войтов, В.А. Особливості експлуатації паливної апаратури дизелів сільськогосподарського призначення при застосуванні біологічного палива. / В.А. Войтов, М.С. Даценко., М.В. Карнаух, С.П. Сорокін – Науковий вісник НУБіП України, 144 (1) 2010
5. Demirbas, Ayhan. Biodiesel A Realistic Fuel Alternative for Diesel Engines. s.l. : Springer-Verlag London Limited, 2008.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МОБІЛЬНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

В.М. Слободян, асп.,

Р.В. Мельник, канд. техн. наук, В.Г. Мироненко, д-р техн. наук
Національний науковий центр «ІМЕТ» НААН України

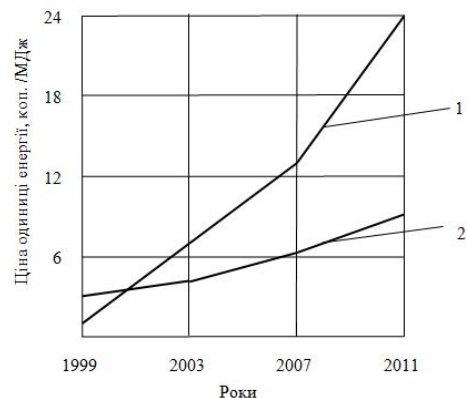
Були часи, коли витрат пального у господарствах ніхто не рахував. Бо, з одного боку, воно було дешевим, а з іншого - сама економіка не була ринковою: за потреби борги просто списували. Зараз ситуація суттєво змінилася, і кожне господарство шукає шляхів підвищення енергоефективності, економлячи кожен кінецьку силу або кіловат енергії. Це особливо актуально для польових агрегатів, де витрати енергії колосальні.

Інноваційний розвиток галузі сільськогосподарського виробництва необхідно проводити базуючись, в першу чергу, на особливостях, що характерні виключно для України.

Однією з характерних особливостей виробництва сільськогосподарської продукції в Україні є суттєва залежність від імпортних енергоносіїв: потреба України в енергоресурсах складає 220 млн. т. у. п., у тому числі, імпорт – понад 60%, а власний видобуток нафти – близько 30% від необхідного, дизельне паливо лише при виконанні основних технологічних процесів рослинництва складає понад 20% собівартості рослинної продукції, спочатку продається (і в досить обмежені терміни) продукція рослинництва, а потім купується паливо. Будь-яке підвищення прибутку від реалізації продукції рослинництва легко втрачається при закупівлі палива. Країна, яка продає хліб, завжди в програвшій країні, що продає паливо [1].

З іншої сторони, Україна на сьогодні є однією з найбільш розвинутих і перспективних країн світу з питань виробництва електричної енергії: потужна система теплоелектростанцій (14 теплових електростанцій зі встановленою потужністю понад 30 тис. МВт). При цьому запасами вугілля Україна забезпечена на 400 років [2], за встановленими потужностями ядерної енергетики Україна займає 8 місце в світі та має значні запаси уранової руди, частка електроенергії, отриманої від енергії сонця і вітру, в 2030 рік має становити 15%, сучасний вітроенергетичний потенціал України становить 30000 ГВт·год. на рік [3], перспективним є використання відходів рослинництва для виробництва електроенергії в умовах окремого господарства.

Динаміка зростання цін на одиницю енергії у вигляді електроенергії в Україні менша ніж у вигляді дизельного палива (рис.1) при тому, що прибуток за рахунок різниці ціни реалізації та собівартості виробництва залишається в країні.



1 – дизельне паливо; 2 – електроенергія для сільської місцевості

Рисунок 1 – Динаміка зміни ціни одиниці енергії

Таким чином, можна стверджувати про те, що одним із чинників ефективності сільського господарства України в подальшому буде освоєння нового рівня електрифікації виробництва. Важливе значення в цьому процесі займає питання переведення мобільних енергозасобів, зокрема, тракторів сільськогосподарського призначення на електричний привід.

На сьогоднішній день вченими різних країн ведеться інтенсивна робота над створенням мобільних енергетичних засобів на електроприводі і в цьому напрямку вже є певні результати наприклад Білоруським тракторним заводом спільно з російським РУСЗЛПРОМ було створено принципово нову концепцію рушія з електромеханічною трансмісією, яку було втілено в тракторі МТЗ 3023, що завоював на АСПЕЧНІКА-2009 в Ганновері срібну медаль.

Компанія MOBEL, що спеціалізується на розробці та впровадженні у виробництво проектів зі створення електричних засобів громадського, особистого та комерційного транспорту. Презентувала в 2012 році перспективний електротрактор, сконструйований на основі «Беларус-920» з колісною формулою 4x4 [4].

На виставці «Агро-2013» ННЦ (ІМЕСГ) представив трактор з силовим електроприводом на базі ХТЗ-2511-04. Трактор працює від акумуляторних батарей і за тяговими характеристиками не поступається базовій моделі з дизельним двигуном

Ефективність сільськогосподарського виробництва в подальшому буде в значній мірі визначатися освоєнням нового рівня електрифікації виробництва, у тому числі, переведенням мобільних енергозасобів на електричну тягу. На сьогодні Україна має всі необхідні умови для створення та введення в експлуатацію тракторів на електроакумуляторному приводі.

Список літератури

1. Адамчук, Мироненко В., Третьяк В., Мельник Р., Електрифікація як фактор створення сільськогосподарської техніки нового покоління // Техніка і технології АПК, Біла церква - 2013 - № 12.- С. 12-15.
2. Інноваційні пріоритети паливно-енергетичного комплексу України / Під заг. ред. А.К. Шидловського. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 521с.
3. Величко С.А. Енергетика навколишнього середовища України (з електронними картами). Навчально-методичний посібник для магістрантів. Науковий редактор проф. І.Г.Черваньов – Харків: Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. - 2003. - 52с.
4. Третьяк В.М. Энергоэффективный трактор // The Ukrainian Farmer. Київ – 2013 – № 2. – С. 94-96.

УДК 629.083

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ ЕЛЕКТРОННОЮ СИСТЕМОЮ КЕРУВАННЯ ЙОГО ДВИГУНА

Д.М. Підкевич, ст. гр. АТ-13М,
В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук
Кіровоградський національний технічний університет

В сучасних умовах в сфері виробництва легкових автомобілів інтенсивно здійснюється модернізація базових і масове освоєння нових моделей автомобілів оснащених електронними системами керування двигуном. Важливим фактором підвищення ефективності технічної експлуатації є скорочення строків розробки науково-обґрунтованих нормативів, оперативне їх корегування з врахуванням конкретних умов експлуатації.

У процесі експлуатації та обслуговування складних технічних систем, до яких відносяться системи електронного керування двигуном (ЕСКД), щознаходять все більше поширення на вітчизняних легкових автомобілях, виникає необхідність у розробці правил (стратегій) обслуговування таких систем. На стадії початкового виробництва автомобілів з такими системами має місце відсутність повної інформації про їх надійність для широкого спектру умов та інтенсивності експлуатації, особливо на початковому періоді. Такі особливості вимагають розробки і використання спеціальних методів

і моделей (I типу) оптимізацій стратегій обслуговування, близьких до теорії ігор і заснованих на мінімаксіс підходах. Дійсно, на початковому періоді виробництва та експлуатації випробування надійності передбачають визначення в основному лише оцінок числових характеристик (наприклад, середній час напрацювання на відмову, середній час безвідмовної роботи і т.д.) і по можливості піричних функцій розподілу часу безвідмовної роботи елементів. Таким чином, при визначенні оптимальних стратегій і режимів обслуговування складних технічних систем на початковому етапі необхідно припускати, що функції розподілу часу безвідмовної роботи елементів належать до класу розподілів з фіксованими математичними очікуваннями або математичними очікуваннями, що належать деяким довірчим інтервалам.

В процесі визначення оптимальних режимів обслуговування не можна орієнтуватися на середні показники і відповідно "середні" функції з розглянутого класу функцій розподілу безвідмовності, але слід враховувати найгірші варіанти. Таким чином виникають протиріччя характерні для теорії ігор, яка передбачає для будь-якого обраного нами варіанту обслуговування системи, вибір "противником" найгіршого варіанту щодо надійності системи та індикації відмов. Тому для вирішення завдання вибору стратегії і режимів обслуговування у зазначених умовах доцільно використовувати принцип максіма або мінімакса, що забезпечує здобуття оптимальних значень показника якості функціонування системи (коефіцієнта готовності, середніх питомих втрат або середньої питомої прибутку і т.д.), відповідного найгіршим варіантом характеристик надійності.

Даний метод дозволяє простежити поліпшення показників обслуговування в міру зростання повноти використовуваної інформації про надійності системи.

При цьому величина мінімакса (максіма) забезпечує отримання гарантованих показників якості, оскільки для обраних термінів і періодичності профілактичних та відновлювальних робіт будь-якого варіанту із заданого класу характеристик надійності показники якості не більш (для мінімакса) або менше (для максіма) цих значень.

Основною формування раціональних режимів обслуговування об'єктів є, як відомо, умови і режими їх експлуатації, характеристики показників надійності і вартісні чинники що відображають витрати на профілактичні та ремонтні роботи і ряд інших показників.

В умовах обмеженої інформації про надійність елементів ЕСКД і, особливо, закономірностей розподілу їх напрацювань на відмови і несправності, для формування оптимальних режимів контролю технічного стану, як зазначалося вище, можуть ефективно бути використані методи оптимізації, що базуються на застосуванні "мінімаксіс" стратегій обслуговування.

Сенс використання даних методів полягає в тому, що моменти профілактичних (і відновлювальних) робіт слід вибирати таким чином, щоб мінімізувати максимум можливих втрат при функціонуванні системи, відповідний найгіршим варіантом характеристик надійності розглянутих елементів автомобіля. При цьому, на першому етапі формується сукупність раціональних періодичностей обслуговування окремих елементів ЕСКД автомобіля, а потім, здійснюється формування раціональної періодичності вже підсистем і системи ЕСКД в цілому.

Таким чином при підвищенні експлуатаційної надійності елементів ЕСКД, ми підвищуємо експлуатаційну надійність двигуна автомобіля.

Список літератури

1. Некоторые проблемы технической эксплуатации электронных систем управления двигателем отечественных автомобилей. Зенченко В.А. Васильев В.А. Федянин М.А. / МАДИ(ГТУ) - М., 1998. - 24с. Деп. в ВИНТИ РАН, № 2301-В98.
2. Барзилович Е.Ю., Каштанов В.А. Некоторые математические вопросы теории обслуживания сложных систем. - М.: "Советское радио", 1971.-271 с.

3. Барлоу Р.Е., Прошан Ф. Математическая теория надежности. Перс англ. Под ред. Б.В. Гнеденко. - М.: "Советское радио", 1969. - 488 с.
4. К вопросу о проявлении игровых и одиночных отказов и неисправностей и равнонадежности элементов электронных систем управления двигателем легковых автомобилей. / Зенченко В.А., Григорьев М.В. Московский автомобильно-дорожный институт (государственный технический университет). - М., 2002г. - 7 с., ил., - Рус., - Деп. в ВИНТИРАН 04.07.02, №1243-В2002.

УДК 656:681.518.5

ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Е.Н. Кононов, ст. гр. 44-ТТ,

В.А. Войтов, проф., д-р техн. наук

*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

В общем комплексе сельскохозяйственных работ транспортные и погрузочно-разгрузочные работы составляют 30–35% от общих затрат труда на возделывание сельскохозяйственных культур. В себестоимости сельскохозяйственных продуктов транспортные расходы составляют от 15 до 40%. Всю продукцию сельского хозяйства перевозят от места производства до пунктов хранения, переработки, потребления. Автомобильный транспорт в сельскохозяйственном производстве играет важнейшую, а в период уборки урожая – решающую роль.

Перевозки сельскохозяйственных грузов по сравнению с перевозками грузов для других отраслей народного хозяйства имеют особенности, к числу которых можно отнести:

- сезонность уборки урожая, приводящая к значительным колебаниям в грузообороте и объеме перевозок. Коэффициент неравномерности грузооборота внехозяйственных перевозок колеблется в среднем от 2,5 до 3,5. Практика показывает, что годовой объем перевозок распределяется примерно следующим образом: 14% в I квартале, 16% во II квартале, 45% в III квартале и 25% в IV квартале;

- неравномерность созревания сельскохозяйственных культур в связи с различием климатических, почвенных и биологических условий районов страны и особенностями самих культур, вызывающим, с одной стороны, колебания потребности в подвижном составе по районам и дающая, с другой стороны, возможность маневрирования подвижным составом;

- колебания урожайности, имеющие место при неблагоприятных климатических условиях;

- тяжелые дорожные условия работы подвижного состава, особенно в весенне-осенние периоды;

- низкая объемная масса ряда основных сельскохозяйственных грузов, не дающая возможности высокого использования грузоподъемности подвижного состава (например, пшеница имеет объемную массу 0,70–0,33 т/м³, капуста – 0,40–0,45 т/м³);

Учитывая все вышеперечисленные особенности, мы можем сделать вывод, о том, что для высокого уровня развития перевозки сельскохозяйственных грузов, необходимо учитывать более детальное изучение каждой из них.

УДК 656:681.518.5

ДИАГНОСТИКА СХЕМ МАРШРУТОВ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Я.Н. Коцкало, *ст. гр. 44-ТТ,*
А.Н. Горяинов, *доц., канд. техн. наук*
Харьковский национальный технический университет сельско-
го хозяйства имени Петра Василенко

Пассажирский транспорт является одним из важнейших элементов в системе жизнеобеспечения страны. Любые сбои в деятельности этого элемента могут привести к самым тяжелым экономическим и социальным последствиям. Эффективная и надежная работа пассажирского транспорта является важнейшим фактором социально-политической и экономической стабильности.

Несмотря на усилия органов местного самоуправления и транспортных предприятий по адаптации к рыночным преобразованиям в последние годы в указанной сфере появились проблемные тенденции, такие как прогрессирующее физическое и моральное старение парка транспортных средств, резко увеличивающее текущие затраты на их эксплуатацию; сокращение численности подвижного состава большой вместимости и рост количества автобусов малой вместимости и др.

Каждый маршрут по-своему уникальный, со своими особенностями. Для каждого маршрута рассчитываются объемы перевозок и пассажиропотоки, поэтому целесообразно детально каждый маршрут изучать. В этом может быть полезен диагностический подход, который применяется в различных системах.

Перевозка пассажиров автомобильным транспортом осуществляется по заранее разработанным маршрутам. Маршрутом перевозки называется целенаправленно выработанный путь движения автомобиля от начального пункта до возврата в него.

Существующие подходы к составлению маршрутов движения транспортных средств (автомобильный транспорт) выделяют следующие разновидности маршрутов: маятниковые, кольцевые, сборочно-развозочные, радиальные, комбинированные, участковые. Одни и те же маршруты по классификации могут достаточно сильно отличаться между собой, например, по траектории движения, по количеству регулируемых и нерегулируемых перекрестков, интенсивности транспортных потоков и др.

Для диагностики схем маршрутов пассажирского транспорта предлагается добавить такие показатели как: интенсивность пассажиропотока на данной местности, количество остановок на траектории следования ТС. Также имеет значение "час-пик" в который необходимо большее количество ТС.

В дальнейшем следует провести исследования схем маршрутов пассажирского транспорта на конкретной территории города.

УДК 656:681.518.5

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИТРАТ НА ПОСЛУГИ ПІДПРИЄМСТВАМИ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

В.С. Лимар, *ст. гр. 44-ТТ,*
О.М. Сумець, *доц., канд. техн. наук*
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Економічний і соціальний розвиток міста залежить від роботи міського пасажирського транспорту, важливе значення якого полягає у наданні комплексу послуг по переміщенню населення, задовольняючи їх потреби у культурно-побутових та трудових поїздках.

Але, зважаючи на низьку платоспроможність населення, високу собівартість автомобільних перевезень, недостатнє державне фінансування, транспортні підприємства не завжди отримують бажаний економічний результат, який визначається різницею між сумою одержаних доходів від основної та інших видів діяльності та витратами на їх функціонування.

Таким чином, метою роботи є дослідження особливостей діяльності підприємств міського пасажирського транспорту та визначення їх впливу на формування економічних результатів.

Специфічні властивості транспортних послуг підприємств міського пасажирського транспорту обумовлюють своєрідний характер матеріальних витрат, що пов'язані з використанням у процесі експлуатації техніки запасних частин, допоміжних та мастильних матеріалів і, звичайно, електроенергії. З огляду на це, необхідно зазначити, що експлуатаційні витрати підприємства складають основу собівартості перевезень, яка, як і доходи, має першочергове значення у формуванні кінцевого економічного результату. Тому саме з цих причин треба шукати шляхи зниження експлуатаційних витрат і тим самим покращити кінцевий економічний результат підприємства.

Вирішальний вплив на зниження собівартості перевезень має підвищення продуктивності праці, що призводить до зменшення потрібного контингенту працівників і фонду заробітної плати.

Собівартість пасажирських перевезень знижується в результаті виконання заходів науково-технічного прогресу. Автоматизація виробничих процесів дозволяє звільнити для інших робіт більшу кількість працівників відповідної кваліфікації, знизити простої рухомого складу, знизити експлуатаційні витрати а отже – знизити собівартість перевезень.

Таким чином, дослідивши особливості діяльності підприємств міського пасажирського транспорту та складність умов їх функціонування можна вказати на значний вплив специфіки даних послуг на структуру доходів і витрат, що визначають кінцевий економічний результат.

УДК 656:681.518.5

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАВДАНЬ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

**Є.В. Луганський, ст. гр. 44-ТТ,
О.В. Дідур, ст. гр. 55-ОПТм,
М.В. Карнаух, ст. викладач**

*Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка*

Високий рівень сезонності, короткі терміни реалізації, істотне коливання попиту, великий асортимент і жорсткі обмеження, що накладаються торговими мережами, створюють складні проблеми в роботі по реалізації продукції підприємствам молочної промисловості. Для забезпечення ефективного управління транспортно-логістичними процесами по доставці молочної продукції потрібний обґрунтований підхід в оптимізації транспортних потоків по виявленню резервів зниження витрат в системі "виробництво-транспорт-споживання", що враховують динамічність процесів і початкової інформації.

Дослідження стану і перспектив розвитку системи доставки молочної продукції дозволило виявити наявність наступних проблем: діючий організаційний механізм функціонування регіональної системи закупівель товарів не повною мірою відповідає меті підвищення ефективності використання засобів і не забезпечує зниження долі транспортно-логістичних витрат в ціні товарів; недостатнє використання математичного інструментарію при управлінні процесами перевезень молочної продукції; відсутня єдина методика управління рухом вантажів в перевезеннях молочної продукції; відсутній комплексний підхід при рішенні завдань розподілу транспортних потоків в галузевих мережах вантажних автотранспортних перевезень.

Основна складність при розподілі продукції виникає в завданні оптимального вибору величини і напрямку транспортних потоків готової продукції в кожен момент зміни зовнішніх умов. Вдосконалення транспортного обслуговування і збуту продукції можливо за рахунок підвищення взаємодії учасників системи "виробництво-транспорт-споживання", оперативного перерозподілу потоків і реагування на вимоги ринку. Застосування системного підходу при розподілі продукції з використанням завдання лінійною програмування дозволить ефективніше управляти і оптимально розподіляти транспортні потоки готової продукції. Узгодження ритмів роботи відправника і одержувача, облік тимчасових і вартісних характеристик елементів руху товару, скорочення запасів готової продукції дозволяють прискорити рух продукції і відповідно підвищити прибуток. Крім того, істотний вплив на величину прибутку може зробити застосування технології "крос-докінг", розробка раціональних схем вантаження, а також використання методики вибору раціонального типу автотранспортного засобу.

УДК 656:681.518.5

ПЕРВИНІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗАПАСІВ НА СКЛАДАХ ПІДПРИЄМСТВ РОЗПОДІЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ

**С.О. Миласенко, ст. гр. 44-ТТ,
Д.О. Музильов, доц., канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка*

В умовах сьогодення для своєчасного забезпечення потреби населення у будь-якому виді товару, підприємствам необхідно створювати досить гнучку систему задоволення існуючого попиту на споживчому ринку України. Це означає, в першу чергу, мати при торговельних точках (об'єктах, магазинах, супермаркетах) склад або систему складів, де буде формуватися необхідний рівень запасів по кожній групі товару.

Як показує аналіз практики функціонування складських комплексів на території України, то найбільш поширено для забезпечення потреб громадян у товарах народного споживання використовуються так звані склади підприємств розподільчої логістики, що в більшості своїй і займаються розподіленням товарної маси між об'єктами торговельних мереж різних міст країни.

Зазначена група складів є найбільш розповсюдженою і має ряд відмінностей, які обумовлюють особливості формування запасів за їх участю. По-перше, наявність значного різноманіття товарів народного споживання (ТНС) вимагає концентрування на складі запасів з дуже широкою номенклатурою товарів (від декількох сотень до декількох тисяч найменувань). По-друге, більшість ТНС мають різну, непостійну оборотність у часі (сезонний попит), що не дає можливості запровадити на складах даної категорії автоматизовані процеси обробки запасів товарів. А це погіршує швидкість проходження товарних (матеріальних) потоків через склад і збільшує загальний термін доставки товару до кінцевого споживача. Тобто можлива втрата існуючої клієнтури, за рахунок неможливості задоволення вже сформованої потреби деякої частки населення у товарах першої необхідності.

Окрім цього, на основі останнього світового досвіду, який спостерігається у практиці роботи складів при формуванні запасів, треба відмітити загальну тенденцію до зменшення розмірів запасів і приведення їх обсягів відповідно до коливань попиту, який утворюється на певну групу товару на ринку у конкретний проміжок часу. Це накладає жорсткі вимоги та суворі обов'язки на кожного учасника (виробника, перевізника, склад) по забезпеченню своєчасного просування товарів народного споживання на всій довжині ланцюгу постачань - від виробника до споживача без затримок на складі.

На основі усіх вище зазначених аспектів можна стверджувати, що для утворення якісної системи формування запасів на складах підприємств розподільчої логістики, що буде надійно функціонувати, необхідно розробити новий алгоритм, який буде базуватися на основі сучасних принципів логістики.

ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ЗАТРИМКИ ВИЇЗДУ АВТОБУСУ З ЗУПИНОЧНОГО ПУНКТУ В ПОТІК АВТОМОБІЛІВ

О.С. Колій, асистент

П.Ф. Горбачов, проф., д-р техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Дослідженнями встановлено, що для опису потоків порівняно малої інтенсивності, які характеризуються ймовірністю проїзду певного числа транспортних засобів через розріз дороги, можливо застосовувати розподіл Пуассона. При цьому якщо поява автомобілів характеризується розподілом Пуассона, то інтервали t_i між автомобілями розподілені за експонентним законом:

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}, \quad (1)$$

де $F(t)$ - ймовірність того, що $t_i \leq t$, $0 \leq F(t) \leq 1$, коли $t > 0$ або $t \in (0; \infty)$.

У загальному випадку припустимо, що потік автомобілів проїжджаючий повз зупинки є рекурентним, якщо випадкові величини $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \dots, \tau_n$, які утворюють послідовність незалежних однаково розподілених за законом $F(t)$ випадкових величин, показуючи інтервал часу між сусідніми автомобілями в потоці.

Розглянемо три події процесу прибуття та відправлення автобуса на зупинці:

1. Подія A_0 - припускає, що до моменту t не було ні одного автомобіля в русі та на проміжку $(t; t + \tau(v))$ не було ні одного автомобіля проїжджаючого біля зупинки.

2. Подія A_n - до моменту t проїхало рівно n автомобілів і на проміжку часу $(t; t + \tau(v))$ проїжджаючих автомобілів біля зупинки немає.

3. Подія B - подія коли на проміжку часу $(t; t + \tau(v))$ не було автомобілів які проїжджають біля зупинки, тобто автобус безперешкодно виїде з зупиночного пункту та при цьому число n автомобілів, що проїхали біля зупинки за час стоянки на ній автобуса може прийняти будь-яке ціле невід'ємне значення $n = 0, 1, 2, \dots$ і т.д.

Тоді:

$$B = \sum_{n=0}^{\infty} A_n. \quad (2)$$

Ймовірність настання події B залежить від двох параметрів $(t, \tau(v))$

$$P(t, \tau) = P(B) = P(A_0) + \sum_{n=1}^{\infty} P(A_n), \quad (3)$$

де $P(A_0) = \bar{F}(t + \tau(v))$, $P(A_n) = \bar{F}(t + \tau(v) - x)$.

Напишемо вираження (3) у більш зручній формі

$$P_t\{\tau\} = P(B) = \bar{F}(t + \tau(v)) + \int_0^t \bar{F}(t + \tau(v) - x) \cdot h(x) dx \quad (4)$$

Підставимо формулу інтенсивності потоку Пуассона в $F(t)$:

$$\bar{F}(t) = 1 - (1 - e^{-\lambda t}) = e^{-\lambda t} \quad (5)$$

Отримане вираження (5) підставимо в (4)

$$P_t\{\tau\} = e^{-\lambda(t+\tau(v))} + \int_0^t e^{-\lambda(t+\tau(v)-x)} \cdot \lambda dx = e^{-\lambda\tau(v)} \quad (6)$$

Час очікування виїзду автобуса із зупинного пункту в рекурентний потік однорідних подій після посадки всіх пасажирів. (При цьому час посадки нас не цікавить). $A1\{\zeta t > \tau(v)\}$ – виїзд автобуса без затримки при цьому $\tau(v) = \text{const}$. Де t - момент включення водієм поворотного сигналу для виїзду із зупинного пункту, ζt - час очікування появи чергового автомобіля, $\tau(v)$ - час виїзду автобуса. $A\{\tau_i > \tau(v)\}$ – виїзд автобуса здійснюється після проїзду чергового автомобіля повз зупиночний пункт, t_i - інтервал руху автомобілів, t_i-2 , t_i-1 t_i+1 - моменти проїзду автомобілів повз зупинку.

Час виїзду з урахуванням можливої затримки.

$$\tau_{e,z} = \tau_{(v)} \cdot \chi_{A1} + \chi_{A1}^{-} \cdot (\xi_t + \tau_e) \quad (7)$$

де t_v - час виїзду з урахуванням затримки від моменту проїзду чергового автомобіля, c ; $\chi A1$ - індекс випадкової події $A1$ (подія $\bar{A}$ зворотна події A).

Допустимо, що потік автомобілів проїжджаючих повз зупинку найпростіший (Пуассонівський) з параметрами λ , тоді в силу відсутності післядії для показового інтервалу найпростішого потоку $t_{v,z}$ - має такий-же розподіл як і t_v , так як ζt і t_i мають один і той же показовий розподіл. Відповідно $t_{v,z} = t_v$.

$$\tau_e = \tau(v) \cdot \chi_{A1} + \chi_{A1}^{-} \cdot (\tau_1 + \tau'_e) \quad (8)$$

тоді

$$\tau(v) \cdot \chi_{A1} + \chi_{A1}^{-} \cdot (\xi_t + \tau_e) = \tau(v) \cdot \chi_{A1} + \chi_{A1}^{-} \cdot (\tau_1 + \tau'_e) \quad (9)$$

$$\tau_e = \begin{cases} \tau(v), P(A) \\ \tau_1 + \tau'_e, P(A) \end{cases} \quad (10)$$

де $\tau/v = \tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_n$.

Скористаємося перетворенням Лапласа для визначення затримки виїзду автобуса з зупиночного пункту $\tau(v)$.

$$a(s) = e^{-S\tau(v)} \cdot P(A) + b(s) \cdot a(s) \quad (11)$$

де $e^{-S\tau(v)} \cdot P(A)$ - ймовірність того, що не відбудеться додаткова подія, якщо виїзд автобуса здійсниться без затримки на першому інтервалі. $P(A)$ - ймовірність умови при якій величина $t_v = \tau(v)$ при $e^{-S\tau(v)}$ де $\tau(v) = \text{const}$; $b(s) \cdot a(s)$ - ймовірність того, що не відбудеться додаткова подія, якщо виїзд автобуса здійсниться не з першого разу (не на першому інтервалі); $b(s)$ - ймовірність того, що не відбудеться додаткова подія на інтервалі довжина якого менше $\tau(v)$, тобто $t_i < \tau(v)$.

Так як

$$(M e^{-sx})'_s = M[e^{-sx} \cdot (-x)] \Big|_{s=0} = M(-x) = -M(x) \quad (12)$$

Тоді

$$M\tau_e = -a'(0) = -\frac{1}{\lambda}(1 - e^{\tau(v)\lambda}) = \frac{1}{\lambda}(e^{\tau(v)\lambda} - 1) \quad (13)$$

Звідси середній час виїзду автобуса дорівнює

$$T_{\varepsilon}^{cp}(v) = \frac{1}{\lambda}(e^{\tau(v)\lambda} - 1) \quad (14)$$

Так як

$$T_{\varepsilon}^{cp}(v) = \tau(v) + T_{\tau}^{cp} \quad (15)$$

то середній час затримки виїзду автобуса із зупиночного пункту можна розрахувати

$$T_{\tau}^{cp} = T_{\varepsilon}^{cp}(v) - \tau(v) = \frac{1}{\lambda}(e^{\tau(v)\lambda} - 1) - \tau(v) \quad (16)$$

УДК 656.073

АНАЛІЗ РИНКУ ПЕРЕВЕЗЕНЬ КАРТОННО-ПАПЕРОВОЇ ПРОДУКЦІЇ В МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ПАТ «АТП-16363»

Ю.Г. Струж, ст. гр. Т-44, О.О. Шуліка, асп.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Розвиток дрібносерійного й індивідуального виробництва в багатьох країнах призвів до того, що в останнє десятиріччя виявилася загальносвітова тенденція збільшення загального обсягу вантажоперевезень.

Щорічно зростає кількість підприємств, що займаються перевезеннями вантажів. Кожне транспортне підприємство відповідає за якість вантажоперевезення по основних напрямках: забезпечення своєчасності виконання перевезень (на призначений термін із забезпеченням регулярності прибуття вантажу й терміновості перевезення вантажу), забезпечення схоронності вантажів (перевезення вантажів без втрат; без ушкоджень; без пропажі; без забруднення), забезпечення необхідного економічного рівня (питомих витрат на транспортування вантажів, загальних витрат на доставку вантажів, витрати на проведення навантажувально-розвантажувальних і складських робіт тощо).

Ставши на початку 90-х років минулого століття незалежною державою, Україна залишилася практично без власного виробництва газетного паперу й з укр. незначним обсягом виробництва друкованого паперу типу офсетної. І це в той час, коли виникла гостра необхідність створювати власний незалежний інформаційний простір.

Через те, що місцева сировинна база завжди була незначною, а в радянські часи потужні целюлозні заводи створювалися далеко за межами України, ближче до сировинних ресурсів, тутешні підприємства спеціалізувалися на проведенні так званих малотоннажних видів паперу – конденсаторного, для облицювання меблевих деталей, світлочутливого й т.п. Сьогодні з розвитком техніки більшість із них уже не знаходить застосування. Папір же великотоннажних видів (газетна, офсетна та ін.), виробництво якого вимагає значних обсягів первинних сировинних ресурсів, поставляли з інших регіонів колишнього Союзу. На сьогоднішній день найбільшими імпортерами картонно-паперової продукції в Україну є Росія й Фінляндія. Разом вони забезпечують 50% поставок паперу, картону й вироблених з

них виробів. За ними в порядку зменшення імпорту йдуть Польща, Німеччина, Швеція, Австрія, Туреччина, Білорусь, Литва, Китай і інші менш значні постачальники.

Не слід забувати, що виготовленням паперу для друку діяльність галузі не обмежується. Асортимент її продукції дуже великий: є папір писальний, зошитний, санітарно-гігієнічний, обгортковий, папір для гофрування, картон тарний, коробковий і багато інших видів продукції, попит на які постійно росте в усьому світі, у тому числі й в Україні.

До речі, світове виготовлення паперу й картону щорічно збільшується в середньому на 3%, що, безумовно, є відповіддю виробників на зростаючий попит споживачів. Стан розвитку целюлозно-паперової промисловості оцінюється по загальноприйнятому у світі показнику споживання картонно-паперової продукції на душу населення. Україні вдалося подолати наслідки розвалу економіки 90-х років і вийти на рівень, що передував занепаду, коли щорічне споживання паперу на душу населення досягало 35 кг. Вітчизняний ринок споживання картонно-паперової продукції збільшився торік до 1 млн. 586,2 тис. тонн – в 2,5 рази в порівнянні з 2000 роком. Власне ж виготовлення складало 924,3 тис. тонн паперу й картону.

Проте, при імпорті 1577,1 тис. тонн обсяг експорту української картонно-паперової продукції в 2013 році склав 421,9 тис. тонн. Найбільше продукції українських виробників паперу й картону (майже 60%) поставляється в Росію. Далі йде Білорусь, Молдова, Німеччина, Казахстан, Румунія, країни Балтії, Азії й інші. Слід підкреслити, що вітчизняні картонно-паперові підприємства щорічно експортують за межі України понад 40% загального обсягу виробленої продукції на суму близько 800 млн. дол.

Значний розвиток одержало виготовлення продукції, сировиною для якої є макулатура. У загальному сировинному обсязі на неї доводиться більш 80%. Забезпечуючи споживачів тарно-пакувальними матеріалами, продукцією санітарно-гігієнічного призначення тощо за рахунок вторинної сировини, підприємства одночасно вирішують наболілі екологічні питання, переробляючи щорічно до 800 тис. тонн макулатури, що накопичується в країні. Більше того, щоб повністю завантажити виробничі потужності, майже 150 тис. тонн макулатури ще завозять з-за кордону.

Сьогодні в Україні діють чотири потужні виробники гофрокартону й транспортної тари. Це відкриті акціонерні товариства «Київський картонно-паперовий комбінат», «Рубіжанський картонно-тарний комбінат», «Жидачевський целюлозно-паперовий комбінат» і «Ізмаїльський целюлозно-картонний комбінат». До того ж ВАТ «Київський КБК» – найбільший виробник паперу санітарно-гігієнічного призначення, а ВАТ «Жидачевський ЦБК» – єдиний виробник газетного паперу в Україні. ВАТ «Дніпропетровська паперова фабрика» – єдиний у країні виробник целюлозного паперу для печатки й один з лідерів по виготовленню зошитів, ВАТ «Корюковська фабрика технічного паперу» – європейський лідер по виготовленню шпалер, у ВАТ «Малинська паперова фабрика» провадять унікальні види електротехнічного й фільтрувального паперу й картону.

Менш потужним, але таким, що нарощує постійно обсяги виготовлення картонно-паперової продукції, являється ПАТ «Роганська картонна фабрика» (м. Харків), яка щорічно імпортує значні обсяги паперової продукції у міжнародному сполученні. Дане підприємство є одним з основних постійних клієнтів ПАТ «АТП-16363» – найбільшого у Харківському регіоні міжнародного перевізника. Перевезення паперу – найпростіша в плані організації доставки серед існуючих товарних груп [2].

Таким чином, пошук шляхів збільшення потужностей постачань української картонно-паперової продукції на міжнародний ринок як в імпортному, так і в експортному напрямках є одним з пріоритетних шляхів підвищення якості роботи ПАТ «АТП-16363» за допомогою застосування прогресивних технологій доставки даної продукції.

Список літератури

1. Державна служба статистики. <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006 – 560с.

УДК 656.073

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

О.О. Шуліка, асп.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Під ефективністю логістичних систем розуміється показник (або система показників), що характеризує рівень якості функціонування логістичної системи (лс) при заданому рівні загальних логістичних витрат [1]. При цьому результативність лс характеризується такими критеріями, як дієвість, економічність, якість обслуговування споживачів, прибутковість і продуктивність.

Вивчення теоретичного та практичного стану питання підвищення ефективності процесу доставки тарно-штучних вантажів (ТШВ) в області організації вантажних перевезень у міжміському сполученні з точки зору логістичного підходу для забезпечення належного рівня якості обслуговування споживачів показало, що при доставці вантажів повинні бути забезпечені максимальна координація й інтеграція всіх ланок транспортного процесу, що беруть участь у формуванні й керуванні основними й допоміжними матеріальними й пов'язаними з ними потоками.

На сьогодні технологічний процес повинен являти собою єдину, строго послідовну систему взаємозалежних і взаємно впливаючих операцій, що регламентують усі без винятку дії по переміщенню ТШВ у відправника, споживача та безпосередньо транспортуванню. Технологічні процеси, що протікають у логістичних ланцюгах при доставці тарно-штучних вантажів у міжміському сполученні, мають свої особливості, що залежать від транспортної характеристики вантажу, кількості вантажу, провізної спроможності транспорту, характеру виробничих об'єктів і ін. При доставці багатонаменклатурної продукції, до якої відносяться ТШВ, з'являються додаткові операції: контейнеризація, пакетизація, підгрупування партій вантажів, вибір типу транспортних засобів, сортування вантажів на шляху проходження тощо. При рішенні таких завдань досить актуальними є принципи розподілу попиту й готової продукції на основі оптимального керування матеріальними потоками [2].

До базових напрямків підвищення ефективності доставки вантажів у рамках окремого підприємства, які не розглядають підприємство як елемент у складі системи більш високого порядку, а також що не розглядають виробничий процес із системних позицій, відносяться маршрутизація перевезень вантажів; вибір найбільш ефективних моделей рухомого складу й навантажувально-розвантажувальних механізмів (нрм); розрахунок оптимальних параметрів системи управління запасами; розробка графіків спільної роботи рухомого складу й пунктів навантаження - розвантаження; розробка графіків роботи водіїв й операторів нрм [3]. Перераховані методи розроблені в рамках класичної теорії управління доставкою вантажів.

Вони застосовуються найчастіше в комплексі, у вигляді послідовного рішення окремих завдань.

При аналізі наукових праць [4-6] з точки зору системного аналізу виділено основні концепції, що використовуються при управлінні ЛС: JIT - Just In Time; QR - Quick Response; ECR - Efficient Consumer Response; TQM - Total Quality Management; Learn Management; TMB – Time Based Management.

Практична реалізація логістичних концепцій управління та відповідних моделей на сучасних транспортних підприємствах здійснюється за допомогою інтегрованих інформаційних систем: IC – Inventory Control; MRP – Material Requirements Planning; MRP II – Manufacturing Resource Planning; ERP (MRP III, MRP III Plus) – Enterprise Resource Planning; ERP II – Enterprise Resource and Relationship Processing; SCM – Supply Chain Management; eSCM – electronic SCM; DRP- Distribution Requirements Planning; DRP II- Distribution Resource Planning; LRP – Logistics Requirements Planning; OPT – Optimized Production Technology; CIM – Computer Integrated Manufacturing; DEM – Dynamic Enterprise Modeling; CRM – Customer Relationship Management.

Підбиваючи підсумки можна відмітити, що головною метою організації доставки ТШВ у міжміському сполученні повинно бути досягнення економії ресурсів або створення нової, більш привабливої для споживачів якості послуг за рахунок транспортної інтеграції. Тож, для системи доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні можна застосувати формальне визначення задачі підвищення ефективності ЛС, запропоноване у роботі [3]:

$$\left| B_{\text{ЛС}}^{\text{opt}} - B_{\text{ЛС}}^{\text{після}} \right| < \left| B_{\text{ЛС}}^{\text{opt}} - B_{\text{ЛС}}^{\text{до}} \right|, \quad (1)$$

де $B_{\text{ЛС}}^{\text{після}}$ - сумарні витрати лс, що включають витрати всіх учасників транспортного процесу, після проведених заходів щодо підвищення ефективності, грн./період часу;

$B_{\text{ЛС}}^{\text{до}}$ - сумарні витрати лс перед заходами щодо підвищення ефективності, грн./період часу.

$B_{\text{ЛС}}^{\text{opt}}$ - оптимальне значення сумарних витрат лс для заданих умов, грн./період часу.

У випадку, якщо в результаті заходів щодо підвищення ефективності, значення критерію ефективності дорівнює значенню оптимальному, то мова йде про оптимізацію стану досліджуваної системи в результаті проведених заходів.

Таким чином, враховуючи результати проведеного аналізу та сучасні вимоги ринку запропоновано використовувати комплексний підхід до формування технології доставки ТШВ з урахуванням інтересів всіх учасників транспортного процесу.

Список літератури

1. Харрисон А., ванн Хоук Р. Управление логистикой: Разработка стратегий логистических операций. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 386 с.
2. Транспортна логістика: Учебник /Под. ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2003. – 511 с.
3. Наумов В.С. Транспортно-экспедиционное обслуживание в логистических системах: монография / В.С. Наумов. – Харьков: ХНАДУ, 2012. – 220 с.
4. Бауэрсокс Д. Дж. Логистика: Интегрированная цепь поставок (пер. Барышниковой Н.). – М.: ЗАО Олимп бизнес, 2001. – 639 с.
5. Уотерс Д. Логистика: Управление цепью поставок. – М.: Юнити, 2003. – 503 с.
6. Галанов В.А. Логистика. – М.: Форум Инва-М, 2007. – 272 с.

УДК 631.363

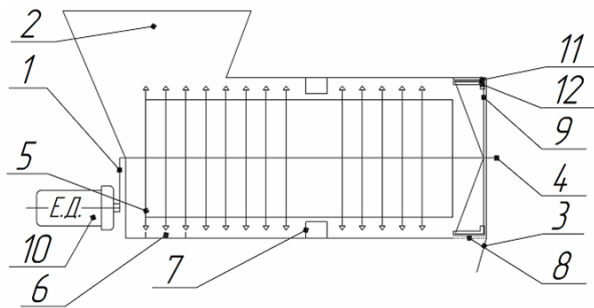
ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОДРІБНЮВАЧА СІНА

С.А. Яцко, асп.

ННЦ «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»

Подрібнення стеблових кормів є необхідною технологічною операцією в переробній промисловості і широко використовується на комбикормових заводах та безпосередньо в сільськогосподарських підприємствах. Існуючі подрібнювачі, серед яких найбільш ефективними є молоткові дробарки, створювались для умов великих виробництв і мають відповідну продуктивність, масу, потужність, що робить економічно недоцільним їх використання на сучасному етапі розвитку кормовиробництва малої продуктивності.

Враховуючи програму експериментальних досліджень подрібнення грубих стеблових кормів, нами була запропонована конструкція подрібнювача, представлена на рисунку 1.



- 1 – циліндрична камера; 2 – завантажувальна горловина; 3 – вивантажувальний патрубок;
4 – горизонтальний вал; 5 – ножі; 6 – протиризів; 7 – пластина формування потоку;
8 – вивантажувальне решето; 9 – лопаті; 10 – електродвигун; 11 – бичі; 12 – подрібнювальні елементи

Рисунок 1 – Конструкційна схема подрібнювача грубих стеблових кормів

На основі проведених теоретичних досліджень та аналізу літературних джерел для проведення експериментальних досліджень подрібнювача відібрано шість факторів, які найбільш значуще впливають на робочий процес (x_1 – швидкість різання, м/с; x_2 – кількість пластин формування потоку, шт.; x_3 – кут розташування пластин формування потоку, град.; x_4 – довжина пластин формування потоку, мм; x_5 – кількість протиризів на кожній окружності робочої камери, шт.; x_6 – величина подачі сировини, кг/с) і обрано їх натуральні значення на нульовому рівні та рівні їх варіювання.

Для з'ясування впливу факторів x_1 (швидкість різання), x_5 (кількість протиризів на кожній окружності робочої камери) та x_6 (величина подачі сировини) на критерії оптимізації провести трифакторний експеримент за планом Бокса (В3), близьким до D-оптимального.

Найбільш поширеними критеріями оцінювання процесу подрібнення кормів є критерії якості подрібнення корму (кількість часточок необхідного розміру у подрібненому кормі) та питомої енергоємності процесу подрібнення (відношення сумарної потужності, затрачуваної на подрібнення, до продуктивності машини).

Для визначення впливу факторів x_2 - x_4 на критерії оптимізації проводиться трифакторний експеримент за планом Бокса (В3), близьким до D – оптимального.

При проведенні експериментів приймається трикратна повторність дослідів, що забезпечує з вірогідністю 95% похибку меншу за три стандарти [1, 2].

Відсутність єдиної теорії процесу подрібнення кормів обумовлює потребу проведення подальших досліджень з метою наукового обґрунтування параметрів нових технічних рішень. Рациональні значення конструкційно-режимних та технологічних параметрів запропонованої конструкції подрібнювача грубих стеблових кормів будуть уточнені при проведенні експериментальних досліджень подрібнювача.

Список літератури

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 276 с.
2. Кассандрова О.Н., Лебедев В.В. Обработка результатов измерений. – М.: Наука, 1970. – 104 с.

УДК 338. 236

СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ АВАРІЙНИХ СТАНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ І ТРАНСПОРТНОГО ТРАВМАТИЗМУ

О.М. Лівіцький, здоб.

В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Положення, що склалося, з аварійністю в сільськогосподарському виробництві (СГВ) показує, що традиційні підходи до вирішення проблем зниження аварійності і травматизму транспортних засобів (ТЗ) недостатні, щоб добитися бажаних результатів. Масштабність і складність проблеми вимагають вдосконалення методів аналізу аварійності. При цьому зростає роль статистико-математичних методів дослідження.

Статистичні методи аналізу аварійності і транспортного травматизму ТЗ у СГВ базуються на використанні масиву даних сукупності параметрів x_i , отриманих в результаті обробки інформації по безлічі рейсів, що характеризують їх технічний стан та дії водія. Від рейсу до рейсу під впливом різних у загальному випадку неконтрольованих причин, параметри $x_{1i}, x_{2i}, x_{3i}, \dots, x_{ni}$ змінюється випадковим чином, тому для обробки масиву даних застосовують методи математичної статистики.

Серед кола завдань, які при цьому можуть вирішуватися, важливе прикладне значення аналізу питань зниження аварійності мають завдання визначення в середньому запасу показників до граничних значень $x_{кр}$ і ймовірність його перевищення.

Оскільки сукупність спостережуваних значень параметра x_i кінцева, то масо справу з деякою вибіркою. Для цього використовуємо основні вибіркові характеристики: вибіркова середня $\bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}$; дисперсія D_i ; похибка середньої δ_{xi} , коефіцієнт варіації V_i .

За умови, якщо коефіцієнт варіації лежить в межах від 10% до 20%, то зміна даної величини у вибраному інтервалі можна охарактеризувати середньою.

Для оцінки генеральною середньою використовується довірчий інтервал:

$$\bar{x}_i - t_\gamma \delta_{\bar{x}_i} < \bar{x}_i < \bar{x}_i + t_\gamma \delta_{\bar{x}_i}, \quad (1)$$

де величина t_γ при заданій надійності γ і кількості дослідів n_i визначається з таблиць, $\delta_{\bar{x}_i}$ – радіус довірчого інтервалу.

Використання вибірових значень як оцінки параметрів випадкових величин дають тільки точкові оцінки параметрів, вони не дозволяють судити про ступінь близькості вибірових значень до оцінюваного параметра. Більш змістовніші процедури оцінювання параметрів, пов'язані не з набуттям точкового значення, а з побудовою інтервалу оцінюваного параметру з відомою мірою достовірності, тому необхідно побудувати інтервали, який охоплює оцінювані параметри.

Якщо Q_i – невідоме число аварійних станів в N_i рейсах, за умови, що ця величина розподілена по нормальному закону з деяким математичним очікуванням Q_i ; яка залежить від випадкових результатів рейсів. За цими даними необхідно встановити таку межу можливих відхилень Q_i математичного очікування Q_i' , при якій модуль різниці $|Q_i - Q_i'|$ не перевершує деяке число ε_i , тобто $|Q_i - Q_i'| < \varepsilon_i$.

В даному випадку можливі дві ситуації:

1. Імовірність відхилення задана і є достатньо великою (0,90; 0,95 і 0,99), тоді по заданій імовірності знаходять число ε_i з умови, що $P(|Q_i - Q_i'| < \varepsilon_i) = \alpha$. Звідси випливає, що дійсне число аварійних станів ТЗ буде знаходитися в інтервалі:

$$Q_i' - \varepsilon_i < Q_i < Q_i' + \varepsilon_i. \quad (2)$$

2. Визначити шукану імовірність, якщо вказане ε – відхилення від математичного очікування Q_i' і середнє квадратичне відхилення σ . Тоді імовірність відхилення виразиться формулою:

$$P(|Q_i - Q_i'| < \varepsilon_i) = \Phi\left(\frac{\varepsilon_i}{\sigma_i}\right),$$

де $\Phi\left(\frac{\varepsilon_i}{\sigma_i}\right)$ – інтегральна функція Лапласа, яка і обчислюється по таблиці.

Даний метод добре застосовний, якщо вибраний визначений критерій, по якому можна оцінювати імовірність аварійного стану ТЗ.

Щоб досліджувати частоту Q_i як оцінку імовірності аварійного стану ТЗ скористаємося формулами для математичного очікування і дисперсії. Якщо в N_i рейсах спостерігалось n_i аварійних станів ТЗ з імовірністю аварійного стану ТЗ в одному рейсі q_i . Число аварійних станів в одному рейсі має два можливі значення 0 і 1, імовірність яких рівна $1 - q_i$ і q_i .

Тому його математичне очікування m_{ACT} і дисперсії D_{ACT} визначаються по формулах:

$$m_{ACT} = 0 \cdot (1 - Q) + 1 \cdot Q = Q = q_{ACT}; \quad (3)$$

$$D_{ACT} = (0 - q_i)^2 (1 - q_i) + (1 - q_i)^2 q_i = q_i^2 (1 - q_i) + (1 - q_i)^2 q_i = (1 - q_i) q_i [q_i + 1 - q_i] = (1 - q_i) q_i. \quad (4)$$

Для N рейсів отримаємо:

$$M[Q_i^*] = \frac{1}{N_i} (N_i q_i) = q_i; \quad (5)$$

$$D[Q_i^*] = \frac{1}{N_i^2} [N_i (1 - q_i) q_i] = \frac{(1 - q_i) q_i}{N_i}. \quad (6)$$

Звідси видно, що математичне очікування частоти АСТ рівне його ймовірності, а дисперсія частоти прагне до нуля при необмеженому збільшенні рейсів N_i . Отже, частота аварійних станів ТЗ сходиться середньо квадратично до його ймовірності при $N_i \rightarrow \infty$, з якої випливає і збіжність по ймовірності.

Для знаходження довірчих інтервалів для кожного значення ймовірності Q_i (0,1) задають інтервали $D_\alpha(Q_i) = [a_\alpha(Q_i), b_\alpha(Q_i)]$, кінці якого визначаються з умови:

$$P_\alpha(Q_i^* < a_\alpha(Q_i)) = F(a_\alpha(Q_i)) \leq 1 - \frac{\alpha}{2}, \quad (7)$$

$$P_\alpha(Q_i^* \geq b_\alpha(Q_i)) = 1 - F(b_\alpha(Q_i)) \leq 1 - \frac{\alpha}{2}, \quad (8)$$

де $F(x)$ – функція розподілу частоти. Тоді матимемо:

$$P_\alpha(Q_i^* \geq Q_\alpha D_\alpha(Q_i)) = P(b_\alpha(Q_i) \leq Q_i^* < (Q_i)) \geq \alpha. \quad (9)$$

При великому числі рейсів N визначення довірчих інтервалів для Q_i істотно спрощується.

Скористаємося стандартною нормальною випадковою величиною $y(x_i - m_i) / \sigma_{xi}$ підставимо в цей вираз замість $x_i \rightarrow Q_i^*$, $m_x \rightarrow q_i$, $\sigma_{xi} \sqrt{(1 - q_i) q_i / N_i}$, тоді:

$$\xi_i = \sqrt{N_i} (Q_i^* - q_i) / \sqrt{(1 - q_i) q_i}. \quad (10)$$

Відповідно до центральної граничної теореми із збільшенням числа рейсів N розподіл випадкової величини ξ_i прагне до нормальному розподілу $N(0,1)$, при $N \rightarrow \infty$. Через симетрію нормального розподілу отримаємо:

$$Q_i^* - q_i = \xi_i \frac{\sqrt{(1 - q_i) q_i}}{\sqrt{N_i}}; \quad (11)$$

$$a_\alpha(q_i) = q_i - \xi_i \sqrt{(1 - q_i) q_i / N_i}; \quad b_\alpha(q_i) = q_i + \xi_i \sqrt{(1 - q_i) q_i / N_i}, \quad (12)$$

де ξ_i визначається рівнянням:

$$P(|Q_i^* - q_i| < \xi_i \sqrt{(1 - q_i) q_i / N_i}) = 2\Phi(\xi) = \alpha. \quad (13)$$

Оскільки ξ_i , не залежить від q_i , то криві $Q_i = aa(q_i)$ і $Q_i = ba(q_i)$ у цьому випадку є частинами еліпса з рівнянням $N(Q_i^* - q_i) = \xi_i^2 q_i (1 - q_i)$ з центром в точці $q_i = Q_i = 1/2$, що стосується вертикальних прямих $q_i = 0$, $q_i = 1$. Довірчі межі Q_{i1} , Q_{i2} в цьому випадку знаходяться з рівняння еліпса:

$$Q_{i1}, Q_{i2} = \frac{Q_i^* + \xi_i^2 / 2N_i}{1 + \xi_i^2 / N_i} \pm \frac{\xi_i^2}{1 + \xi_i^2 / N_i} \sqrt{\frac{Q_i^*(1 - Q_i^*)}{N_i} + \frac{\xi_i^2}{4N_i^2}}. \quad (14)$$

Середнє квадратичне відхилення частоти обернено пропорційно $\sqrt{N_i}$. Отже, точність оцінки ймовірності підвищується із збільшенням числа рейсів ТЗ.

При розрахунку довірчого інтервалу для Q , рівень ризику в одному рейсі q_i може бути отриманий аналітичними методами на етапі проектування і уточненим на етапі дорожніх випробувань.

Знайдемо довірчий інтервал, наприклад, для математичного очікування числа аварійних станів ТЗ m_{ACT} .

Щорічні спостереження за кількістю аварійних станів ТЗ дозволяють оформити N – мірний вектор $U_i = [n_{ACT1} \dots n_{ACTN}]^T$ і введемо величину:

$$\frac{(\bar{n}_{ACT} - m_{n_{ACT}}) \sqrt{N_i}}{\sigma_{m_{ACT}}} = t_{N_i-1}. \quad (15)$$

де $\bar{n}_{ACT}$ – середнє арифметичне кількість аварійних станів ТЗ;

$\sigma_{n_{ACT}}^2 = \frac{1}{N_{ш}-1} = \sum_{i=1}^N (n_{ACT} - \bar{n}_{ACT_i})^2$ – дисперсія вибірок числа аварійних станів ТЗ.

У математичній статистиці доводиться, що введена випадкова величина при нормальному розподілі має $\bar{n}_{ACT}$ Стюдентів т – розподіл з $N_i - 1$ степенями вільності. Щільність ймовірності цього розподілу матиме вигляд:

$$f(t_n) = \frac{\Gamma((n_i + 1)/2)}{\sqrt{\pi} \Gamma(n_i/2)} \left[1 + \frac{t_n^2}{n_i} \right]^{-(n_i+1/2)}, \quad (16)$$

де $n_i = N_i - 1$; $\Gamma(n_i) = \int_0^\infty \exp(-t_n) t_n^{n_i-1} dt$.

Довірчий інтервал для $m_{n_{ACT}}$ визначається нерівністю:

$$\bar{n}_{ACT} - \frac{\sigma_{n_{ACT}}^* t_{N_i-1, \alpha/2}}{\sqrt{N_i}} \leq m_{n_{ACT}} < \bar{n}_{ACT} + \frac{\sigma_{n_{ACT}}^* t_{N_i-1, \alpha/2}}{\sqrt{N_i}}. \quad (17)$$

Дисперсія вибірок АСТ має вигляд:

$$\sigma_{n_{ACT}}^{*2} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (n_{ACTi} - \bar{n}_{ACT})^2.$$

Випадкова величина $\frac{\sum_{i=1}^N (n_{ACTi} - \bar{n}_{ACT})}{\sigma_{n_{ACT}}^2} = x_{N_i-1}^2$ або $\frac{(N_i - 1)S_i^2}{\sigma_{n_{ACT}}^2} = x_{N_i-1}^2$, $x_{n_i}^2$ – квадрат

розподілу з $N_i - 1$ степенями вільності з щільністю вірогідності вигляду:

$$f(x_{n_i}^2) = [2^{n/2} \Gamma(n_i/2)]^{-1} (x_{n_i}^2)^{(n/2-1)} \exp\left(-\frac{x_{n_i}^2}{2}\right), \quad (18)$$

де $n_i = N_i - 1$.

Звідси знаходимо довірчий інтервал для дисперсії:

$$\frac{(N_i - 1)\sigma_{n_{ACT}}^{*2}}{x_{N_i-1, \alpha/2}^2} \leq \sigma_{n_{ACT}}^2 < \frac{(N_i - 1)\sigma_{n_{ACT}}^{*2}}{x_{N_i-1, 1-\alpha/2}^2}. \quad (19)$$

Таким чином, запропонований математико-статистичний метод дозволяє оцінити показники аварійних станів транспортних засобів і транспортного травматизму в сільськогосподарському виробництві, визначити середню їх величину і інтервал запасу до граничних значень, використовуючи базу даних спостережень про їх технічний стан.

УДК 656:681.518.5

ЛОГІСТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

О.О. Ємельянова, К.О. Мурашко, ст. гр. 23-ТТ,
О.М. Сумець, доц., канд. техн. наук
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Сучасна вітчизняна і світова практика свідчить про зростання ролі послуг в конкурентоспроможності підприємств на ринках збуту. Це пояснюється, у першу чергу, тим, що в сучасній економіці чітко прослідковується напрямок розвитку сукупної пропозиції «товар-послуга».

Логістичний сервіс сьогодні сформувався як комплекс послуг, що надаються виробником або сторонньою фірмою в процесі доставки ресурсів споживачам.

Логістичний сервіс на підприємствах аграрного сектору має свою специфіку і спрямований на створення належних умов для продовження життєвого циклу сільгосппродукції й підвищення спроможності віддачі його корисних властивостей безпосередньо споживачеві. Завдяки реалізації концепції логістичного сервісу сільгосппідприємства спрямовують свою діяльність на:

а) задоволення у повній мірі тих чи інших запитів споживачів сільгосппродукції таким чином, щоб між ними були встановлені постійні зв'язки на ґрунті довіри і взаємовигоди; формування партнерських відносин на тривалий проміжок часу з урахуванням інтересів виробника, посередника (якщо він є), споживача;

б) формування партнерських відносин із потенціальним колом споживачів і надання їм статусу безпосередніх учасників здійснення загальної стратегії підприємства.

Практика доводить, що впровадження принципів логістики у діяльність підприємств аграрного сектору зумовлює формування певного набору кількісних та якісних показників логістичного обслуговування, а саме:

- 1) надійність поставки;
- 2) загальний час від моменту надходження замовлення і аж до закінчення поставки;
- 3) прискорення термінів поставки;
- 4) повна гарантованість виконання всіх замовлень;
- 5) забезпечення повного збереження якостей продукції;

- 6) гнучкість поставки;
- 7) правильність виконання всіх замовлень;
- 8) належне інформаційне обслуговування.

На сьогодні на більшості підприємств аграрного сектору розроблені певні шляхи, які спрямовані на удосконалення якості логістичного сервісу споживачів їх продукції. До них можна віднести такі:

- 1) перегляд системи обслуговування споживачів;
 - 2) підвищення поточного рівня послуг, що надаються;
 - 3) коригування стратегії досягнення якості продукції;
 - 4) моніторинг і контроль за якістю;
 - 5) реалізація стратегії маркетингу;
 - 6) концепція постійного підвищення якості;
 - 7) розробка оперативних стратегій логістичного сервісу.
- Логістичний сервіс агропідприємства формують в три етапи:
- 1) сегментування ринку;
 - 2) визначення найбільш значущих для споживачів послуг;
 - 3) ранжування послуг за значимістю для споживачів.

УДК 656:681.518.5

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВАНТАЖІВ

**М.В. Немашкало, ст. гр. 44 –ТТ,
М.В. Карнаух, ст. викладач**

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Технологічний процес обробітку сільськогосподарських культур є єдиною системою взаємозв'язаних операцій в якій автомобільний транспорт відіграє важливу роль сполучної ланки між усіма її учасниками, починаючи від посадки насіння і закінчуючи збором і реалізацією урожаю. Успішна виробнича діяльність АПК значною мірою залежить від рівня їх транспортного обслуговування, сфери раціонального застосування автотранспортних засобів (АТЗ), яке дає можливість ефективно використати автомобільний парк і скоротити величину транспортних витрат, а отже і собівартість кінцевого продукту.

Нині питанню обґрунтування застосування певних типів АТС при перевезенні сільськогосподарської продукції в різних умовах приділяється недостатньо уваги. У практичній діяльності транспортних підприємств вирішення цієї проблеми перекладене на "плечі" обслуговуваних сільськогосподарських організацій, які при цьому використовують власний досвід.

Ефективне використання транспортних засобів може дати рішення задачі визначення сфер їх раціонального застосування.

Аналіз даного питання в теоретичному плані дозволив встановити, що існуючі способи і методи рішення завдань оптимального вибору транспортного засобу були розроблені на основі уявлення про безперервність транспортного процесу і стосовно єдиної

технології доставки вантажів - роботи одного автомобіля на маятниковому маршруті із зворотним порожнім пробігом. Таким чином, можна вважати, що в теорії залишилися не розглянутими питання визначення сфери раціонального застосування рухомого складу при доставці вантажів на прикладі інших типів маршрутів (маятникових з навантаженням пробігом в обох напрямках, кільцевих), а також у випадках, коли забезпечення фермерського господарства виконується декількома одиницями (десятками) АТС.

Таким чином виникла необхідність проведення дослідження за визначенням області раціонального застосування транспортних засобів при доставці сільськогосподарських вантажів з нових позицій, оскільки виникло припущення, що методи і способи, ґрунтовані на розроблених раніше принципах і підходах, можуть призводити до результатів, що не відповідають дійсності, і не дозволяють оцінити доцільність застосування того або іншого рухомого складу в різноманітних умовах сільського господарства.

УДК 656:681.518.5

ПРОБЛЕМЫ И ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ

**О.В. Онищук, ст. гр. 44- ТТ,
Д.А. Музылев, канд. техн. наук**

*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

При любой внешнеэкономической сделке проданный товар попадает в сферу международного обращения. С помощью транспортных средств товар перемещается от места его производства до пункта потребления. Транспорт осуществляет доставку товара от экспортера к импортеру. Его нормальное функционирование обеспечивает выполнение обязательств сторонами по купле-продаже, коммерческий эффект внешнеэкономической сделки. Нарушение транспортного процесса ведет зачастую к материальным потерям экспортера и импортера, делает неконкурентоспособными перевозимые товары. Транспорт является для государства важным дополнительным источником валютных поступлений.

Исследования работы автотранспортных предприятий на рынке международных перевозок позволило выявить ряд проблем системы транспортного обеспечения международного товарообмена:

- на реконструкцию оборудования портов не выделяются необходимые средства;
- грузооборот растет быстрее, чем пропускная способность терминалов и это приводит к нехватке перевалочных мощностей;
- отсутствие требуемого количества ж/д. платформ на фоне растущих
- объемов перевозок;
- несовершенство таможенных правил оформления грузов;
- требуется реконструкция портов и т.д.

Международные перевозки, в нашей стране, без решения вышеперечисленных проблем не смогут выйти на мировой уровень, а значит и не станут конкурентоспособными. Для решения проблем в сфере международных перевозок требуется ряд очевидных мер:

- строительство новых и модернизация существующих терминалов с целью увлечения объемов международных перевозок и улучшения их качественных показателей;
- полноценно использовать потенциал международных транспортных коридоров;
- упрощение таможенных и пограничных правил оформления документов в портах и т.д.

УДК 656:681.518.5

ЩОДО ПИТАННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

**Р.І. Петриняк, 44-ТТ,
Д.О. Музильов, доц., канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Автомобільний транспорт характеризується високою маневреністю. Він відіграє значну роль у забезпеченні змішаних і місцевих перевезень на невеликі відстані. Найкращі автомобільні дороги - автостради, які дають змогу рухатися з великою швидкістю.

Автотранспортом можуть здійснюватися збірні перевезення від різних вантажовідправників різних товарів або партій товарів. Якщо вантаж має бути завантажений на кілька транспортних засобів або потрібно перевезти різні вантажі чи партії вантажів, складається стільки накладних, скільки транспортних засобів використовується або скільки вантажів, або партій вантажів перевозяться.

Основним документом в автомобільних перевезеннях є товаротранспортна накладна (Road Way Bill), що виконує функції: договору перевезення; товаророзпорядчого документа; розписки перевізника. Зміст відомостей, що вказуються в накладній, визначається Конвенцією про договір міжнародного перевезення вантажів автомобільним транспортом (КДПВ) від 1956 р.

Накладна складається відправником у чотирьох примірниках (два - для перевізника і по одному - для продавця і покупця), підписується відправником і перевізником. Після прибуття вантажу для розвантаження до покупця останній повинен зазначити час прибуття автомобіля під розвантаження та відбуття з розвантаження, підписати накладну і поставити свою печатку.

Автотранспортом можуть здійснюватися збірні перевезення від різних вантажовідправників різних товарів або партій товарів. Якщо вантаж має бути завантажений на кілька транспортних засобів або потрібно перевезти різні вантажі чи партії вантажів, складається стільки накладних, скільки транспортних засобів використовується або скільки вантажів або партій вантажів перевозяться.

Автомобільні тарифи встановлюються в розрахунок за перевезення однієї тонни вантажу залежно від відстані і можуть передбачати певні надбавки, знижки і штрафи з установленної суми.

Крім автотранспортної накладної, із вантажем відправляють товаророзпорядчі документи: пакувальний лист, відвантажувальні специфікації, сертифікати якості й інші документи, необхідні для ввозу товару в країну покупця та перетинання транзитних країн.

Сучасний стан перевезень вантажів автомобільним транспортом є дуже складним, з точки зору, необхідності вирішення багатьох оптимізаційних задач та наявності великої кількості супроводжувальних документів.

УДК 656

К ВОПРОСУ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМОВ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ

О.А. Мамонтова, С.В. Очеретенко, доц., канд. техн. наук
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Грузовой транспорт - одна из важнейших отраслей народного хозяйства. Значение транспорта определяется объективной необходимостью перемещения грузов от места производства к месту потребления. В экономическом смысле произведенный «товар» не является полностью готовым, пока он не доставлен конечному потребителю. Поэтому роль транспорта заключается в выполнении необходимого производственного процесса по сохранению потребительной стоимости созданного товара.

В настоящее время в период всеобщей глобализации дальнейшее успешное развитие экономики невозможно без хорошо налаженного транспортного обслуживания. Четкая и надежная работа транспорта во многом определяет трудовой ритм предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства, а так же сферы заготовок сырья и продвижения готовой продукции, настроение людей и их работоспособность.

Перевозки грузов автомобильным транспортом занимают значительное место в производственной деятельности как непосредственно транспортных предприятий, так и предприятий, производящих продукцию и товары либо потребляющих сырье. Наиболее эффективной сферой использования автомобильного транспорта являются короткопробежные перевозки, однако в последнее время с расширением сети автомобильных дорог и развитием международных хозяйственных связей значительно возросли объемы перевозок грузов и на дальние расстояния [1].

Создание запасов, их хранение, распределение и пополнение характерны для всех видов хозяйственной деятельности. Регулирование объема товарных запасов на торговом предприятии позволяет сократить расходы, увеличить прибыль и высвободить оборотные средства. В то же время растущая конкуренция на рынке и динамичный рост компании значительно повышают требования к системе ресурсного планирования. В условиях постоянного расширения ассортимента и объемов деятельности, роста объемов необходимых оборотных средств, давления со стороны конкурентов, постоянного повышения требовательности клиентов из-за превышения предложения над спросом приходится постоянно пересматривать ценовую политику. В сложившейся ситуации существующие в компании подходы к планированию и управлению запасами и оборотными средствами могут оказаться недостаточно эффективными, вследствие чего возможно возникновение следующих проблем:

- превышение объемов фактических складских запасов над заданными нормативными значениями;
- учашение случаев возникновения неликвидных остатков продукции;

- нехватка денежных средств для оплаты счетов поставщиков;
- недостаточная с точки зрения руководства эффективность планирования;
- недостаточная взаимосвязь процессов планирования закупок и продаж;
- вероятность потери некоторых важных клиентов.

Возможные последствия совокупности таких проблем в целом – банкротство компании.

Состояние и эффективность использования производственных запасов, как самой значительной части оборотного капитала – является одним из основных условий успешной деятельности предприятия. Развитие рыночных отношений определяет новые условия их организации. Инфляция, неплатежи и другие кризисные явления вынуждают предприятия изменять свою политику по отношению к производственным запасам, искать новые источники пополнения, изучать проблему эффективности их использования. Поэтому для предприятия все возможные способы рационального расходования средств, одним из которых является определение оптимальной величины производственных запасов приобретают все большую значимость [2].

Главный механизм системы управления запасами, который необходимо внедрить в работу состоит в реализации принципа обратной связи. Это классический принцип любой управляемой системы. Суть этого принципа заключается в том, что, если руководящее звено системы оказывает управляющее воздействие на рабочий элемент системы, то в системе должна существовать “обратная связь”, которая дает данные о новом состоянии всей системы и оценивает результативность ее функционирования. Система будет управляема, если после воздействия на нее можно определить ее новое состояние, оценить его, и с учетом полученных новых данных о системе можно принять следующее корректирующее воздействие на систему.

Чтобы принять управляющее решение, направленное на удержание динамически изменяющегося состояния товарной системы, необходимо иметь обобщенные характеристики состояния системы, отражающие ее динамику и реакцию на ранее принятые управляющие воздействия.

В настоящее время сформированы требования, предъявляемые к современным системам управления запасами. Как известно, управление состоит из следующего набора функций: планирование, прогнозирование, учет, анализ, регулирование. В соответствии с этим, в современной системе управления запасами должны осуществляться следующие функции:

- учет сделок;
- прогнозирование;
- правила принятия решений;
- сообщения об отклонениях;
- сообщения о показателях эффективности;
- блок планирования ассортимента и других факторов системы.

Управленческие решения должны быть предложены на основе прогнозирования спроса. Так как мнения специалистов отдела маркетинга или менеджеров управления запасами недостаточно, в системе управления запасами должна быть использована количественная расчетная методика, которая может играть роль в модификации прогнозов при нестандартных обстоятельствах [3].

Прогнозирование – это важный момент принятия решения в управлении запасами торгующих фирм. При управлении запасами лекарств необходимо оценить степень спроса каждого лекарства, которая осуществляется на основе анализа статистических данных о продажах каждого типа лекарств в течение определенного периода времени. Качество прогноза непосредственно отражается на качестве принимаемых управленческих решений по управлению запасами. Для эффективного управления запасами важно выбрать обоснованный

метод и методику прогнозирования. Используемые методы прогнозирования зависят от вида бизнес-решений.

Прежде всего, при прогнозировании используют категории краткосрочный, среднесрочный, долгосрочный прогноз. Срок прогнозирования зависит от вида бизнес-решений. Краткосрочным называют прогноз в том случае, когда период динамики спроса больше длительности прогнозного периода. Это оперативный прогноз. В нашем случае это 1-3 месяца. Среднесрочный подразумевает примерное равенство периода динамики и периода прогноза. Это тактический прогноз. В нашем случае это 3-6 месяцев. Долгосрочный прогноз является стратегическим, период динамики спроса для которого меньше периода прогноза.

Методы прогнозирования также делятся на следующие категории:

- качественные методы - где нет формальной математической модели часто из-за того, что имеющиеся данные не являются представителями будущего состояния (долгосрочный прогноз);
- метод регрессии - продолжение линейной регрессии, где предполагается, что переменная линейно зависит от ряда других переменных;
- методы множества уравнений - где имеется ряд переменных, которые взаимозависят посредством ряда уравнений (эконометрические модели);
- методы анализа рядов динамики - где мы имеем одну переменную, которая изменяется во времени и ее будущие значения зависят от прошлых [4].

Список литературы

1. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов / Г90 А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006 - 560 с.: ил.
2. ISBN 5-93517-231-3.
3. Червинская Н.В., Светличная В.А. Использование методов прогнозирования в задачах управления запасами. – ДНТУ, 2005.
4. Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. – М: Статистика, 1973. – 103с.
5. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – М: Мир, 1974. – 406с.

УДК 656.073

ОБГРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЮ ЯКОСТІ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВАНТАЖІВ У МІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

Р.С. Коренєв, ст. гр. Т-42,
Т.О. Омельченко, асист.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільний транспорт у будівництві відіграє дуже важливу роль, адже доставка будівельних матеріалів, безпосередньо до місць будівництва, відбувається саме автомобільним транспортом, що обумовлено його мобільністю в порівнянні з іншими видами транспорту. Витрати на доставку будівельних вантажів складають 12-15% всієї вартості будівельно-монтажних робіт, що підкреслює актуальність підвищення ефективності та якості перевезення.

Показник якості транспортної послуги – кількісна характеристика одного або декількох споживчих властивостей послуги, які складають її якість. Проведений аналіз літератури показує, що показники якості перевезення вантажів повинні відповідати таким основним вимогам:

- сприяти відповідності якості перевезень потребам споживачів;
- характеризувати всі властивості перевезення, обумовлювати придатність задовольняти певні потреби споживачів відповідно до призначення;
- бути стабільними;
- сприяти підвищенню якості вантажних перевезень;
- виключати взаємозамінність показників при комплексній оцінці рівня якості вантажних перевезень.

Залежно від властивостей можна виділити кілька груп показників якості послуг: показники ефекту (характеризують корисний ефект від отримання послуг); показники надійності (характеризують ймовірність відповідності властивостей послуги встановленим нормам або умовам договору); показники економії (характеризують фінансові витрати споживача при отриманні послуги); екологічні показники (характеризують рівень шкідливих впливів на природу при виробництві та споживанні послуги); показники безпеки (характеризують безпеку користувачів послуг в процесі споживання).

Враховуючи зазначені вимоги, для оцінки якості перевезення будівельних вантажів у міському сполученні слід використовувати комплексний критерій:

$$K_{\text{я}} = \sqrt{K_{\text{рег.}} \cdot K_{\text{схор.}} \cdot K_{\text{е}}} \rightarrow 1, \quad (1)$$

де $K_{\text{рег.}}$ - показник своєчасності виконання перевезення;

$K_{\text{схор.}}$ - показник схоронності вантажів при перевезенні;

$K_{\text{е}}$ - показник якості за економічними результатами перевезення.

Показники своєчасності виконання перевезення поділяються на показники перевезення вантажу до призначеного терміну, регулярності прибуття вантажу, терміновості перевезення вантажу. В даному випадку перевезень обрано показник регулярності прибуття, тому що основним завданням організації перевезень будівельних вантажів автомобільним транспортом є своєчасна доставка матеріалів і виробів на будівельні об'єкти. Він визначається як:

$$K_{\text{рег.}} = \frac{z_{\phi}}{z_{\text{пл}}}, \quad (2)$$

де z_{ϕ} - фактична кількість надходжень вантажу із заданою регулярністю, од.;

$z_{\text{пл}}$ - планова кількість надходжень вантажу із заданою регулярністю, од.

В залежності від виду будівельного вантажу можливо використання одного з показників збереження вантажів (показники «Без втрат», «Без ушкоджень», «Без забруднення» та інші). При вирішенні даної задачі пропонується використання критерію якості, що характеризує втрати будівельних вантажів при перевезенні та визначається:

$$K_{\text{схор.}} = \frac{Q_{\text{схор.}}}{Q_{\text{заг}}}, \quad (3)$$

де $Q_{\text{схор.}}$ - кількість вантажу, що доставлено без ушкоджень, т;

$Q_{\text{заг}}$ - загальна кількість вантажу по відправленню, т.

Економічні показники характеризуються витратами, пов'язаними з перевізним процесом у цілому або виконанням окремих робіт при доставці вантажу. До них відносять питомі витрати на транспортування різними видами транспорту, питомі повні витрати на доставку вантажу, витрати на виробництво навантажувально-розвантажувальних і складських робіт; відсоток (частку) транспортних витрат у собівартості продукції та інші. При перевезенні будівельних вантажів у міському сполученні доцільно брати до уваги собівартість послуги, тому економічний показник якості матиме наступний вигляд:

$$K_{\text{е}} = 1 - \frac{S_{\text{м.ож.}}}{S_{\text{м.ф.}}}, \quad (4)$$

де $S_{\text{м.ф.}}$ - фактична собівартість перевезення вантажу, грн/т.

$S_{\text{м.ож.}}$ - можлива собівартість перевезення вантажу, грн/т.

Таким чином, запропонований критерій якості перевезення будівельних вантажів у міському сполученні відповідає основним вимогам до показників якості транспортних послуг та включає в себе показник своєчасності виконання перевезення, показник схоронності вантажів та показник якості за економічними результатами процесу перевезення.

Список літератури

1. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. - Киев: Высш. шк. Головное изд-во, 1986. - 447 с.
2. Вельможин А.В., В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. Грузовые автомобильные перевозки. Учебник для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 560 с.

УДК 621.313:621.891

ОБґРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОТРИМАННЯ ПОРОШКОВОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ КУРЕЙСЬКОГО ГРАФІТУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОНТАКТНИХ ВСТАВОК

О.С. Багалій, ст. гр. 3В-13М,
В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук
М.І. Черновол, проф., д-р техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Робота ковзаючих електричних контактів характеризується складним комплексом процесів, що розвиваються в зоні контактної взаємодії. Ці процеси обумовлені одночасною дією механічних, теплових і електричних чинників, їх накладенням і взаємовпливом, що призводять зрештою до істотних змін властивостей контактуючих матеріалів і їх характеристик фрикційного зносу. У зв'язку з цим до матеріалів ковзаючих контактів пред'являються дуже високі вимоги.

Проведений аналіз показав, що на сьогодні найбільш перспективними з позиції експлуатаційних властивостей і вартості виробу, являються металокомпозиційні матеріали. Серед усього різноманіття найбільш прийнятні експлуатаційні властивості мають композити системи Fe-Cu-Pb-C. За умови рівномірного розподілу компонентів за об'ємом із заданою дисперсністю структурних складових виходить композиційний матеріал, що поєднує в собі фактично початкові властивості компонентів, оскільки їх взаємна розчинність в твердому стані майже відсутня.

Введення до складу матеріалу електроконтакта свинцю покращує антифрикційні властивості і дозволяє уникнути схоплювання і задирів поверхонь. Вміст свинцю в матеріалі не повинен перевищувати 15 % (рис. 1.), оскільки при вищій його концентрації спостерігається різке зниження механічних властивостей. Свинець не взаємодіє з компонентами матеріалу і знаходиться у вигляді вільних дисперсних включень.

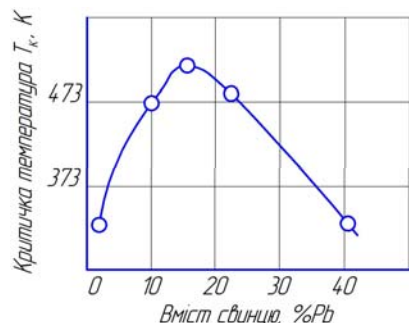


Рисунок 1 – Залежність критичної температури початку заклинювання від вмісту свинцю у сплаві залізо-мідь-свинець

Для зниження вірогідності схоплювання, зварювання і інтенсивного механічного зносу на поверхні нерухомого контакту створюють тонкі перехідні шари, що не впливають на процес передачі струму. З цією метою в композиційний матеріал додають тверді мастила, зокрема графіт, який в процесі зношування осідає на нерухомому контакті. Встановлено, що високодисперсний порошок курейського графіту створює додатковий захист матеріалу від внутрішнього окислення.

Запропонована технологічна схема отримання початкового порошку, що включає операції дроблення і подрібнення. Дроблення і подрібнення виконується за 3 стадії:

- дроблення природного графіту (розміри сировини 50-200 мм) до розмірів 5-10 мм проводили на молоткастий дробарці.
- подрібнення до розмірів 1600 мкм і менш проводили на кульовому млині. Порошок графіту піддавався гранулометричному аналізу. По результатах побудована гістограма (рис. 2);

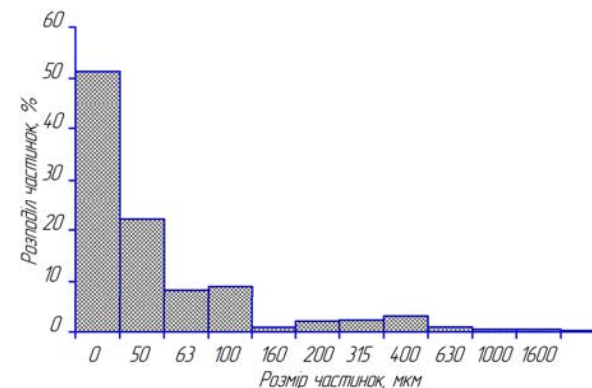
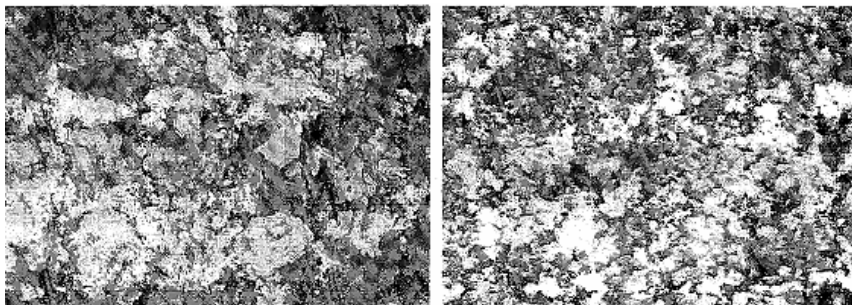


Рисунок 2 – Гістограма розподілу частин Курейського графіту по розмірам

- подрібнення до розмірів 3-30 мкм проводили на відцентрових млинах активаторів. Вивчення фізичних і технологічних властивостей порошку графіту показало, що зміст гігроскопічної води, - 3%, зміст домішок, що не згорають, - 12,16 %, насипна щільність - 0,519 г/см³, щільність утряски - 0,597 г/см³, текучість порошку графіту погана.

Металокомпозиційні матеріали, що запікаються при температурі 1150-1200°C, мають високу твердість і зносостійкість, внаслідок чого спостерігається підвищений знос контактного проводу. Для зниження твердості і зносостійкості до прийнятних значень була розроблена технологія спікання в сталевому контейнері із захисною засипкою при 850°C.

Досягнення мети здійснюється за рахунок того, що при 850°C не відбувається утворення рідкої фази міді, і процес спікання протікає за рахунок активізації дифузійних процесів і утворення рідкої фази свинцю. Таким чином, використовуючи метод поетапного перемішування і спікання при знижених температурах можна отримати металокомпозиційний матеріал, що відрізняється від матеріалу, отриманого звичайним перемішуванням компонентів (рис. 3, а) більш рівномірним розподілом складових компонентів і дрібнозернистою структурою (рис. 3, б). Дрібнозернистість структури забезпечується за рахунок того, що свинець не взаємодіє із залізом і в структурі матеріалу існує в структурно-вільному вигляді, концентруючись по межах зерен і перешкоджаючи їх росту. Це пояснюється тим, що при виготовленні металокомпозиційного матеріалу використовувався порошок заліза, отриманий електролітичним методом. Частки такого порошку мають дендритну структуру і можуть складатися з окремих, скріплених між собою дрібніших часток. Це дозволяє підвищити стійкість матеріалу до ударних навантажень, що виникають при проїзді спецчастин і стиків контактних проводів.



а – звичайне перемішування; б – запропоноване перемішування

Рисунок 3 – Мікроструктура металокомпозиційного матеріалу (х200)

При дії електричної дуги на поверхню ковзаючих контактів діють надзвичайно високі температури. Таке миттєво діюче джерело тепла, що з'явилося локально, викликає термопружну напругу, викид матеріалу з поверхні шару і випаровування матеріалу під дією високих температур, що розвиваються в локальних ділянках поверхневого шару.

Окрім безпосередньої дії на контактуючі елементи, електрична дуга може активізувати різні хімічні реакції на поверхні як між складовими компонентами матеріалу, так з доквіллям. В результаті на контактній поверхні утворюються оксиди, сульфіді і т.д.

Для виявлення можливих нових фазових складових, що утворюються в результаті взаємодії компонентів матеріалу з доквіллям, був проведений рентгеноструктурний аналіз поверхні розробленого металокомпозиційного матеріалу, який піддавався дії електричної дуги. Аналіз рентгенограми показав, що окрім самих складових компонентів матеріалу на контактній поверхні є присутніми оксиди, сульфіді і карбіді, що утворилися в результаті хімічних реакцій з доквіллям. Утворення оксидів і сульфідів може грати позитивну роль для зменшення електроерозії, оскільки вони під дією дуги можуть розкладатися і тим самим сприяти її гасінню. В одних випадках оксиди і сульфіді однорідні по складу і товщині, в інших утворюють неоднорідну (плямисту) структуру на поверхні.

Утворення карбідів призводить до зміцнення поверхні матеріалу, проте, при їх великому змісті спостерігається підвищений знос контртіла.

Тверді розчини в матеріалі виявлені не були. Це пояснюється тим, що для утворення твердих розчинів потрібно, щоб складові їх компоненти знаходилися в досить активному стані. А оскільки, з урахуванням короткочасності дії дуги, часу для утворення твердих розчинів в концентрації якої б можна було виявити рентгеноструктурним аналізом, недостатньо.

Список літератури

1. Гумилёвская В.А. Исследование физико - химических свойств графита Курейского месторождения// ХТТ - 1975 - №3- С. 39-43.
2. Исследование и разработка установки для тонкого измельчения графита// Отчёт о НИР- № ГР 7601 2991. - Красноярск: Красноярский политехнический институт; 1976 - 58 с.
3. Карпов И.В., Корчагин А.И., Редькин В.Е. и др. Особенности технологии изготовления металокомпозиционного материала для токосъёмных устройств// Перспективные материалы, технологии, конструкции, экономика: Сб. науч. тр.-Красноярск, 2002-С. 154-156.
4. Карпов И.В., Редькин В.Е. Микроструктура металокомпозиционного материала для троллейбусных вставок // Высокоэнергетические процессы и наноструктуры (Ставеровские чтения): Материалы межрегион. конф - Красноярск: КГТУ, 2002- С.29 - 30.

УДК 656:681.518.5

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В ТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ

О.О. Пономаренко, ст. гр. 44 ТТ,

М.В. Карнаух, ст. викладач

Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Аналізуючи положення автомобільного транспорту в загальній транспортній структурі вітчизняної і зарубіжної економіки, слід зазначити, що в найближчому майбутньому основні тенденції його розвитку виражаються в підвищенні якості перевезень і дорожнього руху на основі сучасних техніки і технологій. Це в першу чергу пов'язано з універсальністю автомобільних перевезень, покликаних найбільшою мірою відповідати вимогам споживачів, як індивідуальних, так і громадських. Здійснюючи більше половини об'єму вантажних і пасажирських перевезень, автомобільний транспорт реалізує свою головну перевагу - доставку вантажів і пасажирів за принципом "від дверей до дверей".

Нині розвиток ринкової економіки в області транспорту характеризується пріоритетами у сфері послуг, розширенням сфери транспортно-експедиційного обслуговування (ТЭО), введенням нових видів обслуговування споживачів.

Процес ТЭО ґрунтується на створенні і використанні логістичних транспортно-розподільних ланцюгів, які створюються між виробниками продукції, експедиторами і організаціями, що торгують, і складають основу раціональної системи руху товару.

Управління діяльністю транспортно-експедиційного підприємства (ТЭП) має нині не лише дуже різноманітні по суті і формі види діяльності, але і природну тенденцію до розширення. Іноді процес є простою послідовністю операцій, пов'язаних з одним транспортним засобом. Іноді технологія ґрунтована на застосуванні різних видів діяльності і технічного устаткування. Для великого ТЭП цей етап найбільш складений. Нераціональний розподіл ресурсів може привести не лише до тривалих затримок виконання замовлень, але і до значного зниження прибутку. В той же час, частина транспортних і навантажувальних коштів може простоювати, що, кінець кінцем, унеможливає і зниження очікуваного прибутку виконання в строк деяких замовлень. Відповідно до ситуації, що склалася, виникає необхідність оперативного планування, пов'язаного з коригуванням тактичного і стратегічного плану, термінів і методів моделювання. На цьому рівні деталізації можливе використання тільки імітаційного підходу до моделювання усієї системи. Він у свою чергу дає можливість формування моделювання тактичного і стратегічного рівнів планування.

УДК 656:681.518.5

КЛЮЧОВІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

С.С. Пятак, *ст. гр. 44-ТТ,*
О.М. Сумець, *доц., канд. техн. наук*
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Високий рівень розвитку транспортної системи держави – це одна з найважливіших ознак її технологічного прогресу і економічної розвинутості. Потреба у розвитку транспортної системи ще більше посилюється за умови інтеграції країни в європейську та світові економіку, оскільки транспортна система стає одним із фундаментальних базисів для входження України в світове співтовариство.

Вступ України до міжнародних транспортних організацій і структур та ратифікація ряду міжнародних угод, конвенцій та інших документів із питань транспортних систем і перевезень став першим кроком, з якого почалась інтеграція транспортно-дорожнього комплексу України у міжнародну транспортну систему.

Вигідне географічне положення України на перетині шляхів з Європи в Азію, з Півночі на Південь на фоні перевантаження і перенасичення європейських транспортних вузлів створює передумови для інтеграції в міжнародну транспортну систему. Подальша інтеграція України у міжнародну транспортну систему передбачає:

- приєднання до існуючих міжнародних транспортних коридорів;
- доповнення нових напрямків міжнародних транспортних коридорів.

Для забезпечення ефективної роботи міжнародних транспортних коридорів дуже важливим є створення нової інфраструктури прикордонних і митних пунктів пропуску відповідно до міжнародних стандартів, а також створення митних пунктів пропуску при ТСК. Ефективним та перспективним є створення на всіх транспортних коридорах розвинутої мережі змішаних перевезень, в основі якої передбачаються такі види перевезень як контейнерні та контрейлерні.

Автомобільний транспорт має перспективи стійкого зростання, передусім через зміну структури розвитку економіки, насамперед, легкої промисловості, виробництва товарів народного споживання, тобто тих галузей, що є споживачами послуг автомобільного транспорту, а також випереджаючого розвитку середнього та малого виробника.

Вантажний автотранспорт у міжнародних перевезеннях дає кращу якість послуг, він більш надійний і безпечний, тому що легше контролюється збереження вантажів, дотримання графіка завантаження і руху, стійкий до можливих оперативних змін маршрутів та зупинок без заважання іншому автомобільному транспорту.

УДК 656:681.518.5

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАСПОРТОВ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Е.В. Соляник, *44-ТТ,*
А.Н. Горяинов, *доц., канд. техн. наук*
Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства им. Петра Василенка

В транспортной системе между видами транспорта как элементами системы существуют экономические, технические, технологические и организационно-управленческие связи, обмен информацией и потоками грузов и пассажиров. Совершенствование транспортных технологий и транспортной техники является главным направлением повышения производительности труда на транспорте и важнейшим условием повышения безопасности и экологичности транспортных процессов. Неотъемлемой частью транспортной системы является использование паспортов для ее объектов, но возникают проблемы в их применении на практике. Существуют различные виды паспортов: паспорт транспортного средства, паспорт автомобильной дороги, паспорт маршрута, паспорт вагона. Они представляют собой общие сведения об объектах транспортной системы. Проблема состоит в том, что они существуют сами по себе и не могут взаимодействовать между собой. Поэтому для решения этой проблемы предлагается создать общий паспорт транспортной системы, который содержал бы в себе все данные об объектах транспортной системы.

Он должен быть не большого объема, но максимально включать в себя главные данные, которые необходимы для организации как грузовых, так и пассажирских перевозок. Можно выделить несколько таких главных показателей: грузоподъемность транспортного средства, пропускная способность дороги, интенсивность движения, наличие мостов и сооружений, мест отдыха водителей, автозаправочных станций.

Создание единой электронной базы данных, которая будет включать в себя все сведения по каждому объекту транспортной системы, максимально повысит применение и использование объектов транспортной системы. В первую очередь это повлияет на работу автотранспортных предприятий. Единая электронная база данных позволит значительно упростить организацию транспортного процесса и повысить прибыль предприятия. Конечно же, для этого должна быть соответствующая законодательная база, которая даст возможность применять эту базу данных не только для организации перевозок, но и для использования в других сферах деятельности.

Таким образом, создание единой электронной базы данных паспортов транспортной системы решит все проблемы их использования. Даст возможность максимально упростить организацию транспортного процесса.

УДК 656:681.518.5

ПЕРЕВЕЗЕННЯ АВТОЗАПЧАСТИН У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ**М.Ю. Столяров, 44-ТТ,
О.О. Холодова, канд. техн. наук***Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

На даному етапі розвитку економіки України вантажні автоперевезення є одним з апаратів забезпечення функціонування інфраструктури держави, швидкої та ефективної співпраці між суб'єктами і об'єктами ринкових відносин, тому одним з найважливіших аспектів розвитку суспільства на сучасному етапі є глобальна автомобілізація. У зв'язку зі зростанням кількості автомобілів у населення, розвитком ринку продажів, посиленням зносом деталей в заторах та іншими факторами ринок запчастин розвивається набагато швидше, ніж ринок самих автомобілів. Перед компаніями - виробниками запасних частин постає проблема щодо забезпеченню споживачів своєї продукції необхідною кількістю запасних частин. Забезпечення автомобільного ринку необхідною кількістю запасних частин є комплексною і досить значущою проблемою.

Технологія перевезень вантажів має значний вплив на ефективність використання транспорту. У даний момент виникає необхідність у такій технології перевезень вантажів, яка б максимально ефективно забезпечувала їхню доставку споживачам і високу ефективність використання транспорту. Над цим питанням працювало багато видатних вчених-логістів, які пропонували варіанти доопрацювання процесу постачання запчастин: автоматизація процесу транспортних перевезень, підвищення якості планування з використанням сучасних ЕОМ та програмного забезпечення, що використовує апарат математичного моделювання систем і процесів, концепція розподільчої логістики, імітаційне моделювання. Так, відзначимо, що розподільчі центри сприяють концентрації і перетворенню вантажопотоків, змінюючи параметри прийнятих і видаваних партій вантажів (за розміром, складом, часом відправлення транспортних партій), а також щоб виконувати це перетворення з мінімальними витратами. У імітаційному моделюванні використовуються процедури евристичного аналізу для оцінки потреби в складах при перевезенні партійних вантажів.

В результаті аналізу існуючих підходів щодо вибору раціональної технології автомобільних перевезень запчастин у міжміському сполученні було виявлено те, що моделі, які існують, є лише теоретичними та не дають математичного опису самого процесу перевезення запчастин.

Для вибору раціональної технології перевезень запчастин необхідно удосконалити сам процес перевезень за рахунок впровадження розподільчого центру, що у свою чергу дозволить зменшити собівартість цих перевезень.

УДК 656:681.518.5

ЭКСПЕРТИЗА И ДИАГНОСТИКА В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ**А.А. Хижняк, ст. гр. 44-ТТ,
А.Н. Горяинов, доц., канд. техн. наук**
*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

Транспортная система – это сложная организованная система, в её создании и совершенствовании реализуются все лучшие и прогрессивные достижения в науке, которые направлены на максимальное удовлетворение интересов отдельного человека. Эффективность работы транспортной системы определяется безопасностью эксплуатации транспортных средств, степенью технической готовности подвижного состава к выполнению заданий при наименьших затратах, оптимальными методами организации управления на всех уровнях функционирования отрасли, соблюдением технологической дисциплины и правил всеми участниками дорожного движения.

Бурное развитие и техническое совершенствование транспортной отрасли приводит к сложным транспортным проблемам, наиболее остро они проявляются в автомобильном транспорте и, особенно на стадии эксплуатации.

Результаты исследований и технические разработки нашли практическое применение в целом ряде отраслей транспортного комплекса страны и имеют хорошую перспективу быть востребованными, но испытывают острую потребность в средствах и методах диагностирования и экспертизы транспортных потоков, в целях решения сложных и важных проблем государственной значимости.

Диагностика транспортных потоков позволяет в количественных величинах определить негативное воздействие на окружающую среду эксплуатируемых транспортных средств и на основе полученной информации разработать пути улучшения экологической обстановки и др.

Измерение параметров транспортного потока и контроль за ними является одним из актуальных направлений в создании необходимых условий обеспечения безопасного дорожного движения, организации эффективной эксплуатации транспорта.

Нельзя не отметить, что для получения информации о движущихся ТС, разработаны и применяются множественные методы диагностирования, такие например как, детекторы транспорта, но ряд факторов не позволяет осуществить их широкомасштабное использование, такие как: высокая стоимость, громоздкость, низкая надежность в различных метеоусловиях, сложность установки на рабочее место, малый срок службы, проблемы с обслуживанием и т.д. Из-за указанных сложностей в использовании существующих детекторов транспорта и др. методов диагностирования и экспертизы не удаётся максимально развить транспортную систему страны.

УДК 656:681.518.5

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

І.І. Цигульов, ст. гр. 44-ТТ,

А.Г. Кравцов, канд. техн. наук

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенко*

Перевезення сільськогосподарської продукції можна поділити на 2 види: внутрішні перевезення в межах країни, областей та регіонів, що направлені на забезпечення потреби внутрішнього ринку, а також зовнішні перевезення, які спрямовані на здійснення експортної торгівлі з країнами-споживачами.

З України здійснюється експорт та перевезення наступної продукції сільського господарства – соняшникова олія, зерно, кукурудза, молочні продукти, соя, горох, просо, ріпак, насіння для посадки і так далі. Найпоширеніший тип зовнішніх перевезень в цій галузі – це експорт зерна, так як Україна входить в ТОП 5 країн у світі з вирощування пшениці.

Експорт сільськогосподарської продукції здійснюється по-різному залежно від обсягу партій. Якщо це велика партія, то перевезення здійснюється через зернові термінали суднами, якщо це не велика партія, то вигідно здійснювати контейнерними перевезеннями. Культура поміщається в контейнер і транспортується судном контейнеровозом.

Розвиненість транспортної мережі, її технічний стан, спрямованість залізниць і автомобільних доріг впливає на особливості територіальної організації АПК, регулярність зв'язків між його основними ланками, ефективність транспортного процесу, його екологічність, та потребує розробки і впровадження відповідних заходів.

У перевезеннях продукції АПК важливу роль відіграють всі види транспорту, зокрема внутрішні перевезення здійснюються здебільшого автомобільним транспортом, а зовнішні – морським та, в меншій мірі, залізничним. Взагалі, переміщення сільськогосподарської продукції потребує чіткої взаємодії декількох видів транспорту. Мультиmodalна система перевезень дасть змогу вдосконалити процес транспортування продукції АПК та вплинути на її собівартість.

Тобто, оптимізація взаємодії різних видів транспорту в ході перевезення сільськогосподарської продукції є досить актуальним питанням, так як останнім часом спостерігається чітка динаміка зростання виробництва зернових та олійно-насінневих культур, а, відповідно, і збільшується навантаження на транспортну систему.

УДК 656:681.518.5

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Д.В. Чеховець, ст. гр. 44-ТТ,

А.Г. Кравцов, канд. техн. наук

*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенко*

Швидкісні контейнерні перевезення - пріоритетний напрямок у розвитку транспортної сфери України. Широке застосування контейнерів дозволяє задовольняти постійно зростаючі вимоги до перевезень - висока якість логістичного процесу, швидкість, безпека, економічність, надійність доставки та збереження вантажів.

Основною перешкодою для розвитку контейнеризації вантажів в Україні в даний час є відсутність внутрішньої інфраструктури для транспортування, обслуговування контейнерів, відповідного розвитку транспортних потужностей.

Наприклад, сьогодні через нерозвинену інфраструктуру середньостатистичний контейнер, який перевозиться залізничними шляхами країни, до 70% часу перебуває на станціях і перевантажувальних майданчиках, а не в дорозі, що різко знижує ефективність логістичного процесу. Важливим аспектом використання контейнерів є необхідність спорудження контейнерних терміналів, контейнерних парків, під'ємно-транспортного обладнання та спеціалізованих транспортних засобів. Це супроводжується великими матеріально-технічними витратами.

Контейнерні перевезення вимагають величезних капітальних вкладень всіх галузей індустрії доставки. На залізничних і автомобільних шляхах виникла необхідність споруджувати нові термінали і використовувати спеціалізовані рухомі склади для перевезень. Одночасно на кожному етапі знадобилися зміни у супровідній документації та зв'язку.

Безумовно, контейнерні перевезення - найбільш економічний і екологічний вид транспортування вантажів. Але головною проблемою для їх розвитку в Україні, як і раніше залишається низький рівень контейнеризації вантажів. Основною перешкодою для цього в даний час є відсутність внутрішньої інфраструктури та розвитку транспортної системи.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ КАНАЛІВ ДОСТАВКИ ТАРНО-ШТУЧНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

**Д.О. Чуб, ст. гр. 44-ТТ,
О.О. Холодова, канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Враховуючи перехід на прямі договірні умови доставки вантажів з боку постачальників та споживачів змінюються вимоги до умов постачання продукції, їх кількісним та часовим параметрам, що викликає необхідність удосконалення системи організації вантажопотоків в межах каналів їх розподілу. Оскільки у сфері транспорту та виробництва задіяні багато ресурсів, виникає потреба підвищення ефективності використання виробничо-транспортних систем з метою зниження сумарних витрат.

В умовах транспортного ринку з боку вантажовласників критерієм оцінки якості роботи автомобільного транспорту виступає доставка вантажу „точно в строк” з мінімальними витратами. При цьому велике значення має вивезення виробничих запасів оптимальними партіями. Для отримання оптимальних параметрів каналів розподілу вантажопотоків і зниження витрат на переробку вантажопотоків необхідні нові підходи до побудови і аналізу моделей, що описують функціонування виробничо-транспортних комплексів. Моделі транспортних комплексів, що існують не враховують у повній мірі інтереси кожного учасника виробничо-транспортного ланцюга руху вантажопотоків. Тому важливою проблемою є вдосконалення способів перевезення тарно-штучних вантажів шляхом вибору оптимальних параметрів каналів вантажопотоків. Оптимізація каналів вантажопотоків складається з пошуку і реалізації найкращих в економічних відносинах параметрів функціонування логістичного ланцюга. До таких параметрів відносяться розміри транспортної партії вантажу, тривалість виробничого циклу підприємства, рівні запасів на складах підприємства, торгових складах та ін. Важливою умовою пошуку оптимального рішення є доставка "точно в строк". При створенні нового каналу вантажопотоків чи його реконструкції перераховані параметри доповнюються потужністю технічного оснащення вантажних фронтів у пунктах виробництва і споживання. Для споживача транспорту важливими є не тільки витрати, а й доходи і прибуток.

Таким чином необхідно розглянути ситуацію, яка передбачає чітку синхронність роботи транспорту та підприємства, що відвантажує свою продукцію; чіткі строки постачання за часом і кількістю продукції.

ОБЗОР ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА НАДЕЖНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

**Я.В. Мусиенко, ст. гр. ТС-31,
О.В. Свичинская, ассистент**
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Главной задачей развития каждого города является создание надежно работающей, экономически выгодной, безопасной и экологически чистой системы городского пассажирского транспорта (ГПТ), ориентированной на интересы граждан, предпринимателей или общества в целом, что требует не только государственного регулирования функционирования транспортных предприятий, но и обоснование методов и средств совершенствования их деятельности [1].

Городской пассажирский транспорт, в первую очередь направлен на решение социально значимых задач, таких как своевременное, качественное и надежное удовлетворение населения в перевозках. Очевидно, что рассмотрение эффективности МПТ только с точки зрения населения города не является целесообразным. Достижение баланса между потребностями пассажиров и предпринимателей является необходимым условием динамичного развития данной сферы.

Кроме этого эффективная и надежная работа пассажирского транспорта является важнейшим фактором социально-политической и экономической стабильности. Городской пассажирский транспорт обеспечивает основную часть трудовых поездок населения, а потому непосредственно влияет на эффективность функционирования системы городского хозяйства, предприятий, организаций, учреждений и всех отраслей экономики регионов и страны в целом [2]. Поэтому проблема повышения качества и эффективности функционирования системы ГПТ актуальна для всех без исключения крупных городов, поскольку данный процесс имеет как социальную, так и экономическую составляющую.

Бесспорно, пассажирский транспорт – один из важнейших факторов обеспечения жизнедеятельности большинства населения. Ежедневно им пользуются миллионы пассажиров. Однако, процесс активной автомобилизации населения в значительной степени влияет на состояние транспортной отрасли большинства городов, особенно на загрузку улично-дорожной сети. На основе этого можно выделить следующие проблемные вопросы: прогрессирует физическое и моральное старение парка транспортных средств, что ведет к увеличению текущих расходов на их эксплуатацию; происходит сокращение численности подвижного состава большой вместимости и рост количества автобусов малой вместимости; снижается качество транспортного обслуживания населения при росте его подвижности; растут транспортные расходы населения, оплачивающего свой проезд; повышаются бюджетные расходы на обеспечение работы ГПТ и др. [1, 2, 3].

Это может привести к тому, что: государство вынуждено будет осуществлять значительные вклады для вывода транспортной отрасли из кризиса, или даже для воспроизведения ее заново; снизится безопасность функционирования городских хозяйственных систем; общественный транспорт будет вытеснен личными автомобилями [1], что приведет к таким проблемам как: резкое обострение экологической обстановки, рост потерь от дорожно-транспортных происшествий, сокращение улично-дорожной сети и др.

В связи с вышеизложенным задача развития городского транспортного хозяйства с каждым годом становится все более сложной. С этой целью для повышения обоснованности

принимаемых управленческих решений необходима разработка и использование экономико-математических моделей анализа функционирования и прогноза развития системы городского пассажирского транспорта [1, 4]. Чаше легче искусственно создать или смоделировать ситуацию аналогичную реальной. Методы моделирования позволяют или полностью предотвратить проведение экспериментов или упростить натурный эксперимент и обеспечить достаточную достоверность математического описания и расчетов.

Управление становится более эффективным, если определен круг факторов, влияющих на транспортный процесс и его основные показатели. Поэтому для анализа работы ГПТ необходимо определить систему критериев его эффективности. Также при управлении подвижностью городского населения очень важно, какие целевые критерии вложены в основу этого управления. Понятие критерия эффективности организации городской подвижности населения зависит от того, с точки зрения кого из участников этого процесса они рассматриваются.

В соответствии с этим можно представить следующую систему показателей, характеризующих функционирование городского пассажирского транспорта: показатели, характеризующие обобщенные результаты функционирования системы; показатели, характеризующие уровень обеспеченности транспортом и качество транспортного обслуживания населения; показатели, характеризующие эффективность предприятий-перевозчиков, а также специфику функционирования отдельных маршрутов. Критерии эффективности, характеризующие обобщенные результаты, делятся на количественные – это количество отправленных пассажиров, количество перевезенных пассажиров, пассажирооборот и качественные критерии, такие как среднее расстояние перевозки пассажиров, средняя плотность пассажирских перевозок, среднее число поездок на одного жителя в год. Как вывод можно сказать, что для обеспечения качественной работы ГПТ необходимо тщательно изучать представленные показатели с возможностью в дальнейшем осуществлять на них влияние.

Список литературы

1. Забезпечення соціально-економічної ефективності системи міського пасажирського транспорту: тези міжвузівської науково-практичної конференції, присвяченої Дню науки ЖДТУ / Житомирський державний технологічний університет, 23 листопада 2012 р. – стор. 70-71.
2. Ефремов И.С. Теория городских пассажирских перевозок [Текст]: учеб. пособ. для вузов / И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. – М.: Высшая школа. – 1980. – 535 с. ил.
3. Пассажирские автомобильные перевозки / Л.Л. Афанасьев, А.И. Воркут, А.Б. Дьяков и др. – М.: Транспорт, 2006. – 220 с.
4. Овчинников Е.В. Городской транспорт / Е.В. Овчинников. – М.: Высш. шк., 2007. – 179 с.

УДК 658.86.87

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЛОГИСТИКИ И МАРКЕТИНГА ПРИ ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ

А.С. Складаров, ст. гр. Тс-42, Н.В. Птица, ассистент
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Современный период развития украинской экономики требует от субъектов хозяйствования принятия управленческих решений в условиях неопределенности и риска. Базовой предпосылкой эффективного функционирования предприятий является достаточный объем, эффективное управление и слаженность всех отделов предприятия. Взаимодействие маркетинга и логистики должно рассматриваться как один из элементов стратегии, направленной на успешное функционирование в рыночной среде и способствовать повышению конкурентоспособности. Значимость эффективного функционирования маркетинга и логистики неоспорима. Синергетический эффект этой взаимосвязи даст возможность получить максимальные результаты деятельности предприятия.

Функции рассматриваемых направлений, а именно маркетинга и логистики, состоят в том, что маркетинг занимается тем, что диктует качества продукта, взаимодействует с потребителем – реагирует на спрос и создает ответное предложение, о чем и сообщает последним, т.е. потребителям [1]. Кроме этого маркетинг формирует и контролирует условия сделки купли-продажи. Логистика же, в свою очередь, отвечает за сделку и другие условия, от которых зависит ее состоятельность в рамках основных критериев – время и место, т.е. логистика обеспечивает как внешнюю сторону бизнес-процесса – предоставление продукта в удобном для потребителя месте в нужное ему время, так и внутренние потребности компании, обеспечивая наличие необходимых для создания продукта компонентов так же в нужное для компании время в удобном для нее месте [3]. Стоимость обеспечения снабженческо-сбытовой цепочки является наиболее явной частью формирования цены продукта, а цена является одним из немногих факторов определяющим ценность продукта и его востребованность на рынке. Соответственно логистика входит практически во все разделы маркетинга, независимо от того, что в каждом конкретном случае определяется как приоритет маркетинговой деятельности. Применение логистики может повысить эффективность деятельности предприятий, сделать их более конкурентоспособными, создать основу для долговременного успеха. Для этого необходимо разработать логистическую стратегию предприятия, в основе которой лежат так называемые семь правил логистики. Они определяют все дальнейшие действия и решения предприятия: обеспечение нужного продукта в необходимом количестве нужного качества, в нужном месте, в установленное время, конкретному потребителю и с наилучшими затратами. В отличие от маркетинга, который занимается выявлением и стимулированием спроса, логистика призвана удовлетворить сформированный маркетингом спрос с минимальными затратами. Очевидно, что решением задачи эффективного функционирования предприятия является оптимизация взаимосвязи между этими видами деятельности. Одной из главных целей предпринимательской деятельности является оптимизация затрат [4].

Основной составляющей маркетинговых затрат является потеря дохода (упущенная выгода), логистических – прямые затраты (транспортировка, хранение, складирование и др.). Предприятие несет общую сумму этих затрат, которая возрастает из-за несогласованности между структурами, что отрицательно сказывается на эффективности его

функціонування. Таким образом, необходимо определить параметры, управление которым даст возможность оптимизировать взаимодействие маркетинга и логистики.

Среди прочих параметров, которые определяют затраты на приобретение продукта неизбежной составляющей является время и, соответственно, затраты клиента на то, чтобы добраться до пункта, где приобретается продукт и на то, чтобы доставить продукт к месту потребления, а это радиус обслуживания. Один и тот же параметр – радиус обслуживания клиентуры – воздействует на две составляющие затрат предприятия по-разному. Чем больше радиус обслуживания, тем меньше пунктов реализации продукта, меньше совокупные запасы логистической системы, меньше транспортные затраты предприятия, соответственно – меньше затраты на физическое распределение [2]. В то же время при меньшем радиусе обслуживания клиентуры больше потери доходов предприятия.

Радиус обслуживания является важным параметром, управление которым дает возможность минимизировать суммарные затраты логистики и маркетинга, которые несет предприятие. Существующие подходы по определению данного показателя применимы только для предприятий и не соответствуют отношению индивидуального покупателя к покупке. Причина заключается в том, что покупатель тратит время на приобретение товара, т.е. оно является затратообразующим показателем, который имеет свою стоимость. На осуществление покупок население расходует свое свободное время, поэтому дальнейшее изучение этого показателя позволит научно обосновать управление параметром радиус обслуживания клиентов.

Список литературы

1. Котлер Ф. (1990). Основы маркетинга / Общ. ред. Е.М. Пеньковой. Пер. с англ. – Москва: Прогресс. – 736 с.
2. Нефедов Н.А. Маркетинговые аспекты логистики // Вестник ХГАДТУ. – вып. 8. – Харьков. – 1999. – С. 70-72.
3. Семененко А.И., Сергеев В.И. Логистика. Основы теории. – СПб.: Изд-во «Союз», 2001. – 544с.
4. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок: Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 503с

УДК 656.073

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВЗАЄМОДІЇ МПТ У ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНИХ ВУЗЛАХ

М.В. Лінова, ст. гр. Т-43,

В.О. Вдовиченко, доц., канд. техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Проблема вдосконалення організації роботи транспорту має важливе народногосподарське значення і стосується не лише технічних та економічних аспектів, але й не меншою мірою впливає на соціальні умови розвитку суспільства.

Під технологією перевезення пасажирів розуміють сукупність методів транспортного обслуговування, організації та здійснення перевізного процесу, форм використання рухомого складу та лінійних споруд.[1].

Наразі існує необхідність вдосконалення організації роботи різних видів транспорту, що передбачає їх тісну раціональну та ефективну взаємодію та, таким чином, – більш повне

задоволення потреб у перевезеннях при ефективному використанні рухомого складу та мінімізації витрат. Це є особливо актуальним для транспортно-пересадочних вузлів, які є елементом транспортної мережі міста, де зароджується і поглинається основна частина вантажних і пасажирських потоків, сходяться шляхи різних видів транспорту. Скоординована взаємодія пасажирського транспорту сприяє скороченню часу пасажирів на пересадку, зниженню наповнюваності рухомого складу в години «пік» та скороченню часу очікування рухомого складу.

Форми взаємодії транспорту класифікують як технічну, технологічну, економічну, організаційну, інформаційну та правову. Технологічна форма взаємодії необхідна для реалізації оптимальних режимів обслуговування у вузлах транспортних потоків. Для цього необхідно забезпечити єдність технології, впровадження взаємопов'язаних графіків руху транспортних засобів, комплексного планування і автоматизованого управління різними видами транспорту у вузлах. [2].

Організаційна форма передбачає розробку єдиної узгодженої системи управління транспортно-дорожнім комплексом, підготовку нормативних документів з організації перевізного процесу з урахуванням безпеки перевезень та екології; організацію перевезень з єдиним диспетчерським центром; організацію продажу єдиних квитків для пасажирів кількох видів транспорту.[2].

Транспортно-пересадочний вузол (ТПВ) – це елемент транспортної системи, в якому закінчується перевізний процес одним з видів транспорту чи здійснюється взаємодія магістральних і міських видів транспорту і перерозподіл пасажирських потоків. У вузлах відбуваються такі основні процеси: підхід пасажирів на зупиночний пункт, очікування транспортного засобу, пересадка, прибуття транспортних засобів на зупиночний пункт, простій транспортних засобів у ТПВ, відправлення з пункту.

Принципи взаємодії міського пасажирського транспорту в транспортно-пересадочних вузлах повинні встановлюватися шляхом встановлення єдності технології та стандартизації технологічних норм, взаємопов'язаних графіків і комплексного планування роботи різних видів транспорту у вузлах з використанням оптимальних режимів обробки та пропуску транспортних потоків. Подібна єдність і координація в єдиній системі міського пасажирського транспорту може досягатися шляхом єдиного планування, контролю та регулювання роботи різних видів транспорту в часі і просторі з метою досягнення найкращих показників з перевезення пасажирів.[2].

Необхідно дослідити можливості підвищення ефективності функціонування міського пасажирського транспорту за рахунок організації технологічної взаємодії маршрутів в транспортно-пересадочних вузлах, а саме шляхом впровадження координованого розкладу руху на маршрутах, наслідком чого має бути скорочення часу перебування пасажира у транспортно-пересадочному вузлі.

Найбільш ефективна координація руху всіх видів міського транспорту здійснюється в умовах єдиної системи управління та може відбуватися на рівні координації маршрутів і розкладу руху транспортних засобів.[3].

Розклад руху є основою організації руху маршрутних транспортних засобів. Розклад слід розробляти окремо на кожний з діючих маршрутів, що стикаються у транспортно-пересадочному вузлі, що є простим і доцільним з погляду надійності функціонування маршрутної системи й організації керування нею при необхідності внесення оперативних змін. Таке рішення розраховане на одержання в процесі розробки бажаних кількісних і якісних показників ефективності взаємодії видів транспорту та перевезення в цілому з урахуванням введених обмежень щодо парку транспортних засобів, забезпечення мінімальних витрат пасажирами часу на пересування, забезпечення регулярності руху транспортних засобів при дотриманні безпеки руху, ефективного використання рухомого складу, дотримання режимів і умов праці персоналу, передбачених законодавством. [3].

Велике значення має розвиток системи централізованого диспетчерського управління рухом, оскільки важливо не тільки виконання планового числа рейсів, але й досягнення високої регулярності руху по кожному маршруту, а також взаємопов'язаність режимів роботи різних маршрутів, часова узгодженість прибуття транспортних засобів на зупиночні пункти (у вузли), що забезпечує зручність і скорочення часу очікування для пасажирів і в цілому - часу на пересадку. Необхідність оперативного управління перевізним процесом пояснюється імовірнісними характеристиками системи перевезень, які проявляються у збоях перевізного процесу. Оперативне управління рухом рухомого складу у відповідності до розробленого плану та його корегування з урахуванням цих збоїв у роботі транспорту здійснює диспетчерська служба. Диспетчеризація - це оперативне управління пасажирськими перевезеннями у реальному масштабі часу, яке здійснюється з одного центру. Найвищою формою централізованої технології диспетчерського управління є використання автоматизованих систем диспетчерського управління рухом (АСДУР). [1].

Можна зробити висновок, що задача вдосконалення технологічної взаємодії різних видів транспорту у вузлах набуває особливої актуальності, а її вирішення сприяє ефективному функціонуванню транспортної системи в цілому з економічної та соціальної точки зору.

Список літератури

1. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: Учебное пособие. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 104 с.
2. Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. Взаимодействие различных видов транспорта в узлах. Минск, Вышэйш. школа, 1977. - 296 с с ил.
3. Давідіч Ю.О. Розробка розкладу руху транспортних засобів при організації пасажирських перевезень: навч. посіб. / Ю.О. Давідіч; Харк. нац. акад. міськ. госп.-ва. - Х.: ХНАМГ, 2010. - 345 с.

УДК:621.891

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПОКРИТТІВ ІЗ СКЛОНАПОВНЕНИХ ПОЛІАМІДНИХ КОМПОЗИЦІЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЮ ОБРОБКОЮ

О.П. Бруцький, *здоб.*

В.В. Аулін, *проф., канд. фіз.-мат. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

Деталі сільськогосподарської техніки (СГТ) експлуатуються в умовах абразивного зношування, коли термін виходу їх з ладу відбувається за рахунок механічного навантаження. Зазор у гладких циліндричних спряженнях деталей збільшується під час експлуатації не лише за рахунок зношування робочих поверхонь, але і за рахунок експлуатаційної усадки полімерного матеріалу, нанесеного на внутрішню поверхню підшипника ковзання. Абсолютна експлуатаційна усадка S_{yc} характеризується зменшенням розмірів деталей у порівнянні з початковими, що відбуваються у результаті дії зовнішніх факторів протягом певного часу експлуатації.

Звичайне полімерне покриття є в'язкопружним пластичним прошарком між двома металевими деталями. При цьому його працездатність визначається як експлуатаційними властивостями, так і зміною розмірів коли усадка досягає критичного значення. Тому деформаційні характеристики особливо важливі для полімерних матеріалів, найважливішою серед них є модуль пружності E_{np} . Якщо міцність склопластиків наближується до міцності металів, а модуль пружності у багато разів нижчий, то часто визначальним у склонаповнених поліамідних покриттях (СПКП) є не міцність, а експлуатаційна усадка.

При випробовуванні деталей і дослідженні технологічних процесів та технологічних схем нанесення СПКП використовуються математичні моделі матеріалів триботехнічних систем (ТТС) і найпростіших технологічних операцій. Великий інтерес викликає використання механічних моделей для опису поведінки та зміни фізико-механічних та триботехнічних властивостей оброблюваних ультразвуком матеріалів сформованих СПКП.

Працездатність пружних покриттів описується співвідношеннями характеристик напруження і деформації, тобто напружено-деформованим станом (НДС). Такі співвідношення характерні для механічних моделей. Існуючі експериментальні дослідження полімерних покриттів з наповнювачем скляних волокон дають можливість розглядати у першому наближенні лише пружні деформації.

Існуючі моделі прогнозування характеристик наповнених полімерів за характеристиками вихідних компонентів непогано описують композиційні системи при введенні малопідсилюючих інертних наповнювачів, наприклад часток каоліну, крейди. Але системи, що наповнені підсилюючими наповнювачами, частинки яких мають розвинену поверхню (лусочки, волокна), які здатні спробувати на своїй поверхні велику кількість макромолекул полімеру, ці моделі описують незадовільно.

Для опису поведінки поліамідних композицій використовується найновіші уявлення про природу підсилення наповнювачів. В даній роботі розроблена проста модель, яка задовільно описує пружні властивості покриттів із СПК використавши результати експериментальних.

Нехай СПКП складається з двох паралельно з'єднаних пружних елементів: один з цих – поліамід без наповнювача (1) та другий елемент – наповнювач (скловолокно) (2). Властивості такої двоелементної паралельної еквівалентної моделі склонаповненої поліамідної композиції при постійному напруженні ($\sigma_{СПК}$) описується рівнянням:

$$\sigma_{СПК} = (E_1 + E_2)S_{yc} + \frac{dS_{yc}}{dt}, \quad (1)$$

де $\sigma_{СПК}$ – напруження в покритті СПК; E_1 – модуль пружності поліаміда (матриці або зв'язуючого); E_2 – модуль пружності скловолокна (наповнювача або субстрату); S_{yc} – експлуатаційна усадка; dS_{yc}/dt – швидкість протікання експлуатаційної усадки системи СПК.

Суму модулів пружності можна замінити загальним приведеним модулем пружності $E_{СПК}$:

$$E_{СПК} = E_1 + E_2.$$

При відсутності дії УЗК на систему диференціальне рівняння для моделі з урахуванням рівняння (1) характерною буде така залежність:

$$E_{СПК}S_{yc} + dS_{yc}/dt = \sigma_{СПК}, \quad (2)$$

де $\sigma_{СПК}$ – початкове напруження вихідного матеріалу.

Розв'язуємо це диференціальне рівняння за загальною методикою способом підстановки.

У кінцевому підсумку рівняння деформації системи під дією напружень при відсутності дії ультразвукових коливань (УЗК) має такий вигляд:

$$S_{\text{уєСПК}} = S_{0\text{ує}} \exp(-E_{\text{СПК}}t) + \frac{\sigma_{\text{СПК}}}{E_{\text{СПК}}} (1 - \exp(-E_{\text{СПК}}t)). \quad (3)$$

Безпосередньо, після закінчення процесу виготовлення технологічна усадка покрить із СПК під дією внутрішніх напружень мінімальна і на практиці нею зневажають, тому що вона не виходить за межі полів допусків розмірів на відновлення деталі. Таким чином, якщо допустити, що $S_{\text{ує}} = 0$, то маємо вигляд:

$$S_{\text{уєСПК}} = \frac{\sigma_{\text{СПК}}}{E_{\text{СПК}}} (1 - \exp(-E_{\text{СПК}}t)). \quad (4)$$

Дія УЗК на модель описується зміною модуля пружності E , який при $t=0$ має значення $E_{\text{СПК}}$, а при $t=\infty$, асимптотично наближається до величини E_k . Ця залежність описується часовою функцією.

Залежність модуля пружності композиції від тривалості ультразвукової обробки становить:

$$E = E_k + (E_{\text{СПК}} - E_k) \exp(-\alpha t), \quad (5)$$

де E – поточне значення модуля пружності; E_k – кінцеве значення модуля пружності; $E_{\text{СПК}}$ – початкове значення модуля пружності; α – коефіцієнт релаксації.

Дійсно,

при: $t=0 - \exp(-\alpha t) = 1$, а $E = E_{\text{СПК}} + E_k - E_k = E_{\text{СПК}}$;

при: $t \rightarrow \infty - \exp(-\alpha t) = 0$, а $E = E_k$.

Можна записати:

$$E = E_k - (E_k - E_{\text{СПК}}) \exp(-\alpha t). \quad (6)$$

Введемо позначення:

$$E_k = a; \quad E_k - E_{\text{СПК}} = b; \quad b - a = -E_{\text{СПК}}, \quad (7)$$

З урахуванням (7), рівняння (6) буде мати вигляд:

$$E = a - b \cdot \exp(-\alpha t),$$

узагальнене диференціальне рівняння з урахуванням (2) має вигляд:

$$(a - b \exp(-\alpha t)) S_{\text{ує}} + dS_{\text{ує}} / dt = \sigma_{\text{СПК}}. \quad (8)$$

Відповідно до умови (8) можна зробити заміни:

$$\exp\left(\frac{b}{\alpha}\right) = \exp\left(\frac{E_k - E_{\text{СПК}}}{\alpha}\right) = M, \quad (9)$$

де M – постійна безрозмірна величина.

У зв'язку з тим, що M вийде з під знаку інтеграла то будемо мати:

$$\frac{M\sigma_{\text{СПК}}}{E_{\text{СПК}}} = M_{\text{СПК}},$$

де $M_{\text{СПК}}$ – постійна безрозмірна величина, що відрізняється від M співмножником $\sigma_{\text{СПК}}/E_{\text{СПК}}$.

Після цього загальне розв'язання диференціального рівняння буде мати такий вигляд:

$$S_{\text{ує}} = M \left[S_{\text{СПК}} + \frac{\sigma_{\text{СПК}}}{E_{\text{СПК}}} (\exp(E_{\text{СПК}}t) - 1) \right] \exp\left(-\left(at + \frac{b}{\alpha} e^{-\alpha t}\right)\right).$$

Підставляючи значення (8) та (9) отримуємо у кінцевому підсумку рівняння експлуатаційної усадки моделі композиції обробленої ультразвуком під час виконання технологічного процесу нанесення СПКП на внутрішні поверхню порожнистих деталей:

$$S_{\text{ує}} = \left[S_{\text{СПК}} + \frac{\sigma_{\text{СПК}}}{E_{\text{СПК}}} (\exp(E_{\text{СПК}}t) - 1) \right] \exp\left(\frac{E_k - E_{\text{СПК}}}{\alpha} - E_k t - \frac{E_k - E_{\text{СПК}}}{\alpha} \exp(-\alpha t)\right) \quad (10)$$

Враховуючи, що руйнування відноситься до раптових (аварійних) відмов, а усадка (зміна розмірів, зазорів тощо) до розряду поступових (систематичних) відмов велике значення має прогнозування експлуатаційної деформації СПКП у процесі експлуатації для попередження непередбачуваних відмов деталей машин шляхом проведення профілактичних робіт під час виконання планових технічних обслуговувань та поточних ремонтів.

Для більшості деталей СГТ відомі гранично допустимі розміри їх експлуатації. Аналітичний розрахунок величини експлуатаційної усадки покриття за рівнянням (4) дозволить прогнозувати ресурс відновленої деталі при навантаженні, що діє на СПКП в ТТС та модуль пружності матеріалу.

Рівняння (10) дає можливість прогнозувати працездатність покриття у залежності від часу ультразвукової обробки розплаву СПК.

УДК 629.017

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРУ І ВЕЛИЧИНИ ЗНОСУ ШИН АВТОБУСІВ ТА ОЦІНКА ЇХ РЕСУРСУ

О.М. Данилюк, *ст. гр. АТ-13М,*
В.В. Аулін, *проф., канд. фіз.-мат. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

Однією з головних стратегій розвитку автомобілебудування є підвищення вимог до безпеки руху засобів транспорту з використанням досягнень вітчизняної і світової науки. Для її реалізації під час експлуатації автобусів необхідно проводити обслуговування, нормувати і прогнозувати їхній ресурс. Це дає можливість підвищити ефективність експлуатації і зменшити собівартість технічного обслуговування.

Великі складності виникають при дослідженні процесу зношування шин. Інтенсивність зношування і технічний стан шин на 80-90% залежить від умов експлуатації, вплив яких дуже складно оцінити. В даній роботі запропоновано метод підвищення ресурсу шин за рахунок контролю зносу протектора.

Залежно від завантаження та розподілу ваги за осями перевантаження шини автобуса на 8..10% призводить до скорочення її ресурсу на таку ж величину, перевантаження на 40..50% – знос збільшується на 60%; невідрегульовані кути установки коліс, невідповідний вибір шин і відхилення тиску повітря в шинах від нормативного призводить до збільшення витрат палива на 14..17%. Результат дослідження свідчить, що 30-90% шин автобусів не відпрацьовують нормативний ресурс унаслідок конструктивно-технологічних (особливості конструкції колеса, неоднорідність матеріалу, рисунок протектора) й організаційно-технічних чинників (організація системи ТО і ремонту, маршрут та інтенсивність руху вантажного автомобіля).

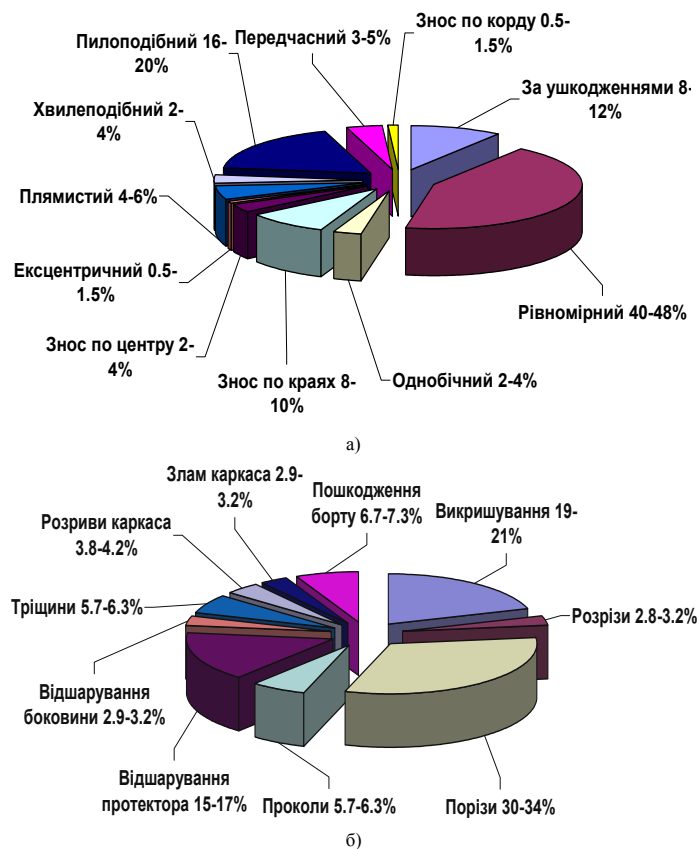


Рисунок 1 – Розподіли: а – форми зносу шин; б – видів ушкоджень шин

Результати постійного контролю залишкової висоти рисунка протектора шин зведено у табл. 1. База даних дозволила проаналізувати чинники, що впливають на ресурс шин; відпрацювати рекомендації для призначення технічних засобів щодо ефективного використання ресурсу (технічні й організаційні, що впливають на ресурс шин і на їх врахування).

Таблиця 1 – Результати експериментального дослідження інтенсивності зношування шин автобусів.

Модель шини	Початкова висота рисунка протектора, мм	Середня висота рисунка на момент списання, мм	Середній пробіг шини до списання, тис. км	Середня інтенсивність зношування, мм/1000 км
Michelin X Coach XZ	18,0	1,451	123,5	0,134
Michelin XZY 2	25,0	2,34	220,0	0,103
ІД-304	20,0	1,2	47,0	0,4

Фаза критичного зношування є найбільш несприятливою з погляду економічної доцільності експлуатації шин та безпеки руху автобусів. В цій фазі процес зношування шин дуже складний до прогнозування, найбільш чутливий до впливу експлуатаційних чинників. 80% випадків ушкоджень, які не підлягають ремонту, пов'язані саме з експлуатацією при вичерпанні ресурсу шин. Збільшується ймовірність ризику виникнення критичної ситуації на дорозі. Тому рекомендується не експлуатувати шини в фазі критичного зношування.

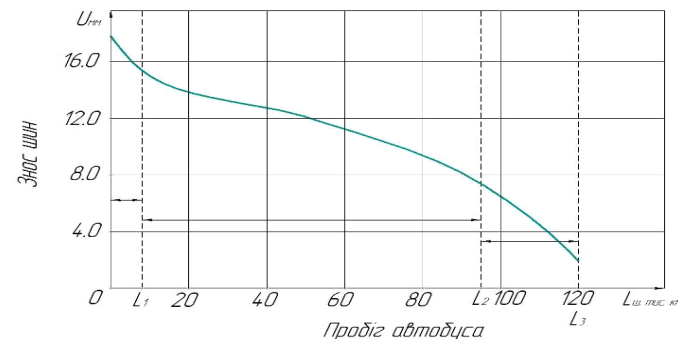


Рисунок 2 – Знос шин марки Michelin XZY-2;
OL1 – припрацювання; L1 L2 – зона сталого зношування; L2 L3 – зона критичного зносу

Статистичні й експериментальні дослідження дозволили встановити залежність зносу від напруження:

$$U = -0.0003 \cdot L^2 - 0.0744 \cdot L + 17$$

Враховуючи комплекс умов і характеристик шин, навантаження транспортного засобу ресурс (Lш) шин можна оцінити за формулою:

$$L = L_{\text{ши}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7, \text{ тис. км;} \quad (1)$$

де $N_{\text{ш}}$ – норма середнього ресурсу шин (згідно з даними виробника шин або автопідприємства), тис. км;

k_1 – коефіцієнт, що залежить від дорожньо-кліматичних умов і враховує тип дорожнього покриття, поздовжній похил дороги і ступінь хімічного забруднення; k_2 –

коефіцієнт, що враховує пробіг вантажного автомобіля в особливих умовах (будівельні майданчики, кар'єрні розробки);

k3 – коефіцієнт, що залежить від режиму роботи колеса;

k4 – коефіцієнт, що залежить від швидкісного перевантаження шин вантажних автомобілів;

k5 – коефіцієнт, що залежить від відхилення внутрішнього тиску в шинах від нормативних значень;

k6 – коефіцієнт, що залежить від співвідношення пробігу у межах міста до загального, що дозволяє врахувати інтенсивність зношування за рахунок прискорень і гальмувань;

k7 – коефіцієнт, що залежить від коефіцієнта використання вантажності кв відносно оптимальної вантажності автомобілів з урахуванням динамічної складової.

При цьому значення нормативного ресурсу шин автобусів на підставі визначення γ -відсоткового фактичного ресурсу включає:

– обґрунтування попередньої вибірки даних (повної або зрізаної);

– визначення закону розподілу ресурсу шин;

– розрахунок ресурсних характеристик шин;

– встановлення нормативного ресурсу шин на рівні заданого відсотка безвідмовної роботи, який залежить від його розсіювання, що характеризується коефіцієнтом варіації.

Управління ресурсом шин можна здійснювати методом прогнозування за даними постійного контролю залишкової висоти рисунка протектора та визначення інтенсивності зношування.

Список літератури

1. Сакно О.П. Аналіз системи управління технічним станом рухомого складу на підставі інформації зносу протектора шин / Кравченко О.П., Сакно О.П., Захаров С.В. // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту [Науково-виробничий збірник]. – Горлівка : ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2011. – №1 (12). – С. 52–58.
2. Сакно О. П. Визначення ресурсу шин вантажних автомобілів за коефіцієнтами впливу експлуатаційних факторів та їх оцінка експертним аналізом / Сакно О. П. // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту [Науково-виробничий збірник]. – Горлівка : ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2011. – №2 (13). – С. 92-100.
3. Сакно О.П. Поліпшення технічного сервісу автомобілів на підставі контролю інтенсивності зносу шин / Кравченко О.П., Сакно О.П., Лукічов О.В. // Вісник ХНТУСГ [Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві]. – Х. : ХНТУСГ, 2012. – Вип. 122. – С. 41–48.
4. Сакно О.П. Оптимізація показників роботи АТП за рахунок поліпшення управління технічною експлуатацією шин вантажних автомобілів / Сакно О.П. // Вісник СевНТУ [Машиноприладобудування та транспорт]. – Севастополь : СевНТУ, 2012. – Вип. 135/2012. – С. 8–11.
5. Бакфиш К. Новая книга о шинах / К. Бакфиш, Д. Хайнц. – М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 303 с.
6. Миренский И.Г., Бабичева О.Ф. Пути повышения ресурса пневматических шин. // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. - Харьков: ХГПУ. - 1999. - Вип. №46. - С.35-37 (здобувачем проаналізовано технічний стан пневматичних шин).
7. Бабичева О.Ф. Перспектива развития пневматических шин. // Вісник Харківського університету. – 2001. - №506. - С.281-284

УДК 656:681.518.5

ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДХОДІВ В АПК

В.С. Вовченко, *ст. гр. 55-ОПТм,*

А.Г. Кравцов, *канд. техн. наук*

Харківський національний технічний університет

сільського господарства імені Петра Василенко

Стрімкий розвиток світової торгівлі, в тому числі і ринку сільськогосподарської продукції, зростання конкуренції на внутрішньому та світовому ринках спонукають до необхідності пошуку нових, раніше не застосовуваних систем управління сільськогосподарськими підприємствами, що сприятиме зростанню конкурентоспроможності підприємств АПК та розширенню ринків збуту власної продукції.

Ефективним інструментом управління підприємствами АПК може стати впровадження логістичних підходів, методологічних принципів системності, які рекомендують світовий і вітчизняний досвід оптимізації матеріальних потоків у так званих логістичних формуваннях. Основним завданням логістики для АПК є оптимізація та зменшення витрат, пов'язаних з виробництвом, транспортуванням, зберіганням, переробкою та доведенням до споживачів продукції найвищої якості з урахуванням її специфіки.

Зростання конкуренції на агропромисловому ринку зумовило підвищення ролі сфери логістики у формуванні витрат на виробництво та реалізацію сільськогосподарської продукції. Оптимізація логістичних витрат допоможе:

– в період сезонного підвищення попиту – забезпечити максимальний збут за рахунок налагодженої системи доставки продукції, розробки оптимальних маршрутів та вибору транспортних засобів з урахуванням особливостей продукції;

– в період спаду – оптимізувати витрати на підтримку товарного запасу, забезпечити збереження продукції за рахунок надання спеціально адаптованих умов зберігання та переробки.

Застосування основних принципів логістичного підходу в сферу діяльності АПК України дасть можливість вирішити ряд проблемних питань, пов'язаних безпосередньо з процесом транспортування сільськогосподарської продукції, її зберігання, розподілу та ефективної переробки з урахуванням її специфіки та сезонності.

УДК 656:681.518.5

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

И.А. Губар, *ст. гр. 54- ОПТм,*
Д.А. Музылев, *канд. техн. наук*
Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко

Качество предоставления транспортной услуги по перевозке пассажиров является одним из основных индикаторов, определяющих уровень развития экономики любого государства. При этом, степень транспортного обслуживания городского населения зависит от современного состояния инфраструктуры и разветвленности самой транспортной сети города и от уровня рационализации схемы маршрутов следования городского пассажирского транспорта (ГПТ).

На данном этапе развития украинского государства, наблюдается ряд общих тенденций, связанных с разработкой маршрутной сети ГПТ. При этом, некоторые из них оказывают не совсем положительное влияние на саму транспортную сеть города. В качестве этих негативных воздействий можно отметить следующее:

- большое количество дублирующих маршрутов, владельцами которых, как правило, являются разные частные транспортные компании, что часто создает «нездоровую» конкуренцию при обслуживании населения;

- несоответствие большинства транспортных средств по своей пассажироместимости существующим пассажиропотокам на маршрутах, что приводит к снижению комфортабельности поездки, а иногда делает её, в принципе, достаточно небезопасной;

- отсутствие единой системы диспетчерского управления и контроля над процессом перевозки пассажиров различными видами городского пассажирского транспорта, что приводит к невозможности временной координации и качественного взаимодействия всех видов ГПТ в местах их стыковки и пересадки пассажиров (транспортных узлах).

Для устранения, выше перечисленных негативов, Украине, как современному европейскому государству, необходимо использовать положительный опыт, накопленный странами Западной Европы в области разработки надежной и качественно функционирующей городской транспортной системы. В качестве первоначальных мер, могут быть такие:

- увеличение доли транспортного обслуживания предприятиями коммунального транспорта и доведение её до 80-90%, с использованием современного парка транспортных средств с большой пассажироместимостью и автоматизированным фиксированием пассажирообмена в местах посадки и высадки пассажиров, что позволит повысить комфорт и удобство поездки, а также улучшить уровень трудовой дисциплины водителей;

- обеспечить выделение специальных полос движения для ГПТ.

УДК 656.025.6

ДЕКОМПОЗИЦІЯ МАТРИЦІ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ ПРИ ПРОВЕДЕНІ МАСОВИХ ЗАХОДІВ

Ю.В. Стеценко, *ст. гр. ТС-42,* **В.Ю. Король**, *асистент*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Задача обслуговування міським транспортом масових заходів стає з кожним роком все більш складною у зв'язку з інтенсивним міським будівництвом (змінюються центри утворення і поглинання пасажиропотоків), зростанням рівня автомобілізації, потребами громадян у якості обслуговування, які постійно змінюються. Тому для підвищення обґрунтованості прийнятих управлінських рішень необхідна розробка та використання економіко - математичних моделей аналізу функціонування та прогнозування розвитку системи міського пасажирського транспорту (МПТ) в умовах проведення масових заходів.

Методи моделювання дозволяють повністю уникнути або спростити натурний експеримент і забезпечити достатню достовірність математичного опису та розрахунків з їх використанням. Отримали найбільше розповсюдження методи і моделі, які представляють попит на послуги МПТ у вигляді матриці пасажирських кореспонденцій (МПК). Формування системи МПТ, що відповідає потребам попиту на пересування під час проведення масових заходів і яка є економічно доцільною, можливо лише при наявності даних МПК з високим ступенем достовірності.

У зв'язку з цим постає проблема визначення попиту населення на послуги МПТ під час проведення масових заходів та виявлення закономірностей його формування.

Існують різні класифікації моделей і та підходів до визначення попиту на послуги МПТ. В [1] методи розрахунку МПК виділено у дві основні групи: моделі точкового подання МПК, до яких відносяться статистичні моделі, моделі сукупного попиту та дискретного вибору, і інтервальна концепція формування МПК, згідно з якою попит на пересування описується певною низькою матриць кореспонденцій.

Особливої уваги заслуговує інтервальна концепція визначення попиту на послуги пасажирського маршрутного транспорту, яка ґрунтується на гіпотезі про випадковий характер вибору пасажиром напрямків пересувань [2]. Ця гіпотеза обґрунтована дослідженнями щодо вибору людиною робочого місця [3], але процес формування попиту на послуги міського пасажирського транспорту під час проведення масових заходів в рамках цієї концепції ще не формалізовано.

Об'єктом дослідження є процес формування попиту населення на послуги пасажирського транспорту під час проведення масових заходів. Відповідно метою роботи є розробка моделі формування МПК під час проведення масових заходів. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні задачі: формалізувати етапи формування МПК під час проведення масових заходів та розрахувати МПК під час проведення масових заходів на прикладі м. Харкова.

Використовуючи рівномірнісний підхід була сформована матриця кореспонденцій на індивідуальному транспорті, яку в подальшому було транспоновано для вечірнього періоду «пік».

Об'єднання сформованих таким чином матриць кореспонденцій дало сумарну матрицю пасажирських кореспонденцій під час проведення масових заходів.

Характеристика отриманої матриці пасажирських кореспонденцій під час проведення масових заходів надана в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика отриманої матриці пасажирських кореспонденцій під час проведення масових заходів.

Статистичні характеристики	Транспортний район		Матриця кореспонденцій		Відхилення
	по відправленню	по прибуттю			
Середнє	4054,14	4054,14	сумарна	МІТ	10,81
Мінімальне	516	634	28,96	18,15	0
Максимальне	23629	47510	0	0	9359
Середньо-квадратичне відхилення	3073,34	5568,8	9783	424	79,27
Дисперсія	9445415	31011520	103,03	23,76	10050
			10614,45	564,45	

Список літератури

1. Горбачев П.Ф., Россолов А.В. Моделирование спроса на услуги пассажирского маршрутного транспорта в крупных городах: монография. – Харьков: ХНАДУ, 2012. – 152 с.
2. Погребняк Е.Б. Анализ методов формирования матрицы корреспонденций транспортной сети города / Е.Б. Погребняк, Н.И. Самойленко // Коммунальное хозяйство городов. Вестник Харьковской национальной академии городского хозяйства: сб. науч. тр. – 2006. – № 69. – С. 121-126.
3. Горбачёв П.Ф., Россолов А.В., Костенко К.В. Интервальное моделирование спроса на трудовые передвижения в крупнейших городах // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля – 2011 – № 159 – С.248-253.

УДК 621.017

ВПЛИВ МОДИФІКУЮЧИХ МОТОРНУ ОЛИВУ ПРИСАДОК НА ЗОВНІШНЬО-ШВИДКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛІВ

В.В. Слонь, асп.,

В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Дослідженню підлягали дизелі ЯМЗ-240, що працюють в нестационарних умовах експлуатації і встановлені на кар'єрних самоскидах БелАЗ-75471. Моторна олива М10Г₂к модифікована додаванням присадок "НИОД-5", "RoilGold". "КГМТ-1" та дисульфід молибдена з оптимальними концентраціями.

Порівняльні дослідження зовнішньо-швидкісної характеристики дизелів проводили на обкаточно-гальмівному стенді КС-276-032, який має наступні технічні характеристики: діапазон тиску оливи – до 1,0 МПа; температура охолоджуючої рідини – 20...110 °С; частота обертання колінчастого вала – 1000...3250 об/хв і вимірювання здійснюється цифровим тахометром та контролюється цифровим індикатором; максимальний навантажувальний момент – до 1850 Н·м; максимальна потужність – до 345 кВт. Стенд дозволяє проводити припрацювання і випробування дизелів в режимах: в холодному, в гарячому без навантаження, в гарячому з навантаженням.

Тривалість стендових випробувань становила 150 годин. В процесі випробувань задавали максимальну потужність дизеля, вимірювали частоту обертання колінчастого вала ω_i та обчислювали такі характеристики як потужність, крутний момент і питому витрату палива за формулами:

– потужність N , кВт:

$$N(\omega_i) = N_{\max} \cdot \left(\frac{\omega_i}{\omega_{\max}} \right) \cdot \left[a + b \cdot \left(\frac{\omega_i}{\omega_{\max}} \right) - \left(\frac{\omega_i}{\omega_{\max}} \right)^2 \right] \cdot 1000,$$

ω_i - швидкість обертання колінчастого вала;

$\omega_{\max}$ - максимальна швидкість обертання колінчастого вала;

$N_{\max}$ - максимальна потужність дизеля;

a, b – емпіричні коефіцієнти;

– крутний момент M_k , Н·м:

$$M_k(\omega_i) = 1000 \cdot \frac{N(\omega_i)}{\omega_i},$$

$N(\omega_i)$ - функція зміни потужності дизеля.

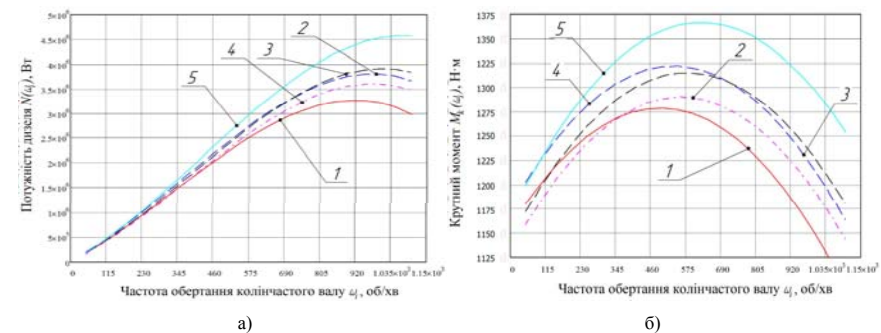
– питома витрата палива $g(\omega_i)$ визначалась з формулою:

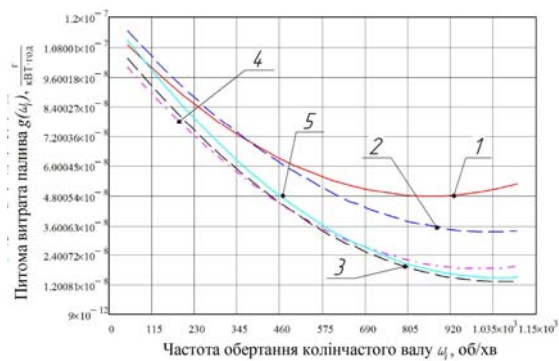
$$g(\omega_i) = g_n \cdot \left[a - b \cdot \left(\frac{\omega_i}{\omega_{\max}} \right) + c \cdot \left(\frac{\omega_i}{\omega_{\max}} \right)^2 \right],$$

g_n - максимальна питома витрата палива;

a, b, c – емпіричні коефіцієнти.

Результати залежностей потужності, крутного моменту і питомих витрат палива від частоти обертання колінчастого вала представлено на рис. 1.





в)

1 – базова моторна олива М10Г₂к; олива з присадками: 2 – "НИОД-5",
3 – "Roil Gold"; 4 – "КГМТ-1"; 5 – дисульфід молібдена

а – крутний момент; б – номінальна потужність; в – питома витрата палива

Рисунок 1 – Зовнішня швидкісна характеристика дизеля ЯМЗ-240

Аналіз зовнішньої швидкісної характеристики свідчить, що додавання досліджуваних присадок в моторну оливу забезпечує стійке підвищення потужності двигуна в усьому діапазоні швидкісного режиму на 100...125 кВт. З рис. 1 а видно що при частоті обертанні колінчастого валу 450 об/хв потужність дизеля при додаванні досліджуваних присадок майже не відрізняється, а при наступному збільшенні частоти обертання спостерігається різке збільшення потужності при частоті обертання 1100 об/хв дисульфід молібдена – 450 кВт, "НИОД-5" – 390 кВт, "Roil Gold" – 380 кВт, "КГМТ-1" – 360 кВт, моторної оливи – 325 кВт. Збільшення крутного моменту при додаванні присадок склало на 20...90 Н·м, зокрема дисульфід молібдена – 90 Н·м, "НИОД-5" – 50 Н·м, "Roil Gold" – 40 Н·м, "КГМТ-1" – 20 Н·м, а максимальний крутний момент при роботі моторної оливи в дизелі склав – 1275 Н·м. На рис. 1 в спостерігається значне зниження питомої витрати палива, обумовлене підвищенням ефективної потужності при використанні досліджуваних присадок при максимальній частоті обертання 1100 об/хв. "НИОД-5" на 10% "КГМТ-1" на 20%, а "Roil Gold" і дисульфід молібдена знижується на 22%.

Таким чином, підвищення потужності обумовлене зниженням витрат на подолання сили тертя та процесів припрацювання при пуску дизелів автомобілів, які працюють в нестационарних умовах експлуатації, при додаванні присадок до моторної оливи.

УДК 621.017

ВПЛИВ КОНДИЦІОНЕРУ МЕТАЛЕВИХ ПОВЕРХОНЬ НА ТРИБОСПРЯЖЕННЯ "ПОРШЕНЬ-ГІЛЬЗА ЦИЛІНДРА"

В.В. Вовк, ст. гр. АТ-13М,

В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук,

С.В. Лисенко, доц., канд. техн. наук

Кіровоградський національний технічний університет

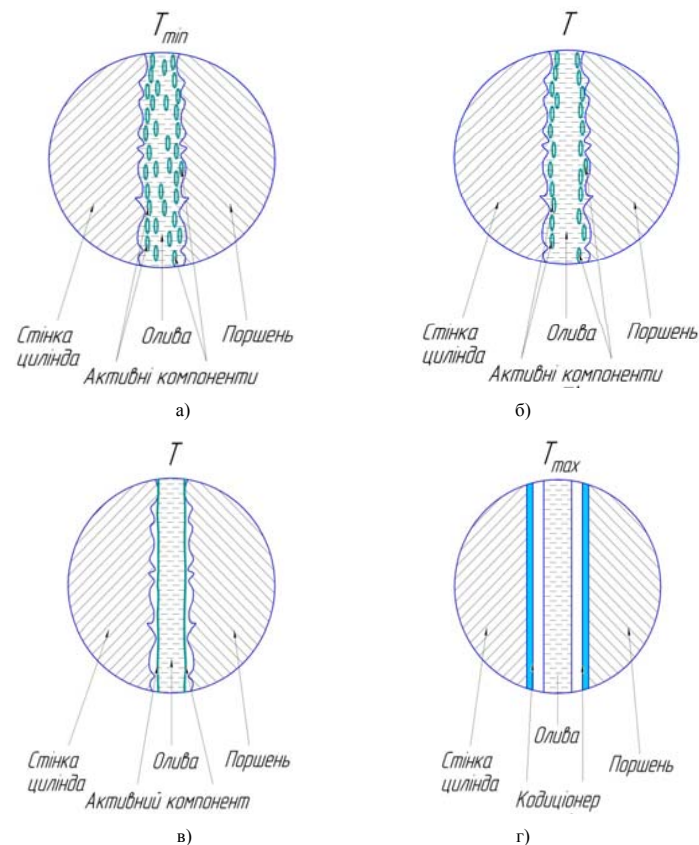
Застосування моторних оливи необхідного рівня якості залежить від їх технічної необхідності та економічної доцільності і розглядається в сукупності із проблемою збереження змащованого об'єкту. Значення фізично-хімічних показників якості працюючої оливи являє собою комплексну інформацію по зносу трибоспрямижень в двигунах, дефектам окремих його деталей, що розвиваються, а також відображає характер протікання робочого процесу в системі мащення.

Підвищення якості моторних оливи є одним з головних завдань нині при розробці більш надійних показників стану працюючих оливи і їх нормативна оцінка для встановлення терміну служби дизелів.

Відомо, що моторна олива при роботі в двигуні внутрішнього згорання піддається комплексній дії: високої температури, кисню, повітря, продуктів згорання палива і зносу самого двигуна, сторонніх домішок, що потрапляють зі всмоктуваним повітрям. Це фактори погіршуючи якість оливи, змінюють її фізико-хімічні властивості і зменшують термін служби двигуна.

Для підвищення якісних показників моторних оливи до них додають кондиціонери поверхні, що підвищують стійкість оливи при окисленні киснем повітря; протизносні і противозадирні, що забезпечують антифрикційні властивості; в'язкісні присадки, що покращують в'язкісно-температурні і низькотемпературні властивості; протипінні, запобігаючи спінюванню оливи; миючо-диспергуючі присадки, що перешкоджають відкладенню продуктів окислення на деталях дизелів. На практиці найбільш прийнятні багатофункціональні присадки, кондиціонери поверхні, що покращують одночасно різні експлуатаційні властивості моторної оливи та знижують температуру в зоні тертя одним з таких може бути кондиціонер поверхні SMT-2.

Активний компонент кондиціонера металевих поверхонь SMT-2 хімічно зв'язаний і не діє до тих пір, поки температура і тиск у зоні контакту змащуваних деталей не досягнуть критичного рівня. При його досягненні, в дію вступає активний компонент кондиціонера, який і забезпечує комплексне зниження тертя, зносу й малу ймовірність задиру на робочих поверхнях трибоспрямижень, що працюють в режимі граничного тертя (рис. 1).

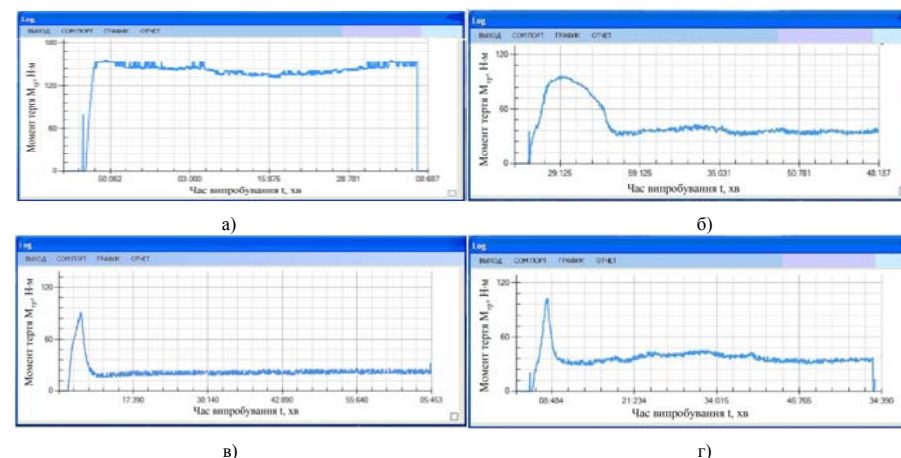


а) зображення де активний компонент не впливає при температурі $T_{\min}$;
б-в) активний компонент починає зв'язуватися і діяти; г) показана дія кондиціонера при $T_{\max}$

Рисунок 1 – Схема характеру тертя в системі "поршень-гільза циліндра" з використанням кондиціонерів поверхні

При цьому спочатку виникає невеликий знос, але після того як олива разом з кондиціонером поверхні починає діяти, протягом декількох хвилин відновлюється будь-яка пошкоджена поверхня.

Для підтвердження принципу дії кондиціонера поверхні SMT-2 і порівняльної характеристики були проведені випробування на машині тертя СМЦ-2. Випробування проводили в трибосистемі "ролик-колодочка" при сухому терті і мащенні в середовищі моторної оливи, з кондиціонером поверхні SMT-2 і в середовищі спрацьованої оливи з кондиціонером. Результати наведені на рисунку 2.



а) сухого тертя; б) мащення моторною оливою; в) моторною оливою з кондиціонером SMT-2;
г) спрацьованою моторною оливою з кондиціонером поверхні SMT-2

Рисунок 2 – Порівняльна характеристика зміни моменту тертя в середовищах

Аналіз отриманих результатів свідчить, що при сухому терті в безперервному режимі роботи трибоспряження зразків (рис. 2 а) максимальна величина моменту тертя практично не змінюється, але зі збільшенням напрацювання спостерігається тенденція до наступного збільшення його величини. Водночас при мащенні моторною оливою в безперервному режимі роботи трибоспряжень зразків (рис. 2 б) максимальна величина моменту тертя досягає свого граничного значення при 100 Н·м і повільно спадає зі збільшенням напрацювання.

Можна бачити, що піковий початковий момент тертя на композиційній оливі з досліджуваним кондиціонером (рис. 2 в) менший за величиною і за шириною, що свідчить про позитивний ефект від кондиціонера вже на початковій стадії припрацювання і про його зниженість у порівнянні з результатами досліджень отриманими на базовій моторній оливі. За величиною і шириною початковий пік моменту тертя відрізняються у відповідності до вмісту і типу кондиціонера.

При додаванні кондиціонера поверхні SMT-2 в спрацьовану моторну оливу (рис. 2 г) її властивості відновлюються, оскільки така триботехнічна характеристика як момент тертя зменшується, але є невеликі проміжні піки і більший рівень величини моменту тертя у порівнянні з модифікованою моторною оливою кондиціонером SMT-2, обумовлені діями частинок зносу у спрацьованій оливі.

Таким чином, проведені дослідження свідчать про зменшення моменту тертя спряжених зразків ЦПГ при мащенні моторною оливою з додаванням до неї кондиціонера поверхні SMT-2, а також про доцільність додавання даної присадки до спрацьованої моторної оливи.

УДК 656:681.518.5

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПЛАНУВАННЯ ШЛЯХОМ АТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСА ТРАНСПОРТНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

А.Г. Дерман, *ст. гр. 55-ОПТм,*
М.В. Карнаух, *ст. викладач*
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Важливу роль в організації перевезень грає процес планування, що враховує розташування вантажної клієнтури, розміри вантажних партій, характеристики парку транспортних засобів. Для транспортно-логістичних систем при постачаннях "від дверей до дверей" питання організації централізованого завантаження і вивезення вантажів на термінали є важливими на будь-якому виді транспорту, а також при змішаних перевезеннях. Оптимальне планування полегшує управління перевезеннями, і зводить до мінімуму можливі коригування в ході виконання плану. Наявність і величина позитивного результату визначається ефективністю використання парку ТЗ з урахуванням умов перевезення. Можливість використання ТЗ різних за технічними і економічними характеристиками припускає велику кількість планів перевезення для одного набору заявок і навіть приблизна оцінка диспетчером перевезень кожного з них з метою вибору оптимального є трудомістким процесом. Із зростанням вантажопотоку збільшується час планування і знижуються якісні характеристики плану перевезень.

Підвищити якість планування можна, використовуючи сучасні ЕОМ програмне забезпечення, що використовує апарат математичного моделювання систем і процесів. Умови оперативної діяльності транспортних і логістичних компаній вимагають програмного продукту того, що дозволяє, використовуючи стандартний набір початкових даних, скласти оптимальний план перевезень з урахуванням особливостей комплексу заявок і наявного або передбачуваного парку ТЗ. Результати роботи програми повинні представляти диспетчерів транспортної компанії чітку картину планованої оперативної обстановки, дозволити приймати рішення (замовлення ТЗ, розподіл завдань водіям, визначення порядку завантаження ТЗ, виділення ресурсів ГСМ), що управляють, забезпечувати виробничий процес необхідними документами (путні листи, план навантажувально-розвантажувальних робіт).

Таким чином, необхідно автоматизувати процес ухвалення рішень при організації перевезень, збільшив роль диспетчера до мінімуму. Алгоритми, що реалізують процес пошуку оптимального плану перевезень повинні розроблятися на базі математичної моделі, що описує характерні особливості реальних транспортних систем, що містять в собі подібні процеси.

УДК 656:681.518.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ПРИГОРОДНЫХ СООБЩЕНИЯХ

А.С. Жиров, *ст. гр. 55-ОПТм,*
В.А. Войтов, *проф., д-р техн. наук*
Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко

При анализе пассажирских перевозок в пригородных сообщениях, где возможно пользоваться различными видами транспорта, удобно применять аппарат теории массового обслуживания. Такие системы называют системами массового обслуживания (СМО). В нашем случае СМО состоит из нескольких единиц транспорта (автобусов), которые предназначены для обслуживания пассажиров, поступающих в СМО в случайные моменты времени. Поэтому работа СМО должна рассматриваться как СМО с ограниченным ожиданием. Для таких СМО важными характеристиками являются:

- среднее число пассажиров в очереди;
- среднее время ожидания в очереди;
- среднее время обслуживания (перевозки пассажира);
- среднее число обслуживаемых пассажиров.

Для оценки эффективности работы СМО с учётом конкуренции видов транспорта (с ограниченным ожиданием), можно принять:

- абсолютную пропускную способность системы – среднее число пассажиров, которое может быть обслужено за единицу времени;
- относительная пропускная способность системы – отношение среднего числа пассажиров, обслуживаемых системой в единицу времени, к среднему числу поступающих за это время пассажиров с учётом ожидания в очереди.

Моделирование проводится на основании статистических данных по прибытию пассажиров на остановку, среднего времени поездки пассажира, среднего времени выполнения маршрута автобусом. Моделирование выполняется в следующей последовательности:

1. Строится граф состояний СМО, где отражается интенсивность поступления пассажиров на обслуживание и интенсивность обслуживания (перевозки).
2. Записывается система дифференциальных уравнений и решается путём приведения их к линейным.
3. Находятся вероятности выполнения обслуживания на основании которых рассчитываются параметры системы.

УДК 656:681.518.5

ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ

К.С. Купін, *ст. гр. 54-ТТм,*
М.В. Карнаух, *ст. викладач*
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

У основі інтенсивного збільшення парку автомобілів, а отже і зростання автомобільних перевезень закладені структурні зміни що проходять в транспортній системі у зв'язку з перебудовою економіки і соціально-економічним розвитком суспільства.

Проте із зростанням автомобілізації сучасного суспільства, разом з підвищенням якості транспортних послуг, проявляється ряд істотних проблем: зростання кількості ДТП; токсичні викиди, шум; низька швидкість руху; затори в години "пік"; великі втрати часу для учасників руху; переїзди, висока витрата палива; збільшення сумарних експлуатаційних витрат на автомобільні перевезення.

Враховуючи стохастичну природу дорожнього руху, динамічність зміни його характеристик в часі, велику складність представляє процес якісної оцінки і прогнозування змін дорожньо-транспортних ситуацій на мережі автомобільних доріг. Для реалізації різних стратегій управління дорожнім рухом необхідно в реальному режимі часу зібрати достовірну інформацію про рух автомобілів на мережі з урахуванням імовірнісних властивостей транспортного потоку. Від рівня рішення цих завдань великою мірою залежить правильність і своєчасність вибору оптимальних управлінських рішень, адекватних реальному стану системи "Водій – автомобіль - дорога - середовище"(ВАДС).

Рішення цих задач утруднюється тим, що до недавнього часу процес збору, передачі і обробки інформації про стан дорожнього руху, мережі автодоріг, транспортному попиту і призначення оптимальних маршрутів окремим транспортним засобам в реальному масштабі часу не представлявся можливим в силу відсутності матеріально-технічної, економічної і наукової бази.

Тому в цих умовах вдосконалення і впровадження автоматизованих систем управління дорожнім рухом, систем управління рухом маршрутного транспорту, автоматизованих систем виявлення дорожньо-транспортних подій, систем маршрутної навігації, інформаційних системи управління дорожньою мережею і інших підсистем управління дорожнім рухом і перевезеннями дозволить підвищити ефективність, технічну можливість і доцільність використання автомобільного транспорту, вирішити проблеми організації перевезень і управління рухом, як для окремих автомобілів, так і транспортних потоків на дорожній мережі в цілому.

УДК 656:681.518.5

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

А.О. Лисенко, *ст. гр. 55-ОПТм,*
Д.О. Музильов, *доц., канд. техн. наук*
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Незважаючи на свої переваги автомобільний транспорт має деякі особливості, які не досить сприятливо впливають на доставку товару, а саме будівельних матеріалів.

Однією із особливостей є те, що в сучасних умовах багато підприємств торгівлі володіють власними засобами автомобільного транспорту і виконують ним перевезення торговельних вантажів (будівельних матеріалів). Разом з тим, часто для цих перевезень використовується транспорт спеціалізованих автотранспортних підприємств, які належать до категорії транспорту загального користування.

Гнучкість автоперевезень вантажів для зміни маршруту в міжміському сполученні вимагає від транспортних компаній наймати досвідчених фахівців, що будуть займатися розробкою найбільш оптимальних логістичних ланцюгів при постачанні будівельних матеріалів.

Окрім цього, підприємства торгівлі висувають до рухомого складу автомобільного транспорту специфічні експлуатаційні і технологічні вимоги.

Тому, для перевезень будівельних матеріалів підприємствами транспорту загального користування необхідно додержувати заведеного порядку їх планування та організації, який базується на укладанні між перевізниками та замовниками договорів про перевезення вантажів автомобільним транспортом.

УДК 656:681.518.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С УЧЕТОМ СМЕШАННОГО АВТОПАРКА

О.В. Осипцева, *ст. гр. 54-ТТм,*
В.А. Войтов, *проф., д-р техн. наук*
Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко

При моделировании грузовых перевозок хлебобулочных изделий смешанным парком автомобилей (различной грузоподъемности) наиболее эффективным математическим аппаратом является теория исследования операций, в частности, аппарат системы массового обслуживания (СМО). Применяя такой подход грузовые перевозки смешанным парком автомобилей можно рассматривать как СМО, которая выполняет поток заявок на перевозки с учетом случайного характера поступления заявок. В таком случае система обслуживания

грузовых перевозок, в зависимости от числа автомобилей и их производительности, а также от характера потока заявок, обладает какой-то пропускной способностью. Поэтому применяя математический аппарат СМО, можно установить зависимости между характером потока заявок на перевозки, числом автомобилей, их производительностью и эффективностью обслуживания.

Однако на практике применяется смешанный автопарк (автомобили различной грузоподъемности, а следовательно и производительности), а также уменьшении количества автомобилей по причине их технического обслуживания и ремонта. Учитывая интенсивность "отхода" автомобилей на техническое обслуживание и ремонт можно построить граф состояний автомобилей в автопарке и получить систему дифференциальных уравнений, решив которую, найти вероятность состояний в которых находятся заявки на перевозку и автомобили.

Начальные условия, при которых решается система уравнений, зависят от постановки задачи. Задаваясь интенсивностями отхода автомобилей в ремонт и техническое обслуживание можно получить зависимости выполнения или невыполнения заявок на перевозку. Сложность при таком подходе к моделированию составляет нахождения интенсивностей поступления заявок на перевозку, интенсивностей выполнения заявок, а также интенсивностей "отхода" автомобилей на технические обслуживания и ремонт. Такие данные можно получить с помощью статистического сбора и анализа информации.

УДК:656.072

ОЦІНКА ОБІЗНАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ПРО РОЗКЛАД РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ М. ХАРКОВА

**В.А. Стрельникова, ст. гр. ТСм-51,
Є.В. Любій, доц., канд. техн. наук**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Витрати часу населенням під час поїздок від місць проживання до місць роботи – важливий критерій оцінки якості перевезень пасажирів в містах. Користування міським пасажирським транспортом (МПТ) для пасажирів пов'язане з економією часу при пересуваннях. Очікування МПТ є невід'ємною складовою процесу пересування пасажирів маршрутною мережею. Час очікування пасажирів (ЧОП) на зупиночних пунктах (ЗП) МПТ, час поїздки в транспортному засобі (ТЗ), час затрачений на пересадку, в найбільшій мірі, змінюються під час проведення реорганізаційних заходів на маршрутній мережі. Найбільш складний характер з цих показників має ЧОП, який для інженера з транспорту безумовно має випадковий характер. Визначення його параметрів дозволить спрогнозувати та мінімізувати його значення, поліпшити ефективність функціонування МПТ.

Сучасний стан координації руху ТЗ на маршрутах МПТ не може гарантувати високу якість перевезення пасажирів, оскільки мінімум витрат на пересування, як основний критерій оцінки якості у даній роботі, не може бути виконаним за наявності великого та нерівномірного ЧОП транспорту.

Існуючі способи збору вихідної інформації для вирішення задач ефективності функціонування МПТ можна умовно розділити на три основні групи: способи, що

дозволяють отримати тільки обсяги пере-везень пасажирів, величини пасажиропотоків та значення кореспонденцій.

Для обстеження параметрів руху ТЗ частіше використовують табличний або анкетний методи. В даному дослідженні використано анкетний метод, оскільки в цьому випадку присутній безпосередній контакт із пасажиром, що дозволить визначити фактичне відношення пасажирів до вагомості свого часу та якості роботи МПТ.

Для визначення обізнаності пасажирів про розклад руху (ОПРР) пропонується використовувати імітаційне моделювання, адже безпосередньо сам час очікування кожного пасажирів окремо або групи пасажирів та те як пасажир ним розпоряджається має стохастичний характер та найкраще описується саме за допомогою імітаційних моделей.

Для обстеження ОПРР та отримання вхідних параметрів моделі використано анкетування пасажирів на ЗП на міських маршрутах пасажирського транспорту м. Харкова.

Кількість отриманих анкет склала 40 одиниць, з отриманих даних можна відзначити наступне – приблизно 70% пасажирів користуються метрополітеном та через невеликий інтервал його руху обізнаність про розклад роботи пасажирів не потрібна; офіційно для кожного зареєстрованого маршруту в м. Харкові існує розклад руху ТЗ, але на практиці всі перевізники використовують маршрутну технологію обслуговування пасажирів; більшість опитаних пасажирів за наявності розкладу руху на міських маршрутах бажала би отримувати про нього інформацію безпосередньо з зупиночних пунктів; на сьогодні близько 85% опитаних отримали інформацію про час прибуття ТЗ на потрібний ЗП з власних спостережень.

Список літератури

1. Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справочное пособие / И.В. Спирин. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. – 413 с.
2. Горбачев П. Ф. Параметры плотности распределения времени ожидания пассажирами городских маршрутов / П. Ф. Горбачев // Вестник ХНАДУ. – 2007. – № 37. – С. 90 – 95.
3. Цибулка Ян Качество пассажирских перевозок в городах / Ян Цибулка; пер. с чеш. – М. : Транспорт, 1987. – 239 с.
4. Доля В.К. Теоретические основы и методы организации маршрутных автобусных перевозок пассажиров в крупнейших городах: автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра техн. наук: 05.22.10 «Транспортные системы» / В.К. Доля. – М. : МАДИ, 1993. – 42 с.

УДК629.067

ЗМЕНШЕННЯ ФАКТОРУ РИЗИКУ ДТП ВРАЗЛИВИХ УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ЯК ЗАДАЧА ГРОМАДСЬКОСТІ УКРАЇНИ

**М.М. Тесля, ст. гр. Тд-11,
Т.Т. Токмиленко, ст. викладач**

Харківський автомобільно-дорожній університет

Становлення громадянського суспільства є актуальною проблемою для України, не тільки в аспекті побудови демократичної держави, але і з точки зору необхідності забезпечення безпеки кожного громадянина. Роль громадянського суспільства не тільки в

доведенні потреб людей до відома урядів та їх партнерів, але й у забезпеченні підзвітності урядів країн та їхніх партнерів щодо взятих на себе зобов'язань.

Той факт, що понад 90% випадків смерті в результаті дорожньо-транспортних пригод (ДТП) реєструються в країнах з низьким і середнім рівнями доходів і що найбільш уразливими групами населення в цих країнах є пішоходи, велосипедисти, водії двох-і триколісних моторизованих транспортних засобів та пасажирів, що користуються небезпечним суспільним транспортом [1], свідчить про необхідність залучення уваги громадськості України до проблеми безпеки дорожнього руху.

Якщо провести аналіз аварійності на автомобільних дорогах України за даними ДАІ [2], то можливо виявити, як стабільність частки ДТП з уразливими учасниками дорожнього руху (існуюча статистика виділяє лише пішоходів і велосипедистів), так і тенденцію зростання ДТП після падіння в 2008-2011 роках, що почалася в 2012 р. (рис.1).

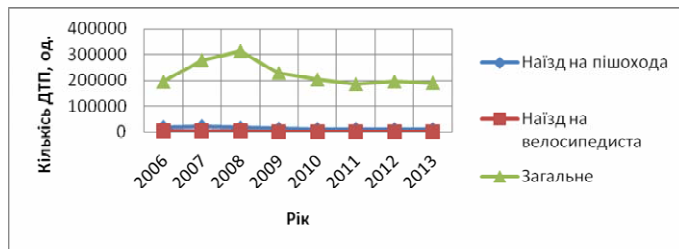


Рисунок 1 – Кількість ДТП в Україні по роках

У той же час тяжкість ДТП за різними учасниками дорожнього руху кардинально відмінна. З метою обліку тяжкості наслідків при порівняльній оцінці аварійності використовують коефіцієнти тяжкості ДТП. На рис.2-4 надано зміну коефіцієнтів тяжкості ДТП по роках в залежності від виду ДТП.

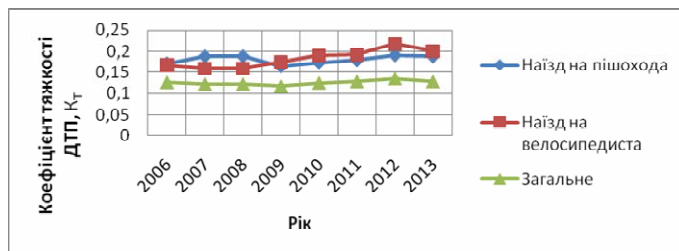


Рисунок 2 – Зміна коефіцієнтів тяжкості ДТП (загиблі до поранених)

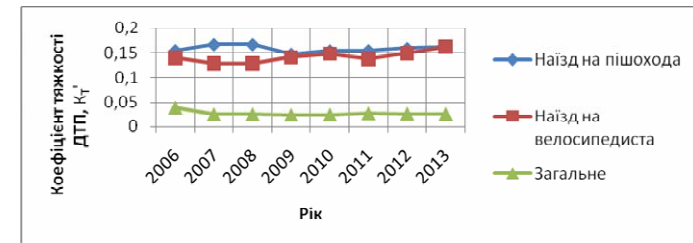


Рисунок 3 – Зміна коефіцієнтів тяжкості ДТП (загиблі до загальної кількості ДТП)

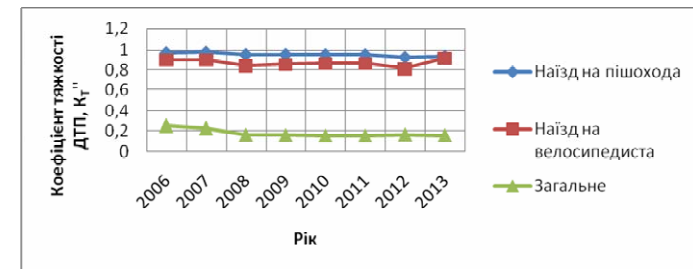


Рисунок 4 – Зміна коефіцієнтів тяжкості ДТП (постраждалі в загальній кількості ДТП)

Таким чином, очевидно, що ДТП за участю вразливих учасників дорожнього руху являються найбільш тяжкими. За даним досліджень ризик поранення в ДТП при різних способах пересування мають мотоциклісти (4,61 поранено/1 млн. люд.км), велосипедисти (1,41 поранено/1 млн. люд.км), пішоходи (1,78 поранено/1 млн. люд.км). Для порівняння: водії автомобіля - 0,35 поранено/1 млн. люд.км [3].

Якщо розглянути фактори здійснення ДТП в системі автомобіль-дорога-людина, то 93% пов'язано з людиною (57% без урахування поєднання з факторами автомобіль-дорога). Крім того необхідно відзначити, що саме водії моторизованих транспортних засобів з одного боку є більш або менш захищеними при скоєнні ДТП конструкцією транспортних засобів, з іншого боку сама необхідність отримувати свідоцтво на право керування автомобілем (мотоциклом, скутером) обумовлює знання правил дорожнього руху та відповідальність за їх виконання.

Що ж стосується пішоходів та велосипедистів, то ці категорії користувачів доріг є не захищені, як в фізичному плані, так і в ментальному, так як вивчення правил дорожнього руху практично передбачається на їх власний розсуд. Таким чином питання забезпечення неризикованої поведінки уразливих учасників дорожнього руху виявляється проблемою формування чіткої свідомої мотивації додержання правил дорожнього руху. Це питання нерозривно пов'язано з загальною проблемою відповідального відношення українців до власного життя та здоров'я, благополуччя тих, хто поряд; проблемою підвищення культурного рівня нації. На рішення цих проблем має бути направлена діяльність, як Держави, так і громадського сектору.

Однією з ознак сформованого громадянського суспільства є наявність та ефективне функціонування громадських організацій діяльність яких спрямована на захист їхніх цільових аудиторій.

В Україні досить широко представлені організації, що представляють інтереси автомобілістів і мотоциклістів. В останні роки формуються структури, які опікуються велосипедним рухом. Найбільш відомою і ефективною стала Асоціація Велосипедистів Києва. Цілями організації є створення зручної та безпечної велосипедної інфраструктури у Києві та околицях, популяризація велосипеда, як виду транспорту та збільшення кількості велосипедистів, проведення заходів з безпеки велосипедистів на дорогах [4].

Однак необхідно відзначити, що саме пішоходи, як найбільш масова категорія учасників дорожнього руху, практично не представлена в секторі громадських організацій. Тому захист інтересів пішоходів повинна стати завданням практично всіх громадських організацій діяльність яких спрямована на захист життя, здоров'я, безпеки громадян України.

Громадянське суспільство та неурядові організації мають здатність впливати на поведінку окремих людей і на інститути, що сприяють безпеці дорожнього руху. У співпраці з національними та міжнародними партнерами вони можуть надавати підтримку Стратегії з безпеки дорожнього руху України.

Громадянське суспільство і неурядові організації можуть:

- проводити мобілізацію широких мас і виступати на підтримку вклучення проблем безпеки дорожнього руху в державні та громадські програми;
- підтримувати широке розповсюдження інформації про профілактику ДТП (зокрема з уразливими учасниками дорожнього руху);
- створювати мережі та ініціативні групи для забезпечення безпеки уразливих учасників дорожнього руху;
- пропагувати та підтримувати програми з безпеки дорожнього руху;
- здійснювати моніторинг і працювати з іншими учасниками, такими як компанії приватного сектора;
- сприяти застосуванню знань і фактичних даних на практиці.

У підсумку необхідно відзначити, що вирішення проблем формування громадської думки про необхідність підвищення безпеки та культури поведінки на дорозі, зміни суспільної свідомості (особливо серед уразливих учасників дорожнього руху) неможливе без побудови громадянського суспільства в Україні Основними шляхами для цього є, [5]:

- розширення масової бази влади, підвищення політичної культури населення;
- активізація процесу роздержавлення усіх сфер суспільного життя, формування справжніх інститутів громадянського суспільства;
- постійне вдосконалення контрольних механізмів, тобто механізмів зворотного зв'язку від суспільства до держави;
- максимальне розширення сфери судового захисту прав і свобод людини, формування поваги до права і до закону;
- виховання нормального природного патріотизму - національного і державного;
- зміцнення свободи інформації і гласності, відкритості суспільства на основі зв'язків із зарубіжним світом;
- підйом рівня суспільної свідомості, подолання явищ соціальної пасивності.

Список літератури

1. Московская декларация по итогам Первой всемирной министерской конференции по безопасности дорожного движения (Москва. 20 ноября 2009 года) [Електронний ресурс]: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/moscow_declaration.shtml
2. Аварійність на автошляхах України [Електронний ресурс]: <http://www.sai.gov.ua/ua/people/5.htm>
3. Горев А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учеб.пособие для студентов высших учеб. заведений/ А.Э.Горев, Е.М. Олешенко.-М.: Издательский центр "Академия", 2006
4. Асоціація велосипедистів України [Електронний ресурс]: <http://avk.org.ua/index.php/uk/aboutavk>
5. Войтенко Т.О., Гончарук О.С., Привалов Ю.О. Гражданское общество в Украине: анализ социального конструирования / Отв. ред.: Ю. Саенко – К.: Стилюс, 2005. – 368 с

УДК 338.364; 656.056.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИВЕДЕНИЯ К ЛЕГКОВОМУ АВТОМОБИЛЮ

Д.В. Уманец, ст. гр. ТС-42,

О.В. Денисенко, доц., канд. техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Основным параметром, на который необходимо опираться при расчете потоков насыщения (ПН), а значит и пропускной способности, задержек и длины очереди, являются коэффициенты приведения $K_{пр}$ различных видов транспортных средств к легковому автомобилю. В нашей стране $K_{пр}$ принимаются в соответствии с действующим нормативным документом ДБН В.2.3-4-2000, а в России СНиП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги". Эти нормативные документы не рассматривают дифференцированно различные условия движения (перегоны дорог и улиц, различные типы пересечений и т.д.) и предполагают постоянные коэффициенты для разных элементов улично-дорожных сетей. В основе $K_{пр}$ - соотношение динамических габаритов транспортных средств (ТС) при движении на перегонах [1]. Несколько иной подход предлагается в [2], где для расчетов $K_{пр}$ для кольцевых пересечений используются соотношения минимальных интервалов между автомобилями различных типов при движении непосредственно на пересечениях этого типа.

В ряде литературных источников отмечается, что погрешностью расчетов режимов регулирования, пропускной способности и ПН регулируемых пересечений являются неточные значения $K_{пр}$ и признается необходимость использования их специальных значений.

Многие авторы для определения $K_{пр}$ используют линейную регрессию. Sosin [3] определял интенсивность движения в приведенных легковых автомобилях по отношению суммарной задержки транспортного потока D к средней расчетной задержке потока, состоящего только из легковых автомобилей, d_s

$$f(k) = D / d_s, \quad (1)$$

Отношение $f(k)$ рассматривалось как линейная функция

$$f(k) = n_1 K_{np1} + n_2 K_{np2} + \dots + n_i K_{npi} \quad (2)$$

где n_i - число транспортных средств типа i в потоке; $K_{пр i}$ - коэффициент приведения ТС типа i к легковому автомобилю.

Врубель Ю.А. определил $K_{пр i}$ другим способом, назвав их коэффициентами приведения к легковому автомобилю по потоку насыщения [4]. Предлагалось рассматривать отношение величины установившихся интервалов убытия конкретных видов транспортных средств $T_{ни}$ к величине установившегося интервала убытия потока легковых автомобилей:

$$K_{npi} = T_{ни} / T_{нл} \quad (3)$$

Для сопоставления $K_{пр i}$, полученных разными авторами, приведена таблица 1. Особо следует отметить отличие результатов всех исследований от значений, приводимых в ДБН и СНиП. Это еще раз подтверждает необходимость применения специальных значений $K_{пр}$, необходимых для определения ПН на регулируемых пересечениях. Необходимо отметить,

что наиболее близкой и приемлемой с этих позиций является методика исследований и расчетов, предложенная в [4].

Таблица 1 – Кпр ТС малой грузоподъемности.

Тип ТС	K _{np} по данным разных авторов				
	Вебстер	Branston	Sosin	Врубель	СНиП, ДБН
Мотоцикл	0,33	0,15	0,6	0,7	0,5-0,75
Гр. авт.: до 2 т.	-	-	-	-	1,5
2 - 6 т.	1,75	1,35	1,6	1,4	2
более 6 т.	1,75	1,68	-	-	2,5-3,5
Автобусы	2,25	1,65	1,7	2,0	3

Таблица 2 – K_{np} ТС до 2 тонн.

№ ТС в очереди	$\bar{t}_{cp}$ до 2 т	$\bar{t}_{легк}$	K _{np}
1	3,789	2,851	1,33
2	3,0596	2,615	1,17
3	2,961	2,618	1,13
4	2,503	2,464	1,02
5	3,853	2,307	1,67
Среднее значение K _{np}			1,264

Целью исследований являлось уточнение коэффициентов приведения K_{пр} и величины ПН для усовершенствования расчетов режимов регулирования светофорной сигнализации. В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие задачи исследования:

- провести апробацию выбранной методики определения K_{пр} для предлагаемых моделей на регулируемом пересечении и экспериментальную оценку её пригодности;
- определить значения K_{пр} для отдельных видов транспортных средств.

Одним из факторов, влияющих на выбор регрессионной модели для определения K_{пр} различных типов ТС, есть имеющиеся в распоряжении методики проведения экспериментальных обследований, а также настоящий уровень изученности величины ПН. При этом исследования показали, что наиболее подходящей основой при выборе регрессионной модели являются временные интервалы между ТС, движущимися в потоке насыщения при их разъезде на перекрестке [5].

По определению ПН достигается лишь после нескольких секунд с момента включения зеленого сигнала. Для определения момента наступления ПН рядом авторов проводились исследования, направленные на оценку этого момента [5]. При этом наиболее рациональной считается использование наиболее распространенной обратной зависимости между позицией автомобиля в очереди и величиной временного интервала. Регрессионная модель определения величины временного интервала в зависимости от порядкового номера автомобиля в очереди выглядит следующим образом:

$$t_{\text{легк}} = \beta_0 + \frac{\beta_1}{N}, \quad (4)$$

где $t_{\text{легк}}$ - величина временного интервала легкового автомобиля как функция от номера позиции легкового автомобиля в очереди, с; β_0 - свободный член регрессионной модели, характеризующий величину временного интервала, соответствующего ПН, с; β_1 - параметр регрессионной модели, выражающий величину, используемую при определении отклонения временного интервала i -го ТС в очереди от временного интервала насыщения, с; N - переменная, выражающая номер позиции легкового автомобиля в очереди.

Модель гиперболы (4) является простой, но не единственной для определения временных интервалов и идеального ПН. В отбечается, что если не имеется никаких теоретических указаний к выбору вида исходной функции связи между величинами x и y , то первоначально можно рассматривать более простую форму, а затем, увеличивая число неизвестных параметров, которые входят в формулу можно достичь того, чтобы модель давала бы почти полное совпадение функции с наблюдаемыми значениями. Поэтому как второй вариант модели временных интервалов рассматривалась функция:

$$t_{\text{легк}} = \beta_0 + \frac{\beta_1}{N^k}, \quad (5)$$

где k - дополнительный неизвестный параметр.

K_{np} определяется как количество легковых автомобилей, которыми можно заменить один грузовой автомобиль в очереди без изменения ожидаемого времени, требуемого для разъезда первоначальной очереди. То есть, K_{np} можно определить из следующего отношения:

$$K_{np} = \bar{t}_{cp} / \bar{t}_{\text{легк}} \quad (6)$$

где $\bar{t}_{cp}$ - среднее значение временного интервала грузового автомобиля, с; $\bar{t}_{\text{легк}}$ - среднее значение временного интервала легкового автомобиля, с.

Грузовые автомобили до 2-х тонн и микроавтобусы в различных литературных источниках имеют значение $K_{np} = 1,5$. В то же время по результатам данной работы среднее значение $K_{np} = 1,264$ для выбранных видов автомобилей существенно ниже нормативных значений. Однако некоторые коэффициенты, полученные другими авторами (Branston D, Врубель Ю.А.) для данных типов ТС близки к значениям коэффициентов, полученных нами (табл. 1).

Следует отметить, что в данной работе обследовались лишь полосы прямого направления с недостаточно полной очередью ожидающих у стоп-линии ТС.

Поэтому достаточно полная выборка по отснятому материалу была получена только для первых пяти автомобилей очереди (табл. 2). Это дает основание утверждать, что K_{np} , строго говоря, получены не для ПН и могут быть скорректированы для иных условий. Для получения полного представления о состоянии ТП на регулируемом пересечении необходимо также провести ряд работ, направленных на определение K_{np} различных ТС с учетом их движения по разным направлениям, в зависимости от ширины полосы, радиуса поворота, уклона на подходах к перекрестку и других основных параметров.

Список литературы

- Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации дорожного движения. - М.: Транспорт, 1977. - 303 с.

2. Методические указания по проектированию кольцевых пересечений на автомобильных дорогах. Минавтодор РСФСР. - М.: Транспорт, 1980. - 76 с.
3. Sosin J.A., Delays at intersections controlled by fixed cycle traffic signals. // Traffic Eng. and Contr., 1980, v21, N5, p. 264 - 265.
4. Врубель Ю.А. О потоке насыщения. Белорус, полит. ин-т. Минск, 1988. - 7 с. - Рук. деп. в ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, № 663 – ат. 89.
5. Левашев А. Г. Повышение эффективности организации дорожного движения на регулируемых пересечениях: Автореф. дис. к. т. н.: Иркутский гос. техн. ун-т.- Иркутск, 2004. – 17 с.
6. Р.С. Гутер и Б.В. Овчинский. Элементы численного анализа и мате-матической обработки результатов опыта. - М.: Изд-во "Наука", 1970. - 432 с.

УДК 629.3

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ДІАГНОСТИКИ

Д.Є. Панарін, асп.,

В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Найявністю в автомобілі великої кількості різноманітних електронних блоків керування (ЕБК) дає змогу користуватися параметрами роботи його систем, які збирають і обробляють отриману діагностичну інформацію [1]. Сучасний автомобіль окрім складності його механічних систем, характеризується ще й складною електронікою, що має достатню потужність для обробки великих масивів даних. Але виникає проблема, що ці дані використовуються тільки для внутрішніх потреб електронних систем і не доступні для аналізу і розбору, як статистичні. Бортова електронна мережа не має спеціалізованих пристроїв зберігання маршрутної, експлуатаційної та технічної інформації, які б давали можливість періодично зчитувати експлуатаційні дані. Також, як наслідок, відсутня можливість оперативно діагностувати несправності та вживати заходи з їх усунення. Як недолік сучасних принципів та стратегій діагностики електронних систем автомобіля та подальшого технічного обслуговування, спостерігається незадовільний зворотній зв'язок по результатам діагностики, даним по процесу експлуатації, несправностям. В даній роботі проведено розробку стратегії технічного обслуговування, що ґрунтується на оперативному реагуванні на виявлені несправності, використовуючи сучасні методи дистанційної електронної діагностики (ДЕД), прийняття заходів згідно фактичного технічного стану автомобіля.

Щоб найбільш ефективно використовувати інформацію, що міститься у різноманітних блоках керування необхідно адаптувати процес технічного обслуговування автомобілів під сучасний рівень розвитку автомобільних електронних систем. Останнім часом ведуться активні дослідження по впровадженню інновацій в сфері ДЕД автомобіля. Розробляється програмне забезпечення для комп'ютерної електронної діагностики автомобіля [5], удосконалюються відповідні діагностичні пристрої. Все частіше технології, що до цього використовувалися тільки в автоспорті і вважалися надскладними, застосовуються при виробництві масових машин для повсякденного вжитку. Проводяться активні дослідження у сфері дистанційної діагностики [2], відомими світовими виробниками автомобільної електроніки та телеметричних систем для автоспорту, такими як Magneti Marelli та TEXA.

Подальшої розробки набувають пристрої, що забезпечують дистанційний обмін даними між автомобілем та сервісним центром [2]. Проте по розглянутій проблемі дослідження ведуться умовно за двома окремими напрямками: електронна діагностика автомобіля [4] та процеси технічного обслуговування [3], а загальна стратегія, що використовується при ТО та ПР, переважно має планово-попереджувальний характер. В сучасних умовах експлуатації та сучасних можливостях електронної діагностики, зокрема дистанційної це є недоцільним. Крім цього дослідження в сфері електронної діагностики не охоплюють можливості її глибокої інтеграції в технічне обслуговування автомобіля.

Розглянувши сучасні розробки в сфері дистанційної діагностики можна виділити декілька систем, що наділені найбільшими функціональними можливостями. Перед усім це система компанії TEXA. Інтерфейс програми дистанційної діагностики TEXA дає можливість фахівцям сервісного центру отримувати інформацію про стан автомобіля у реальному часі по каналам GPRS, Wi-Fi або 3G.

Для цього до сервісного роз'їму в автомобілі підключається спеціальний блок-передавач, що накопичує дані про технічний стан автомобіля та передає їх на сервер сервісного центру.

Фахівець станції технічного обслуговування (СТО) має змогу у будь-який момент часу провести діагностику автомобіля, майже у тому ж обсязі як би автомобіль знаходився на СТО. Окрім цього система дає можливість не тільки зчитувати коди помилок, але і вносити корективи у програми керування електронних блоків автомобіля. Для прикладу розглянемо ситуацію, при якій певна несправність обумовлює появу помилки в блоці керування двигуном, в наслідок якої він переходить в аварійний режим. В цьому разі двигун буде працювати на мінімумі потужності, вентилятор системи охолодження буде постійно увімкнений, а рух автомобіля буде можливий на швидкості до 40 км/год, або ж двигун взагалі не запуститься. Така ситуація може виникнути далеко від найближчого сервісного центру, проте завдяки системі дистанційної діагностики, фахівець сервісного центру (СЦ) матиме змогу точно визначити причину поломки, дати рекомендації по її усуненню на найближчій СТО та навіть дистанційно на короткий час розблокувати роботу двигуна, якщо це не призведе до більш серйозного пошкодження, що в свою чергу дасть можливість власнику автомобіля дістатися до найближчої СТО. Завдяки тому, що прилад по шині CAN отримує комплексні дані про стан систем автомобіля, вірогідність точного визначення несправності складає до 90%. Окрім двигуна, система має можливість діагностувати та керувати і іншими системами автомобіля такими як автоматична коробка передач, системи курсової стійкості, є можливість наприклад запустити систему самоочищення сажового фільтра дизельного двигуна і т.д. Варто відмітити, що в Європі з 2015 року не можливо буде зареєструвати новий автомобіль, який не обладнаний телеметричним блоком, який у випадку серйозної аварії автоматично викличе допомогу.

Окрім використання TMD2, виключно як телеметричної ДЕД, авторами пропонується використання її у якості бази даних для керування експлуатаційним процесом сучасних автотранспортних підприємств (АТП). Можливості системи дозволять зробити процес обслуговування більш гнучким, спланувати графік технічного обслуговування та його регламент спираючись на дані телеметрії, що надає ця система. А отже перейти від застарілої планово-попереджувальної стратегії технічного обслуговування (ТО) і ремонту автомобілів до сучасної адаптивної. Адаптивна стратегія в умовах ринкової економіки дозволить знизити витрати на експлуатацію парку АТП, а отже підвищити його ефективність.

Список літератури

1. Соснин Д.А. Новейшие автомобильные электронные системы / Д.А. Соснин, В.Ф. Яковлев – М.: СОЛОН Пресс, 2005; – 240с.

2. Мигуш С.А. Алгоритмы адаптивного управления инжекторными двигателями внутреннего сгорания: дис.канд. технических наук: 05.13.01/ Мигуш Сергей Алексеевич. – С., 2005. – 159 с.
3. Аулін В.В. Інформаційне забезпечення зміни технічного стану дизелів засобів транспорту / В.В. Аулін, О.Ю. Жулай // Вісник інженерної академії, - №1, - 2011, - С. 232-237
4. Корецкий С.А. Системы дистанционной диагностики автомобилей группы PSA/ С.А. Корецкий, - М.: CitroenG, 2012, – 196с.
5. Егоров В.А. Повышение надежности функционирования диагностических комплексов на АТП: Дис. канд. техн. наук: 05. 22. 10. – М., 2000. – 213с.

УДК 656:681.518.5

ПРИНЦИП СИСТЕМНОСТІ В ЛОГІСТИЦІ АПК

О.В. Павленко, ст. гр. 55-ОПТм,
А.Г. Кравцов, канд. техн. наук

*Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенко*

Підвищити ефективність та результативність функціонування АПК можна завдяки використанню логістики, а саме завдяки принципу системного підходу, тобто системності, що передбачає поєднання в єдиний послідовний процес матеріально-технічне забезпечення, виробництво, заготівлю, зберігання, переробку, збут та транспортування. Кожна з перерахованих підсистем логістичної системи АПК повинна бути максимально адаптованою до процесів, що передують їй існуванню, на кожному етапі.

До основних підсистем логістичної системи АПК входять постачальники, які забезпечують інші підсистеми необхідними матеріальними потоками. Відділ закупівлі займається моніторингом пропозицій від постачальників та вибором найбільш оптимального постачальника і матеріального потоку за критерієм «ціна-якість», та строків поставок.

Від синергічної взаємодії підсистеми закупівель з іншими підсистемами буде залежати оптимальне функціонування логістичної системи АПК в цілому. Щільний взаємозв'язок виробничої підсистеми з машино-тракторним парком сприятиме функціонуванню підсистеми складського господарства, яке виконує функції зберігання, переробки та розподілу матеріалопотоку. Функціонування підсистеми складського господарства відіграє одну з найважливіших функцій в існуванні логістичної системи АПК. Процес зберігання передбачає накопичення матеріалопотоку в залежності від його специфіки та сезонності. Процес переробки дає можливість сформувати матеріальний потік у необхідний формат для кінцевого споживача чи замовника.

Процес розподілу виконує функцію постачання матеріалопотоку необхідної якості, кількості та у встановлений термін в підсистему збуту. Управління матеріальними потоками завжди було вагомим складовим сільськогосподарської діяльності, яке лише останнім часом набуло статусу однієї з найбільш значущих функцій економічної діяльності.

На підсистему збуту покладена важлива функція, а саме пошук споживачів для безпосередньої реалізації певних матеріалопотоків, тобто процес заміни матеріального потоку фінансовим.

Отже, в логістичній системі не можна відокремити жодну з підсистем, так як кожна з них виконує відповідну функцію, яка забезпечує існування іншої підсистеми. Лише

синергічне системне поєднання наведених підсистем дасть змогу отримати максимальний ефект своєї діяльності.

УДК 656:681.518.5

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ В КОНТЕЙНЕРАХ

В.С. Пищук, ст. гр. 54- ОПТм,
Д.А. Музылев, канд. техн. наук

*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

Для перевозки контейнеров транспортная компания должна предоставлять автомобили с бортовыми платформами либо специализированный транспорт (низкорамные полуприцепы - контейнеровозы). Для осуществления контейнерных перевозок грузы принимаются на основании заключенного договора или разового договора.

Для оптимизации процесса перевозки грузов в контейнерах Заказчики и Перевозчики могут создавать в местах отправки и получения грузов обменные контейнерные пункты. Это существенно ускорит процесс выполнения погрузки и разгрузки.

К выгодам использования контейнерных перевозок можно отнести следующие:

- простота выполнения погрузочно-разгрузочных работ;
- надежная защита груза от повреждения;
- возможность подобрать контейнер необходимой вместительности
- контейнерные перевозки могут быть выполнены любым видом транспорта, при этом время перегрузки будет минимальным
- экономия средств заказчика и исполнителя – в один контейнер можно упаковать сборную партию груза
- легкость контроля сохранности груза – достаточно проверить наличие пломбы во время передачи контейнера от одного грузоперевозчика другому
- контейнерные перевозки – одни из самых надежных, с точки зрения обеспечения сохранности груза, особенно если дело касается доставки железнодорожным транспортом.

Самым важным достоинством контейнерных перевозок следует считать их гибкость и универсальность. Также не стоит забывать про страховку груза, тем более, если он особо ценный, дабы не потерять его во всех таможенных процедурах и перегрузках.

Несмотря на кажущуюся простоту, контейнерные грузоперевозки требуют тщательной подготовки сопроводительной документации. В противном случае придется довольно долго ожидать таможенную очистку груза (если вы заказывали международную доставку).

Итак, контейнерные грузоперевозки – одни из самых надежных с точки зрения сохранности груза и одни из самых выгодных по затратам, как для грузоперевозчика, так и для отправителя и получателя грузов.

УДК 656:681.518.5

ПЕРЕВАГИ ТАБЛИЧНОГО МЕТОДУ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЙОГО ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ КЛІЄНТІВ

М.О. Прокопенко, *ст. гр. 54-ТТм,
О.М. Сумець*, *доц., канд. техн. наук
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

Дослідження різних методів і алгоритмів, що нині реалізуються до складання маршрутів руху транспортних засобів (ТЗ) вказує на такий прогресивний напрямок як використання табличних методів. Це дозволить з достатньою коректністю вирішити завдання визначення раціонального маршруту руху ТЗ, що задіяні у транспортному процесі перевезення вантажів клієнтам відповідно до їх заявок. Таким чином, одним із актуальних і значимих завдань для автотранспортних підприємств на сьогодні є проведення досліджень з обґрунтування найбільш доцільного методу для вибору раціональних маршрутів руху ТЗ при обслуговуванні клієнтів у межах визначеного логістичного полігону.

На нашу точку зору, доцільним для вибору раціональних маршрутів руху ТЗ при обслуговуванні клієнтів в межах визначеного логістичного полігону є застосування табличного методу. Табличний метод, як один із класичних і традиційних методів рішення різних економічних задач практичної спрямованості, до якого у аспекту планування транспортних процесів, незважаючи на розвиток у ній різних інших процедур доказу, напрямків і тенденцій, проявляється постійний і стійкий інтерес. Як процедура доказу цей метод відкриває гарні перспективи дослідження як важливих теоретичних, так і прикладних аспектів логістичних розрахунків для планування раціональних маршрутів доставки вантажів клієнтам. Табличний метод сам по собі є дискусійним в історії теорії логічного аналізу й викликає виправданий дослідницький інтерес у транспортників.

Однією із головних переваг табличного аналізу є те, що в ньому найбільш яскраво виражається зв'язок, що існує між результатною і факторною ознаками. Особливий інтерес викликає те, що саме табличний метод показує нам ті зв'язки, які лежать у транспортному процесі обслуговування клієнтів визначеного логістичного полігону. Так як правила побудови табличного аналізу відповідають структурі звичайних змістовних міркувань, то висновки, отримані методом складання відповідних таблиць, виявляються більш природними, чим, висновки в рамках аксіоматичного, натурального й секвенціального методів.

Отже, зважаючи на зазначене, та враховуючи те, що розрахунки з використанням таблиць набагато скорочують час аналізу і роблять табличний метод простим і оперативним у плануванні маршрутів руху ТЗ, вважаємо його корисним для практики.

УДК 656:681.518.5

ТРАНСПОРТ В АГРАРНЫХ ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

В.С. Росинский, *ст. гр. 54-ТТм,
В.А. Войтов*, *проф., д-р техн. наук
Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

Эффективная организация аграрных цепей поставок оказывает определяющее влияние на темпы экономического развития национальной экономики. Реализуя функции распределения и обмена, сформированные цепи поставок определяют динамику материальных, информационных, финансовых и других потоков в процесс се товародвижения.

Одним из важнейших этапов аграрной цепи (или цепи поставок) является транспортировка товара. Этот процесс представляет собой один из самых наглядных компонентов логистических операций. От его работы во многом зависит продуктивность деятельности торговых компаний и предприятий ввиду того, что расходы на перевозку грузов занимают большую долю в издержках обращения. Правильное и рациональное использование транспортных средств является основой для эффективной доставки товаров.

В сельском хозяйстве используются следующие виды транспорта: автомобильный, тракторный и гужевой. В ряде случаев применяется трубопроводный транспорт (подается вода, перекачиваются жидкие корма и т.д.). Наибольшее значение имеет автотранспорт. На него приходится около 80% всего объема грузоперевозок в сельском хозяйстве, тогда как на тракторах перевозится лишь около 15%, а на всех остальных видах транспорта – около 5% грузов.

Проведенное исследование показало, что нужно улучшать инфраструктуру самих предприятий. Это улучшение как внутрехозяйственных, так и межхозяйственных сельских дорог. Установлено, что производительность транспортных средств на дорогах с твердым покрытием в 1,7 – 2 раза выше, чем на грунтовых, что в значительной мере снижает расход топлива и себестоимость 1 т перевезенного груза. Хорошие дороги ускоряют доставку груза, способствуют предотвращению потерь сельскохозяйственной продукции и сохранению её качества. Улучшаются условия использования личного транспорта сельского населения.

Таким образом, уровень использования автотранспорта в сельском хозяйстве можно повысить за счёт строительства полевых дорог с твердым покрытием, более полной загрузки автомобилей на сельскохозяйственных работах, сокращение простоев на погрузке и разгрузке автомашин, повышения общего уровня организованности в проведении всех транспортных работ и дисциплины труда.

УДК 656:681.518.5

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ НА БАЗІ СІЛЬГОСППІДПРИЄМСТВ

**О.В. Семенов, ст. гр. 55-ТТм,
О.М. Сумець, доц., канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства ім. Петра Василенка*

Статистичні дані дозволяють чітко прослідкувати тенденцію зростання урожайності цукрового буряку із року в рік, а відповідно і обсягів перевезень цього вантажу. Це накладає суворі обмеження на параметри функціонування транспорту під час збору урожаю. В першу чергу, річ йде про зростаючу звані інтенсивність використання транспортних засобів саме в цей період – період збирання урожаю. Це пов'язано із особливостями надання транспортних послуг при перевезенні цієї сільськогосподарської культури. А особливості такі.

По-перше, тривалість збирання цукрових буряків в різних районах країни коливається від 20 до 25 днів. Після прибирання буряк схильний швидко псуватися – він починає в'янути і загнівати, втрачаючи в масі, і, як наслідок, знижується рівень його цукристості. Тому, відразу ж після копання і очищення його необхідно доставляти на цукрові заводи для переробки або на спеціальні пункти зберігання. Для вивезення буряків із полів використовують одиночні бортові автомобілі, автомобілі-самоскиди та бортові автопоїзда.

По-друге, при збиранні цукрового буряка можуть використовуватися різні способи.

При роздільному способі збирання зібраний комбайном буряк вивантажують з бункера комбайна купами на полі, а потім після ручної доочистки завантажують буряконавантажувачем до автомобілів та причепів для доставки на цукрові заводи та приймальні пункти. При цьому трудомісткість навантажувальних робіт дуже висока, рухомий склад та буряконавантажувач рухаються прямо по полю від купи до купи для завантаження.

При поточному способі буряк завантажується з бункера комбайна безпосередньо в автомобілі та причепи та одразу ж відправляється на приймальні пункти. Недоліками цього способу є: підвищений знос рухомого складу, вимушеного рухатися поруч з комбайнами по свіжозораному полю, і припинення вивозу з настанням темряви, при зупинці комбайна з технічної несправності і т. п.

При поточно-перевалочному способі буряк із бункера комбайна завантажується в самоскидні тракторні причепи, що доставляються тракторами на кінець поля, де буряк вивантажується в бурти, а з буртів буряконавантажувач вантажить його в рухомий склад. Продуктивність рухомого складу значно підвищується, а загальна сума витрат на перевезення, незважаючи на необхідність використання тракторів і буряконавантажувачів, знижується.

Буряк, що доставлений на заводи, залежно від його стану направляють відразу ж на переробку або укладають для зберігання в кагати – штабеля довжиною 20 – 30 м, шириною в основі 12 м і висотою до 4 – 4,5 м. Розвантажують буряк, що спрямований на переробку, автомобіле-розвантажувачами, а укладають його в кагати буртоукладниками з грабельним захопленням або автомобілерозвантажувачами.

Найбільш раціональним способом організації роботи рухомого складу на збиранні цукрових буряків є організація бригадного методу роботи, при якому буряк вивозять по черзі з кожної окремої ділянки прибирання. Перед початком збирання формують комплексні бригади. До складу кожної бригади включається один високопродуктивний

буряконавантажувач і автомобілі, кількість яких залежить від продуктивності навантажувача, врожайності буряків, вантажності автомобіля і часу обертів автомобіля. Складають графік роботи бригад, в якому в залежності від розмірів посівних площ, врожайності та строків збирання буряка встановлюють дати початку і закінчення роботи бригад на кожній ділянці збору буряків. На кожну ділянку буряконавантажувач і автомобілі виділяються на чітко визначений термін. Комплексні бригади, як правило, обслуговують два-три фермерських господарства. У ряді випадків робота бригад поєднується із застосуванням годинного графіка, що забезпечує підвищення продуктивності рухомого складу.

Усі вище перелічені особливості збору урожаю буряку накладають жорсткі вимоги до створення в кожному сільгосппідприємстві власного транспортно-логістичного комплексу. До таких вимог відносяться:

- наявність досить великої кількості транспортних засобів у парку;
- проведення координування та узгодження роботи рухомого складу, задіяного на перевезенні буряку та комбайнів, які його викопують;
- обмеженість використання автомобілів у часі, як на кожну добу, так і протягом всього періоду збирання буряку;

Але при використанні найманого парку автомобілів, кількість проблем збільшується на порядок. Це пов'язано, по-перше, із кількістю орендодавців, при цьому, із кожним із них керівництво сільгосппідприємств повинно досягти чітких угод, щодо умов використання орендованих автомобілів. Крім того, на сьогоднішній день при використанні найманого рухомого складу під час збирання урожаю встановлюються досить значні суми орендної плати за автомобілі, що приводить до значних витрат. Окрім того, часто буває складно знайти необхідну кількість транспорту, тим самим період збирання буряка штучно подовжується, а це впливає безпосередньо на якість зібраного урожаю.

Враховуючи усі вище перелічені проблеми та нагальну необхідність подальшого розвитку сільгосппідприємств, питання створення для них власного транспортно-логістичного комплексу є вельми актуальним. А щоб комплекс ефективно функціонував вкрай важливим завданням є запровадження наукового підходу для планування й організування маршрутів руху транспортних засобів під час вивезення буряку з полів.

УДК 656.025

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

**С.С. Хвастова, ст. гр. Тс-41,
О.В. Россолов, доц., канд. техн. наук**
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Ефективність функціонування системи доставки вантажів в міжміському сполученні полягає в повному задоволенні потреб замовника транспортної послуги з забезпеченням заданого рівня рентабельності самого перевізника. При цьому перш за все надійність системи доставки має відбиття у дотриманні термінів доставки, схоронності вантажу та інш. Рентабельність транспортного процесу забезпечується коректним плануванням маршрутів перевезень та підвищенням корисної роботи рухомого складу. В цьому разі основною метою

є забезпечення зворотного завантаження автомобіля, так як класичні методи маршрутизації перевезень при міжміських перевезеннях неможливо застосувати.

Час очікування зворотного завантаження залежить від попиту на перевезення в конкретному пункті. Виникнення заявок на перевезення залежить від багатьох факторів. Кількість заявок на перевезення вантажів у потрібному для перевізника напрямку, що виникає є випадковою. Це зумовлене тим, що вона залежить від поведінки багатьох підприємств, які мають потреби в перевезеннях вантажів. Тому кількість заявок на перевезення можна передбачити лише з певною долею імовірності.

Як правило, вчені роблять спроби формалізувати імовірність появи події зворотного завантаження з використанням теорії імовірності та математичної статистики. Так, згідно методики Горбачова П. Ф. імовірність зворотного завантаження визначається за формулою:

$$P_k = f\left(\frac{N}{K}\right) = f(M), \quad (1)$$

де K – кількість головних конкурентів на отримання заявки на перевезення вантажу в потрібному напрямку; N – загальна кількість заявок на перевезення вантажів у потрібному для перевізника напрямку за добу, од.; $M=N/K$ – питома кількість заявок у зворотному напрямку по відношенню до кількості заявок в прямому напрямку.

В результаті перетворень (1) отримується формула повної імовірності:

$$P_i = \int_{-\infty}^{+\infty} P_k(m) \cdot f(m) dm, \quad (2)$$

де m – числова реалізація випадкової величини M ; $f(m)$ – функція щільності розподілу випадкової величини M .

Основним недоліком запропонованої моделі є складність визначення P_k експериментальним шляхом, так як це вимагає довготривалих спостережень за діяльністю як мінімум одного перевізника.

Поряд з імовірнісним підходом слід відзначити математичне моделювання раціонально доцільних границь параметрів функціонування вантажних автомобілів на міжміських маршрутах, визначивши які, можна оцінити доцільність очікування автомобілем зворотного завантаження. Згідно методики Аземша С.О. критерієм ефективності функціонування автомобіля на міжміських маршрутах є максимум питомого прибутку. На основі цього критерію побудовано математичну модель (на основі регресійного аналізу) максимально можливого часу простою автомобіля в очікуванні зворотного завантаження.

Але, прибуток є результатом порівняння доходів та витрат. При цьому витрати безпосередньо залежать від собівартості транспортування. В зв'язку з цим у якості критерію визначення раціонального часу очікування пропонується використовувати собівартість транспортування:

$$S_{lm} = \frac{C_{zm} \cdot l_m + C_{пост} \cdot t_{об}}{q \cdot z_c \cdot Z}, \quad (3)$$

де $C_{zm}, C_{пост}$ – відповідно, змінні та постійні витрати на виконання транспортного процесу, грн/км, грн/год;

l_m – довжина маршруту, км;

$t_{об}$ – час оберту, год;

q – вантажність автомобіля, т;

z_c – коефіцієнт статичного використання вантажності автомобіля;

Z – кількість їздок на маршруті, од.

У разі наявності зворотного завантаження виникає необхідність очікування початку процесу навантаження автомобіля. При даній технології перевезення собівартість буде формуватися:

$$S_{lm} = \frac{C_{zm} \cdot l_m + C_{пост} \cdot (t_{об} + t_{оч})}{q \cdot z_c \cdot Z'} \quad (4)$$

де $t_{оч}$ – час очікування зворотного завантаження, год.

В рамках даної постановки питання необхідно визначити граничне значення тривалості часу очікування зворотного завантаження, при якому собівартість транспортування без очікування зворотного завантаження (зворотній порожній пробіг) буде еквівалентна собівартості транспортування у разі очікування зворотного завантаження.

УДК 711.73: 625.711.4

УСЛОВИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕЛОСИПЕДНОГО ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ

А.Г. Яковлев, ст. гр. ТС-42, Е.С. Токмиленко, ассистент
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В настоящее время все большее количество городов во всем мире принимают решение развивать и поддерживать велосипедное движение. Многочисленные исследования показали, что в городах с большой долей велопоездок снижается количество заболеваний среди населения, улучшается экологическая ситуация, а также создаются дополнительные возможности для развития экономики и туризма. В то же время вопрос безопасности велосипедистов остается серьезнейшей проблемой таких инициатив. Решением проблемы высокой аварийности велосипедистов может стать создание велосипедной инфраструктуры, отделяющей, незащищенных велосипедистов от автомобильного транспорта. К сожалению, создание велосипедной инфраструктуры – дорогостоящий процесс, который требует качественного планирования. Поэтому необходимо учитывать факторы, которые стимулируют жителей города использовать велосипед для поездок, чтобы обеспечить успешность проектов по развитию велосипедной инфраструктуры.

Велосипед приносит выгоду для общества, особенно когда пользование велосипедом достигает значительного уровня. Велосипеды не загрязняют воздух, не производят парниковых газов и ездят бесшумно. Снижение выбросов и шума является критическим для замедления темпов глобального потепления, уменьшают астму и другие заболевания верхних дыхательных путей и сердечно-сосудистых болезней, снижает нарушение сна. Как в развитых странах, так и странах, которые развиваются, заболевания верхних дыхательных путей, особенно астма, резко растут. Несмотря на то, что стандарты и более экологически чистые машины могут существенно снизить определенные выбросы, уменьшая уровень углекислого газа, оксида азота и наземный уровень озона, опыт показывает, что мероприятия, которые ориентированы на снижение загрязнения сохраняя уровень автомобилизации, очень сложно реализовать.

Велосипедисты более эффективно используют ограниченное пространство дороги, чем частные моторизованные транспортные средства, помогая бороться с заторами. Тогда как полностью заполненные общественные транспортные средства являются самыми эффективными пользователями дорожного пространства, велосипедисты требуют меньше трети пространства дороги, в сравнении с частным автомобилем. Автомобиль требует в 15 раз большее место для парковки, чем велосипед.

В некоторых мегаполисах развитых стран добраться в центры занятости с прилегающих районов с низкими доходами является тяжелой задачей, которая в некоторых случаях занимает больше одной четверти потребительских расходов и более четырех часов времени ежедневно. Для поездки на 3 км бедные слои в Сурабая уже сейчас больше зависят от моторизованных видов транспорта, чем немцы, доход которых в 40 раз выше. Это накладывает невероятный и ненужный груз на бедных, препятствуя их возможности стать частью рабочей силы и доступа к образованию и здравоохранению. Велосипед может играть важную роль в обеспечении быстрого и доступного транспорта для бедных слоев.

Для многих людей сам общественный транспорт не является хорошей альтернативой частному автомобилю. Личное авто предлагает услугу «от –дверей – до – дверей», тогда как общественный транспорт требует подход на остановку и от остановки. Однако, когда при условии создания безопасных мест парковки для велосипедов на станциях общественного транспорта, сочетание велосипедов и общественного транспорта может стать очень хорошей альтернативой автомобилю.

По оценкам, в течение года на дорогах погибает 1,1 миллиона человек. По данным Всемирной организации здравоохранения дорожно- транспортные происшествия – вторая основная причина смертности молодых людей в развивающихся странах. В этих странах большей частью жертв транспортных происшествий являются пешеходы и велосипедисты, однако с ростом использования мотоциклов, мотоциклисты быстро составляют большинство смертей на дорогах многих азиатских стран, развивающихся вроде Вьетнам. Увеличение количества велосипедов и обеспечение пользователей надежной инфраструктурой могут существенно улучшить безопасность на дорогах. Можно не только снизить количество несчастных случаев среди имеющегося количества велосипедистов, однако даже снизить количество несчастных случаев при росте пользования велосипедами, как показывают исследования в Нидерландах.

Таким образом, создание велосипедной инфраструктуры позволяет не только увеличить долю велосипедистов в общем транспортном потоке, что имеет положительное влияние на экологию, здоровье, социальное положение и т.д., но и повысить безопасность велосипедистов – одних из наиболее уязвимых пользователей дорожного движения. Опыт городов с наиболее развитой велосипедной инфраструктурой показывает, что первым шагом к созданию непрерывной и всеохватывающей велосипедной инфраструктуре является создание концепции развития велосипедного транспорта или, другими словами, велосипедной стратегии города. Такая стратегия позволяет рассматривать возможность внедрения велосипедной инфраструктуры при строительстве, реконструкции и реорганизации города.

Список литературы

1. Матиас Брандт. Устойчивая мобильность в украинских городах: совместный немецко-украинский проект в Украине. Доступно на <http://www.mobilnlist.org.ua/>
2. Миський велопрокат: секрети успіху та переваги для міста. Асоціація велосипедистів Києва. Переклад Б. Деркач. Доступно на <http://velotransport.info/>
3. Транспорт и здоровье. Модуль 5г. Экологически устойчивый транспорт: сборник материалов для политических деятелей в развивающихся городах. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Всемирная организация здравоохранения. 2011. – 74 с.
4. Концепція розвитку велосипедної інфраструктури в г. Донецьке. Доступно на <http://blago.dn.ua/documents/>

УДК:656.073.73

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ДОСТАВКИ ПАРТИОННЫХ ГРУЗОВ В ГОРОДАХ

С. Яранов, ст. гр. ТС-43, Е.Г. Ковцур, ассист.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Современная практика перевозок мелкопартионных грузов отличается небольшими объемами перевозки в адрес одного грузополучателя, а количество пунктов назначения в течение суток может достигать от нескольких десятков до нескольких тысяч. Задача прогнозирования объемов перевозок является одной из основных задач, решаемых при планировании перевозок и повышение их надежности при доставке мелкопартионных грузов в городах, от эффективности решения которой во многом зависят затраты на перевозку [4].

Одной из основных проблем при решении данных задач является их большая размерность, вызванная тем, что маршруты необходимо прокладывать между десятками и даже сотнями грузополучателей ежедневно. Второй, не менее важной, проблемой является необходимость выполнения жестких требований клиентов по времени доставки груза. Третьей проблемой является существенные неравномерности поставок по дням недели и месяцам года, вызванные колебаниями спроса.

«Концепция развития транспортно-дорожного комплекса Украины на среднесрочный период до 2020 года» определяет необходимость повышения конкурентоспособности организаций, одним из направлений которой является обоснование затрат на перевозки грузов. Работа автомобильного транспорта должна основываться на планировании, в том числе и на решении задачи прогнозирования объемов перевозок при перевозке мелкопартионных грузов в городах. Важно, чтобы такое планирование обеспечивало минимальные затраты на перевозку грузов, а план перевозок грузов должен быть научно обоснован.

Выявлено несоответствие теоретических представлений и практических решений в вопросе прогнозирования объемов заказа при перевозке мелкопартионных грузов автомобилями небольших автопредприятий, которых по статистике до 80 %. Это обуславливает принятие различных организационных и технологических решений на основе интуиции и «прошлого опыта». Вышеизложенное определило существование проблемы и необходимость ее решения.

Для того чтобы оценить правильность принятых решений по различным критериям, требуется наличие инструмента, который бы позволил на научной, расчетной основе разработать необходимое решение и выполнить его оценку, т.е. методики, которая позволит учесть особенности работы транспортных средств в городских условиях при доставке мелкопартионных грузов.

Анализ отечественной и зарубежной литературы по этому вопросу показывает, что среди множества разнообразных подходов к решению проблемы повышения надежности доставки мелкопартионных грузов в городах, пока еще мало уделяется внимания определению сравнительной эффективности методик.

Вопросами их совершенствования, а также экономического обоснования занимались и занимаются многие отечественные и зарубежные ученые: А.И. Воркут, В.А. Гудков, А.В. Вельможин, Л.Б. Миротин, В.А. Житков, М. Кристофидес и др. Существующие подходы к определению грузоподъемности транспортных средств, в большинстве своем, основаны на характеристиках грузопотоков.

Основным параметром, который учитывается при определении грузоподъемности, выступает размер партии груза. Наибольшие затруднения в выборе грузоподъемности автомобилей наблюдаются в городских условиях перевозок грузов. Это можно объяснить большим разнообразием возможных вариантов доставки грузов, условий выполнения перевозок.

Согласно работе [2] при выборе подвижного состава (ПС) исходят из требования обеспечения минимума затрат, прямо или косвенно связанных с доставкой грузов. К основным факторам, обуславливающим выбор ПС можно отнести: вид характера груза, размер партии груза, способ осуществления погрузочно-разгрузочных работ, дорожно-климатические условия и состояние подъездов к погрузочным и разгрузочным пунктам, скорость доставки грузов.

Проанализировав методики определения размера заказа, можно сделать следующий вывод: нет единой зависимости, в которой были бы включены расходы на хранение отправителя [5], получателя [1,3], а также технологические особенности работы автомобильного транспорта [2].

Все представленные методики ориентированы на средние значения потребности потребителей на группы товаров. Однако спрос на товар имеет значительные колебания, вызванные как сезонными изменениями, так и особенностями потребностей покупателей. Колебания спроса ведут к нерациональной работе транспортного звена. В условиях переменного спроса на продукцию обеспечить эффективную работу предприятия возможно только спрогнозировать изменения спроса и учесть при размере заказа.

Таким образом, учет колебаний спроса на товар в непрерывном его развитии позволил бы определить объем заказа продукции, который является случайной величиной. Для этого необходимо определить теоретическую модель распределения случайной величины размера заказа.

Таким образом, основным параметром в системе доставки мелкопартионных грузов в городах, который учитывается при определении грузоподъемности, при оптимизации которого возможно повысить надежность доставки является размер заказа. Для обеспечения эффективной работы системы доставки необходимо определить колебания спроса. Доставка товаров должна осуществляться по строго установленному графику.

Список литературы

1. Бурмистров В.Г. Организация торговли непродовольственными товарами. М.: Экономика.-1988. -303 с.
2. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки /2-е изд./ - К.: Вища школа Головное издательство, 1986 – 447с.
3. Колпаков В.М. Теория и практика принятия управленческих решений. 2-е изд., перераб. и доп. - К.: МАУП, 2004. - 504 с.
4. Нефедов Н.А. Резервирование провозных возможностей парка подвижного состава / Нефедов Н.А., Ковцур Е.Г. // Компьютерное моделирование в наукоемких технологиях: Труды научно-технической конф. с междунар. участием «КМНТ-2010», 18-21 мая 2010 г., Харьков, Украина: труды – Харьков: ХНУ, 2010. – Ч.2 - С. 175-176.
5. Смехов А. А. Введение в логистику. - М.: Транспорт, 1993. - 112с.

УДК 656:681.518.5

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

О.Є. Стебаков, ст. гр. 54-ТТм,
Д.О. Музильов, доц., канд. техн. наук
Харківський національний технічний університет
сільськогосподарства імені Петра Василенка

В період збору врожаю зернових культур виникає суттєва потреба в залученні великої кількості транспортних засобів для забезпечення своєчасного вивозу зазначеної групи сільськогосподарських вантажів з полів до тимчасових місць зберігання. Окрім цього, сам процес збору врожаю характеризується наявністю деяких труднощів, що постають перед аграріями та безпосередньо впливають на технологію перевезення: відсутність необхідної кількості сільськогосподарської техніки, не завжди сприятливі погодні умови, недостатні провізні можливості власного парку транспортних засобів, суттєве обмеження в часі при зборі врожаю та інше. У зв'язку з цим, перед перевізниками постає проблема, що пов'язана з вибором найбільш прийнятного варіанту (транспортно-технологічної схеми) перевезення.

В сучасних умовах розвитку агропромислового комплексу України дуже важко оснастити необхідною технікою аграрні підприємства. Тому більшість сільськогосподарських підприємств країни для зниження транспортної складової у загальній вартості зернових культур використовують технологічні схеми, які було розроблено ще за радянських часів. Однак, для всіх цих схем притаманний один суттєвий недолік – значні експлуатаційні витрати, що пов'язані з використанням значного за своїми розмірами транспортно-логістичного комплексу (велика кількість комбайнів, тракторів, вантажних автомобілів та інших допоміжних засобів механізації). Це є неприйнятною умовою в часи жорсткої ринкової конкуренції.

Тому, в сучасних умовах, при виборі раціональної транспортно-технологічної схеми перевезення зернових культур необхідно враховувати ряд економічних та експлуатаційних особливостей, які існують в кожному конкретному регіоні транспортного обслуговування. В першу чергу, мова йде про наступні показники:

- тарифна політика на транспортну послугу по перевезенню зернових культур, що склалася в регіоні;
- рівень розвитку конкуренції між транспортними підприємствами, які забезпечують перевезення сільськогосподарської продукції;
- розміри (площа земельних ділянок, що відведені під посів зернових культур) та інфраструктуру (рівень розвитку власного транспортно-логістичного комплексу) аграрних підприємств в регіоні.

Врахування вище зазначених проблем дозволить підприємствам розробити раціональну технологію перевезення сільгоспкультур, яка відповідає сучасним ринковим умовам, що склалися в АПК України.

УДК 656:681.518.5

КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ МЕНЕДЖМЕНТУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ У МЕЖАХ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ СІЛЬГОСППІДПРИЄМСТВА

**О.Є. Стебаков, ст. гр. 54-ТТм,
Д.О. Музильов, доц., канд. техн. наук**
*Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка*

За останні роки автомобільний транспорт підприємств аграрного сектору знаходиться в критичному стані – це висока ступінь фізичного і морального зносу. За оцінками фахівців цей рівень досягає 70%. Окрім того, забезпеченість техніко-технологічної бази сільгосппідприємств спеціальною технікою, тракторами та автомобілями нині є вельми слабкою. Експерти з аграрного сектору економіки вказують на високий відсоток дефіциту техніки, зокрема автомобілів і тракторів, у сільському господарстві. За останніми оцінками він складає 40–60%. Кількість рухомого складу, його якісний стан та ефективність використання суттєво знизилися.

За цих умов виникає необхідність в розробці механізмів управління, які дозволять забезпечити високоефективне використання транспорту в сільському господарстві, швидку адаптацію відповідних підприємств у ринковому довіллі і, що є не менш важливим, здійснювати господарську діяльність, орієнтуючись на перспективний розвиток аграрного сектору економіки.

Метою дослідження є розробка та впровадження наукових принципів транспортної агрологистики на сільськогосподарських підприємствах, що мають сприяти системному оновленню і високоефективному розвитку транспортних технологій.

Головна вимога сучасної концепції формування транспортної агрологистики полягає у тому, щоб змінити традиційну організацію транспортного обслуговування агропромислових підприємств на нову стратегію виконання транспортного процесу – стратегію наступного забезпечення перевезень вантажу, виходячи з орієнтації на мінімальний розподіл праці, мінімальні витрати на транспортні роботи, оптимальні маршрути перевезень і, в підсумку, досягнення мінімальної собівартості транспортної продукції.

Реалізація зазначеної концепції буде здійснюватися на основі використання логістичних схем доставки вантажів, забезпечення запитів клієнтів на доставку товарів "just-in-time", в певній кількості та асортименті при мінімальних витратах трудових, матеріальних і фінансових ресурсів. При цьому формуються інтегровані наскрізні товароматеріальні потоки, просування яких від постачальника до споживача здійснюється в рамках єдиного транспортно-технологічного процесу.

Для мінімізації витрат необхідно скорочення часу простою рухомого складу під вантажно-розвантажувальними операціями, підвищення ефективності використання вантажно-розвантажувальних машин і устаткування, ефективного використання автомобілів, використання перспективних типів рухомого складу, вантажно-розвантажувальних механізмів і обладнання з урахуванням застосування способу перевезення вантажів на спеціалізованих автомобілях. Впровадження прогресивних технологій на перевезеннях вантажів сільського господарства дозволить підвищити продуктивність праці на автотранспорті агрогалузі й знизити транспортні витрати.

Таким чином, один із напрямів вирішення цих проблем є впровадження сучасної концепції агрологистики, що спрямована на підвищення ефективності використання автотранспорту в аграрному секторі.

УДК 656:681.518.5

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ТРАНСПОРТА В КОНСАЛТИНГОВЫХ ПРОЕКТАХ

**Н.С. Ярошно, ст. гр. 55-ТТм,
А.Н. Горяинов, доц., канд. техн. наук**
*Харьковский национальный технический университет
сельского хозяйства имени Петра Василенко*

На современном этапе развития рыночного хозяйства в Украине значительная часть предприятий, стремится строить свою деятельность на основе логистики, чтобы достигать свои рыночные цели с минимальными затратами времени и ресурсов. Учитывая темпы роста возникает необходимость использования новейших логистических технологий. А так же сохранить конкурентоспособность при постоянных изменениях в технологиях, рынках сбыта и потребностях клиентов, что вынуждает непрерывно перестраивать корпоративную стратегию и тактику. Но для этого не хватает внутренних ресурсов для своевременного и адекватного реагирования на происходящие изменения, что диктует необходимость обращения за помощью к квалифицированным консультантам или компаниям, специализирующимся на предоставлении консалтинговых услуг, и, в частности, - на логистическом консалтинге.

Консалтинговые проекты могут представить собой комплекс расчетно-аналитических и экспертно-практических рекомендаций по улучшению состояния логистической системы торговой, производственной или дистрибуторской компании.

Одним из принципиальных факторов, который влияет на возможности увеличения объемов продаж в кризисный период, является расширение со стороны грузовладельца своей зоны управления и контроля над товарными потоками на всей цепочке – от закупок сырья до поставок готового продукта в розницу.

В связи с этим необходимо провести комплекс мероприятий по переходу логистической схемы на модель прямых поставок, которая увеличивает объем работ, связанных с обменом информацией с «ключевыми клиентами», выбором целевых потребительских групп и анализом их «дерева» принятия решений (для успешного решения задач по выкладке товара на полке), заключением соответствующих договоров и контроле выполнения взаимных обязательств, а также с поддержанием и развитием торговых отношений (совместные акции, проекты по управлению категориями и прочее).

Новейшим элементом в инфраструктуре бизнеса можно назвать консалтинг, призванный помочь руководителям предприятий во внедрении новых логистических методов управления, что позволит добиться конкурентных преимуществ за счет снижения доли логистических затрат и повышения качества обслуживания клиентов.

УДК 656.073

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Н.С. Щира, ст. гр. Тм-51,

О.П. Калініченко, доц., канд. техн. наук

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На сьогоднішній день в Україні транспорт є однією з найбільших базових галузей господарства, найважливішою складовою частиною виробничої і соціальної інфраструктури.

Існуюча методика планування та аналізу роботи вантажного рухомого складу автотранспортного підприємства була розроблена в економічних умовах, що істотно відрізняються від сучасних, і не дозволяє отримувати точні результати в режимі оперативного планування. Тому на поточному етапі розвитку економіки актуальним питанням залишається пошук сучасних підходів до змінно-добового планування роботи рухомого складу АТП.

Оперативне планування – це конкретизація планових завдань за часом виконання, в просторі (за місцями виконання виробничих завдань), за специфікою технології й організації виробництва керуемого об'єкту (структура рухомого складу, навантажувально-розвантажувальних механізмів, вибір техніки і т.ін.). Оперативне планування включає розробку планів роботи в цілому автотранспортних підприємств та конкретних автотранспортних засобів і водіїв на місяць, тиждень, зміну [1].

Шляхами вдосконалювання оперативного планування є:

- застосування економіко-математичних методів;
- використання ЕОМ, засобів оргтехніки й зв'язку;
- впровадження автоматизованої системи керування й підсистеми оперативного планування й керування перевезеннями [2].

Метою оперативного планування є раціональний розподіл робочої сили, перевантажувальних засобів і автомобілів між окремими об'єктами робіт, найбільш ефективне використання рухомого складу видів транспорту, що беруть участь, в даному транспортному процесі, виконання встановлених технологічним процесом норм і швидке обслуговування рухомого складу, створення умов механізаторам і водіям-експедиторам для застосування передових методів праці.

Метою дослідження є - підвищення ефективності виконання вантажних перевезень рухомим складом підприємства ДЕП ДП «Харківоблавтодор».

Об'єкт: процес оперативного планування на підприємстві ДЕП ДП «Харківоблавтодор».

Предмет: вплив результатів оперативного планування на витрати при виконанні вантажних перевезень рухомим складом підприємства ДЕП ДП «Харківоблавтодор».

Робоча гіпотеза: раціональна організація оперативного планування вантажних перевезень дозволить знизити витрати на перевезення.

Задачі дослідження:

- аналіз способів вирішення проблеми на сучасному етапі;
- вибір факторів що впливають на роботу транспортного комплексу;
- розробка алгоритму раціональної організації оперативного планування;
- проведення експериментальних досліджень;
- розробка практичних рекомендацій.

Процес оперативного планування можна представити у вигляді кібернетичної моделі. Для того, щоб оцінити вплив вхідних параметрів та зовнішніх факторів на елементи транспортного процесу та в цілому на собівартість доставки вантажу необхідно представити об'єкт дослідження у вигляді кібернетичної моделі «біла скриня» (рис. 1).

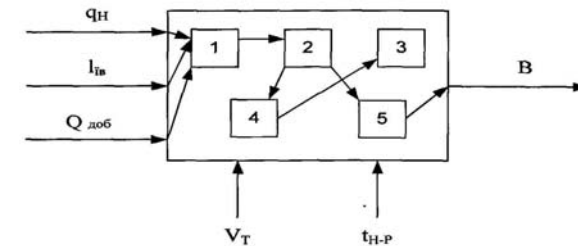


Рисунок 1 – Кібернетична модель «біла скриня»

- де 1 – процес оформлення транспортної документації;
- 2 – процес вибору маршруту руху PC;
- 3 – процес розробки графіків руху автомобілів;
- 4 – процес розробки графіків спільної роботи автомобілів та НРМ;
- 5 – процес вибору раціонального типу PC.

Вхідними параметрами, які впливають на об'єкт дослідження є:

qH – номінальна вантажність автомобіля, т;

liv – довжина вантажної їздки, км;

Qдоб – добовий обсяг перевезень, т.

Зовнішні фактори:

VT – технічна швидкість автомобіля, км/год;

tn-p – час навантаження – розвантаження автомобіля, год

У якості вихідних параметрів обираємо:

B – витрати на доставку вантажу, грн..

Цільовою функцією є витрати, які мають прагнути до мінімуму.

$$B = B_{H-P} + B_{TRAN} + B_{OF} + B_{ПРОСТ}^{ABT} + B_{ПРОСТ}^{НРМ} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де B_{H-P} – витрати на навантаження та розвантаження, грн.;

B_{TRAN} – витрати на транспортування, грн.;

B_{OF} – витрати на оформлення транспортної документації, грн.;

$B_{ПРОСТ}^{ABT}$ – витрати від простою автомобілів, грн.;

$B_{ПРОСТ}^{НРМ}$ – витрати від простою НРМ, грн.

Система обмежень має наступний вигляд:

$$\begin{cases} 4\tau \leq q_H^a \leq 11\tau; \\ 22,5 \leq V_T \leq 33,7 \text{ км / год}; \\ 2,7 \text{ км} \leq l_{\text{пр}} \leq 92 \text{ км}; \\ \varepsilon_c = 1. \end{cases} \quad (2)$$

В результаті аналізу сучасної теорії та практики рішення задач оперативного планування було визначено, що сучасні методи та прикладні програми не дають оптимального рішення, тому що задачі оперативного планування є взаємопов'язаними, а в сучасній теорії та практиці вирішуються як локальні задачі, тому для оптимального вирішення комплексу задач оперативного планування необхідно розглядати процес рішення як комплексну багатокритеріальну задачу з урахуванням взаємного впливу рішень оперативного планування. В якості моделі дослідження запропоновано використовувати кібернетичну модель «біла скриня», в якості вихідного параметру - витрати на доставку вантажу, що найбільш повно характеризують ступінь ефективності рішення задач оперативного планування. Для проведення досліджень по удосконаленню процесу оперативного планування вантажних перевезень необхідно використовувати математичне моделювання на основі статистичного аналізу елементів транспортного процесу. Для рішення задач оперативного планування запропоновано використовувати комплексний підхід з урахуванням взаємовпливу результатів рішення локальних задач «нижнього рівня». На основі розробленого алгоритму можливо визначити раціональне комплексне рішення задач оперативного планування з мінімізацією витрат на доставку вантажу. На основі запропонованого алгоритму розроблено прикладне програмне забезпечення вирішення задач оперативного планування перевезень вантажу.

У результаті експериментальних досліджень виявлено, що після впровадження запропонованих заходів витрати на перевезення зменшуються на 209978, 34 грн/квартал. Це є свідченням того, що робоча гіпотеза, яка була висунута на початку виконання дослідження є вірною. Тобто, як і передбачалося, комплексний підхід до вирішення задач оперативного планування дозволяє знизити витрати на доставку вантажу.

Список літератури

1. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. – К.: Вища школа, 1986. – 447 с.
2. Геронимус «Математичні методи планування вантажних автомобільних перевезень»
3. А.А. Аникеич, А.Б. Грибів, С.С. Сурін «Змінно-добове планування роботи вантажних автомобілів на ЕОМ»
4. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом / В.И. Савин. – М.: Дело и сервис, 2002. – 544 с.
5. Шинкаренко В.Г., Жарова О.М. Экономическая оценка нововведений на автомобильном транспорте. – Харьков, 2004. – 213 с.

УДК 656.073

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ НАРОДНОГО СПОЖИВАННЯ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ

А.Г. Водонос, *ст. гр. Т-51*, О.О. Орда, *асист.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В умовах стрімкого розвитку ринку транспортних послуг в Україні якість, надійність та ефективність являються ключовими поняттями при організації доставки товарів народного споживання у міжміському сполученні. Вимоги вантажовласників постійно зростають та спонукають суб'єктів транспортного ринку до пошуку шляхів підвищення конкурентних переваг функціонування, а саме: підвищення якості, зниження собівартості доставки вантажів, надання комплексного обслуговування, своєчасність реагування на зміни факторів зовнішнього середовища, підвищення рівня обслуговування клієнтів тощо. З економічної точки зору, підвищення конкурентоспроможності транспортної організації зводиться до максимального підвищення якості транспортного обслуговування при мінімальних витратах [1]. А це можливо лише за рахунок застосування раціональної технології доставки вантажів, найважливішим елементом якої є вибір транспортно-технологічної схеми доставки (ТТСД).

В процесі забезпечення доставки вантажів взаємодія суб'єктів транспортного ринку характеризується невизначеністю та конфліктністю. Невизначеність процесу виникає внаслідок виникнення випадкових впливів зовнішнього середовища, а конфліктність обумовлена необхідністю узгодження інтересів різних учасників процесу доставки вантажів. Наявність зазначених факторів призводить до виникнення ризикових ситуацій в процесі вирішення цілого ряду організаційних, технологічних та управлінських проблем при проектуванні та виборі раціональної ТТСД вантажів.

Проектування ТТСД вантажів в міжміському сполученні залежить від параметрів потоку заявок (вид та обсяг вантажу, відстань перевезення та інтервал надходження заявок) та вимагає послідовної розробки комплексу таких питань, як вибір виду транспорту і типу рухомого складу; проектування маршруту доставки вантажів; розрахунку оптимальних розмірів запасів продукції, що забезпечує безперебійне виробництво; розробку спеціальних конструкцій тари, вибір навантажувально-розвантажувальних механізмів і т.д.

Більшість авторів існуючих теоретичних розробок та підходів щодо вибору раціональної ТТСД вантажів в якості основних критеріїв оцінки ефективності пропонують мінімум витрат часу на доставку та мінімальні витрати на доставку продукції, але при цьому не враховують інтереси всіх учасників доставки та стохастичні ознаки процесу доставки вантажів. Врахування ризиків при організації доставки вантажів в міжміському сполученні дозволяє знизити можливі збитки учасників процесу внаслідок змін ситуації на ринку [3], що, на нашу думку, необхідно враховувати при мінімізації загальних витрат на доставку вантажів.

Метою роботи є вибір раціональної транспортно-технологічної схеми доставки товарів народного споживання з метою підвищення якості обслуговування вантажовласників.

В якості цільової функції визначення раціональної ТТСД товарів народного споживання у міжміському сполученні пропонуємо представити у вигляді системи рівнянь:

$$\begin{cases} T_o \rightarrow \min \\ 3_{заг} \rightarrow \min; \\ R_i \rightarrow \min \end{cases} \quad (1)$$

де T_o – час доставки вантажу, год;

$3_{заг}$ – сумарні витрати на доставку вантажу, грн.;

R_i – відносна міра ризику i -го учасника процесу доставки вантажу.

Час доставки вантажу [5]

$$T_o = t_{np} + \sum_{i=1}^n t_{pi} + \sum T_{скл} \quad (2)$$

де t_{np} – час навантаження та розвантаження, год.;

t_{pi} – час руху на маршруті, год.;

$T_{скл}$ – час переробки вантажу на складі, год

Сумарні витрати на доставку вантажу [5]

$$3_{заг} = 3_{відпр} + 3_{н} + 3_{тр} + 3_{укл} + 3_{мт} + 3_{р} + 3_{зб} + 3_{стр} + 3_{п} + 3_{ох} + 3_{доф.док} \quad (3)$$

де $3_{відпр}$ – витрати на підготовку вантажу до відправлення, грн.;

$3_{н}$ – витрати на навантаження вантажу, грн.;

$3_{тр}$ – витрати на доставку вантажу до складу, грн.;

$3_{укл}$ – витрати на укладання та закріплення вантажу, грн.;

$3_{мт}$ – вартість перевезення магістральним транспортом, грн.;

$3_{р}$ – витрати на розвантаження вантажу, грн.;

$3_{зб}$ – витрати на зберігання вантажу на складі, грн.;

$3_{стр}$ – витрати на страхування вантажу, грн.;

$3_{п}$ – витрати на перевалку вантажу на складі, грн.;

$3_{ох}$ – витрати на супроводження та охорону вантажу, грн.;

$3_{доф.док}$ – витрати на оформлення документів, грн.

Для визначення відносної міри ризику i -го учасника процесу доставки вантажу пропонується використовувати коефіцієнт варіації при оцінюванні ризику як варіабельності відносно очікуємого результату – витрати на доставку вантажів [2]

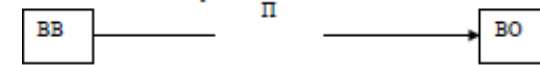
$$v_i = \frac{\sigma_{pi}}{\bar{3}} * 100\% \quad (4)$$

де v_i – відносний ризик i -го учасника процесу доставки вантажу, %;

$\bar{3}$ – середнє значення витрат учасників процесу доставки вантажу альтернативної ТТСД, грн.

На підставі статистичних даних про параметри потоку замовлень на перевезення товарів народного споживання рухомим складом транспортного підприємства для вибору раціональної ТТСД вантажів запропоновано розглянути дві альтернативні схеми доставки вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні, рисунок 1.

1) транзитна доставка вантажу



2) доставка вантажу за участю складу



ВВ – вантажовідправник; ВО – вантажодержувач;

П – перевізник (підвозний транспорт); МТ – магістральний транспорт

Рисунок 1 – Альтернативні транспортно-технологічні схеми доставки товарів народного споживання у міжміському сполученні

В результаті розрахунків оціночних показників отримали залежності витрат часу та сумарних витрат на доставку вантажу в залежності від обсягів доставки вантажу та відстані перевезення за двома альтернативними ТТСД.

За вимогою вантажовласника швидкої доставки вантажу пропонується використовувати транзитну доставку вантажу «ВВ – ВО» як за критерієм часу доставки, так і за сумарними витратами. За умовою мінімальних сумарних витрат пропонується ТТСД товарів народного споживання за участю складу «ВВ – СКЛАД – ВО» тільки при відправленні вантажу обсягом менш 10 тон. В діапазоні обсягу відправлення від 10 до 20 тон сумарні витрати на доставку збільшуються, але, наряду з цим, час доставки зменшується внаслідок прискорення формування партії вантажу на складі у зв'язку зі збільшенням обсягів відправлень. За оцінкою відносних ризиків всіх учасників процесу доставки вантажів найбільші ризики має перевізник при доставці за ТТСД товарів народного споживання за участю складу.

Використання оптимальної ТТСД дозволить мінімізувати витрати всіх учасників процесу з урахуванням комерційних ризиків при доставці товарів народного споживання у міжміському сполученні та забезпечити якість транспортного обслуговування.

Список літератури

1. Сханова С.Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание / Сханова С.Э., Попова О.В., Горев А.Э.; Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: «Академия», 2005. – 432 с.
2. Наумов В.С. Транспортно-экспедиционное обслуживание в логистических системах: монография – Харьков: ХНАДУ, 2012. – 220с.
3. Нагорний Є.В. Завдання та методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Транспортно-експедиційна робота» для студентів спеціальностей 7.100.401 – 7.100.403/ Є.В. Нагорний. - Харків, 2002.-49с.
4. Наумов В.С. Показатели оценки эффективности процесса транспортно-экспедиционного обслуживания [Текст] / В.С. На-умов // Вестн. Харьк. нац. автомоб.-дор. ун-та.: Сб. науч. тр. – Х., 2008. – 6 с.
5. Павленко О.В., Калініченко О.П., Найдю О.В. Вибір раціональної транспортно-технологічної схеми доставки тарно-штучних вантажів у міжрегіональному сполученні // Восточноевроп. журнал передовых технологий: Сб. науч. тр. – Х., 2011. – Вып. 6/4 (54). – С. 55-58.
6. Франюк Р.А. Оптимизация транспортно-логистических затрат при поставках метизной продукции на экспорт: автореф. дис на соискание ученой степени канд. эконом. наук. Специальность 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / Р. А. Франюк. – Санкт-Петербург, 2007. – 19с.
7. Пиньковецкий С.У. Организация работы автотранспорта в транспортных узлах /Пиньковецкий С.У., Шишков В.И., Батаев В.А.; под общ. ред. Пиньковецкого С.У. – М.: Транспорт, 1986. – 207 с

ВПЛИВ УМОВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Н.В. Ярешенко, доц., канд. техн. наук, **Л.Ю. Хархан**, студент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В роботі розглядається вплив умов дорожнього руху на ефективність перевезення вантажів у міжнародному сполученні з урахуванням психофізіології водія. Була запропонована модель системи водій-автомобіль-дорога-середовище руху. Схема дозволяє обрати з декількох альтернативних варіантів оптимальний маршрут руху рухомого складу. Новизна результатів полягає в тому, що при виборі критеріїв, що впливають на вибір маршруту, були враховані умови, які накладаються системою ВАДС.

Система, водій, автомобіль, дорога, середовище руху, людський фактор, закономірність поведінки водія, експлуатаційні показники, ефективність транспортного процесу.

Актуальність проблем підвищення ефективності використання вантажного автотранспорту особливо велика в умовах фінансової кризи. Кризові явища на ринку вантажоперевезень стають все більш відчутнішими з кожним днем. Обсяги вантажоперевезень автомобільним транспортом почали знижуватися швидкими темпами ще з 2008 року, на цей час ситуація ще більше ускладнилась. Щоб вижити в умовах фінансової кризи транспортним компаніям доводиться шукати додаткові резерви підвищення ефективності використання вантажного автотранспорту, зниження собівартості вантажоперевезень.

На сьогоднішній день головною метою економічного та соціального розвитку нашої країни є підйом рівня життя людей, створення кращих умов для всебічного розвитку особистості на основі подальшого підвищення ефективності виробництва, зростання продуктивності праці, збільшення росту соціальної та трудової активності людей. Для досягання цієї мети потрібно здійснення ряду заходів, що направлені на соціальний захист людини. Невід'ємною частиною цих заходів є заходи, що перетворень у сфері праці.

Такі заходи дуже актуальні в транспортній галузі, а саме на автомобільному транспорті. Великі витрати робочого часу, низькі експлуатаційні показники, зростання числа дорожньо-транспортних пригод обумовлюють необхідність вдосконалення доріг, транспортних заходів та техніки у цілому, покращення соціально-економічних та виробничих умов праці водіїв.

Виробничими умовами для водіїв є ті умови, в яких здійснюється, безпосередньо, транспортний процес. Вони формуються з широкого кала факторів, які пов'язані з параметрами та станом дорожнього покриття, транспортних потоків, погодинними умовами, тощо. Існуючі тенденції до жорсткості норм проектування доріг і зниження загального рівня професійної підготовки водіїв, зростання інтенсивності та швидкості руху, що спостерігаються у останні роки призводять до підвищення складності виробничих умов, до їх погіршення. У таких умовах обмеженість психічних, психофізіологічних та фізичних можливостей водіїв не дають змоги у повній мірі використовувати можливості автомобілів. У результаті цього ефективність транспортного процесу встановлюється в залежності від умов та закономірностей роботи водіїв. В процесі вдосконалення методів проектування транспортних систем зростає роль водія, як суб'єкта праці і управління. Водій несе відповідальність за ефективність транспортного процесу і припущена ним помилка може привести, в деяких випадках, до дуже важких наслідків. Для визначення найбільших проблем, які впливають на ефективність вантажних перевезень у міжнародному сполученні,

які необхідно вирішити з метою оптимізації умов дорожнього руху з урахуванням закономірностей поведінки водія, а також вибору раціональної вантажності та моделі автомобілів для роботи на міжнародних маршрутах пропонується алгоритм вибору альтернативних варіантів маршруту.

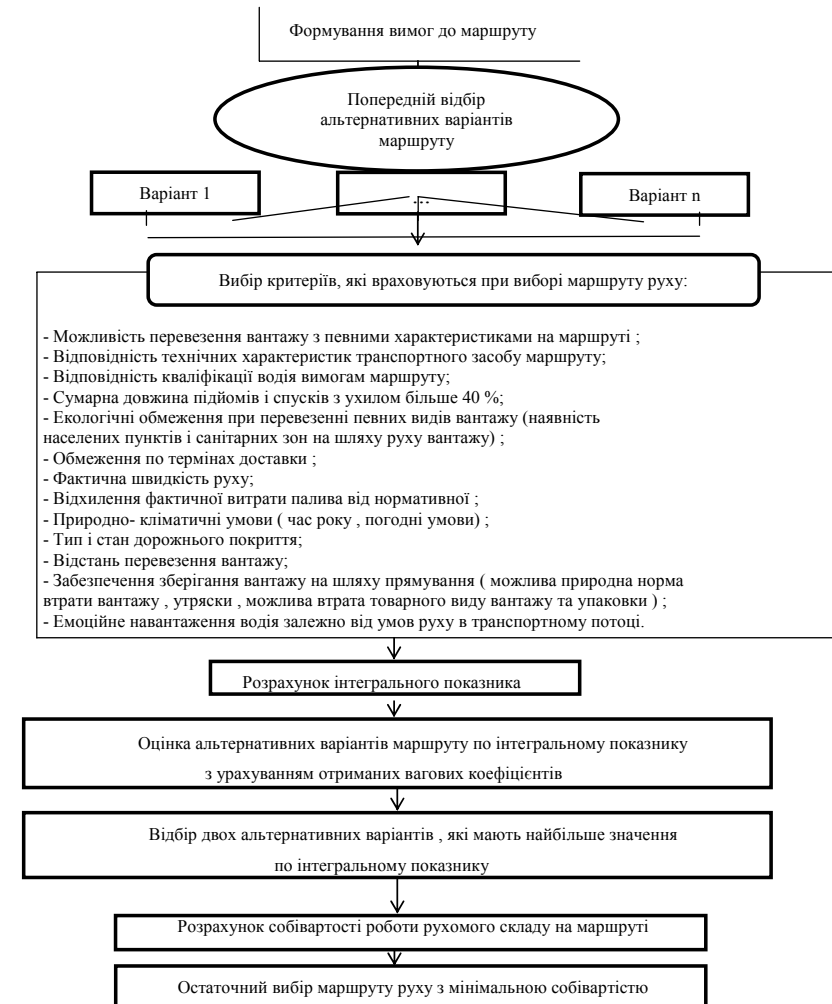


Рисунок 1 – Структурно-логічна схема вибору раціонального маршруту руху

Список літератури

1. Абрамова Н.А. Гинсберг К.С. Человеческий фактор в управлении/ Абрамова Н.А. – М. : КонКнига, 2006. - 496 с.
2. Брайловский Н.О. Моделирование транспортных систем. – М. : Транспорт, 2003. - 125 с

3. Горев А.Е. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / А.Э. Горев. – 2-е изд. – М. : Академия, 2004. – 288 с.
4. Николин В.И. Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов / В.И. Николин– М. : Транспорт, 1990. – 191 с.
5. Вельможин А.В., Гулдов В.А. Основы теории транспортных процес сов и систем: Учеб. пособие. – Волгоград, 1992.-189с.

УДК 621.891:631.31

ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ ФОРМОУТВОРЕННЯ РІЗАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ҐРУНТОБРОБНИХ ТА ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН

А.О. Малярчук, *ст. гр. МБ-10-2,*
В.В. Аулін, *проф., канд. фіз.-мат. наук,*
А.А. Тихий, *ст. викл., канд. техн. наук*
Кіровоградський національний технічний університет

Підвищення надійності деталей робочих органів ґрунтообробних та землерийних машин (РОГЗМ), вибір оптимальних режимів експлуатації потребує ретельних досліджень механізму їх абразивного зношування, який достатньо складний і на сьогодні остаточно не розкритий. Питання керування абразивною зносостійкістю в процесі експлуатації розглядається однобічно й направлено, в основному, на підвищення фізико-механічних властивостей поверхонь тертя. Однак, невідомими залишаються при цьому основні механізми абразивного зношування, робочих поверхонь РОГЗМ.

Вирішення зазначених проблем з урахуванням закономірностей процесів тертя і зношування РОГЗМ, ефекту самоорганізації їх форми, оцінки і умов реалізації цього ефекту при використанні визначених способів їх зміцнення при виготовленні, потребує комплексного підходу.

Науковий і практичний інтерес являє його вплив на зношувальну здатність ґрунту, його фазовий та напружено-деформований стан, оскільки ґрунт - це складна поліфункціональна, полідисперсна, чотирифазна, гетерогенна, відкрита структурна система, яка знаходиться в стані постійного обміну речовиною й енергією з навколишнім середовищем.

Підвищення зносостійкості самозагострюваних РОГЗМ нерозривно пов'язано з рішенням задач дослідження геометрії різальної частини і носку, з оптимізацією конструкції РОГЗМ та дослідженням механізму абразивного зносу під час експлуатації.

Виробництво самозагострюваних РОГЗМ висунуло цілу сукупність задач, що вимагають теоретичних і експериментальних досліджень:

- визначення причин малого строку служби самозагострюваних РОГЗМ;
- визначення впливу властивостей та НДС ґрунту на інтенсивність зношування РОГЗМ і зміну їх параметрів;
- пошук можливостей створення нової геометрії РЕ і носку РОГЗМ з оптимальним поєднанням міцності, зносостійкості і самозагострюваності;
- підвищення економічної ефективності виробництва самозагострюваних РОГМ.

При певних умовах експлуатації РОГЗМ з РЕ можна спостерігати явище

самоорганізації геометричної форми різальної частини, тобто ефект її самозагострення. Виявлено, що це явище залежить від конструкційних, технологічних та експлуатаційних методів підвищення зносостійкості, а також від матеріалів РОГМ, способів і варіантів їх зміцнення.

При виконанні технологічних операцій обробітку ґрунту відбувається взаємодія РЕ РОГЗМ з абразивною масою і як наслідок затуплення його різальної крайки, що є основними параметрами зміни геометрії РЕ.

Для контролю ступеню затуплення однорідних РЕ використовують наступні параметри: ширина затилкової фаски, товщина різальної крайки, за якими можна опосередковано оцінити радіус різальної крайки. Характер зносу передньої грані РЕ визначають по величині кута клину.

Випробування рогзм проводили на чорноземних, малогумусних малопотужні середньо - і легкосуглинистих ґрунтах із вмістом фізичного піску 13...16%.

Об'ємна вологість ґрунту в шарі 5...10 см знаходилася в межах 18...23%. твердість і щільність ґрунту в тому ж шарі, відповідно дорівнювала 1,5...1,7 мПа і 1,04...1,53 г/см³.

В процесі реалізації експерименту замірялися наступні параметри зносу рогзм (рис. 1) : лінійний знос леза лапи (ρ_u , мм); лінійний знос носку лапи (u_1 , мм); ширина затилкової фаски леза ($s_{зат}$, мм); кут нахилу зворотної фаски до дна борозни ($\epsilon_{зат}$, град); радіус кромки леза (ρ_u , мм).

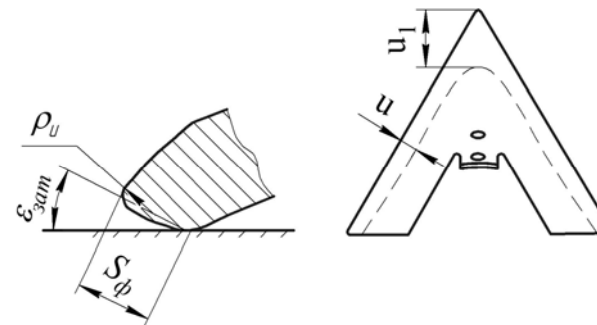


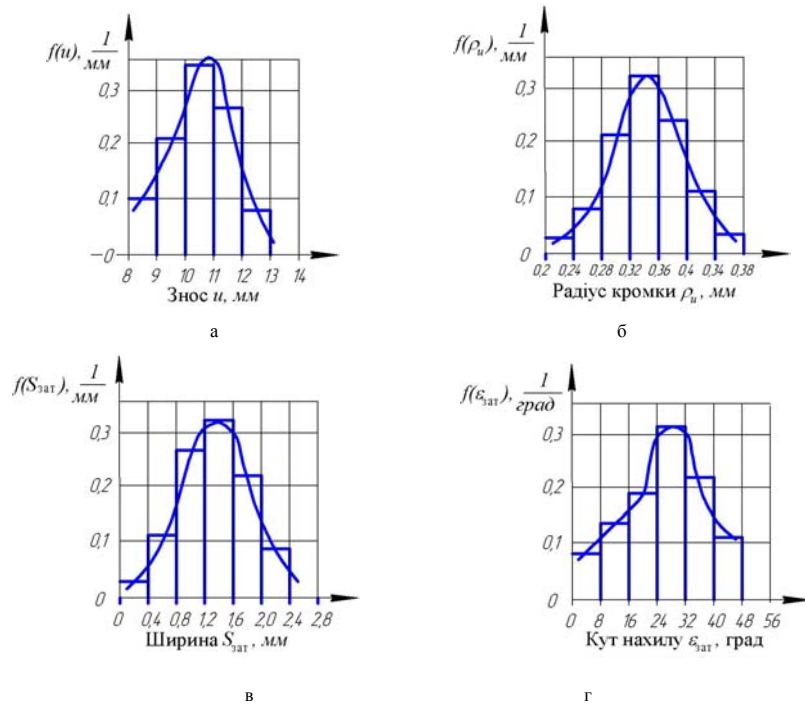
Рисунок 1 - Параметри зносу лап, що заміряються

Для оцінки динаміки зносу рогзм проведено дослідження інтенсивності зміни профілю леза, тобто швидкість зміни ширини леза, умовної довжини носку і геометричних параметрів різальної кромки, залежно від напрацювання. результати зносу рогзм наведено в табл.1

Таблиця 1 – Середні значення зносу і напрацювання серійних стрілочастих лап

№ п/п	Ґрунт	Вологість ґрунту, %	Твердість ґрунту, МПа	Знос по носку, мм	Знос по крилам, мм	Напрацювання на лапу, га
1	Суглинистий	15,7	0,60	30,8	10,6	13,8
2	Важкосуглинистий	8,0...16,0	0,36...0,85	27,0	10,0	19,0
3	Середньосуглинистий	18,5	0,40...1,4	-	злам	0,5...20,0

Статистичні характеристики параметрів зношених серійних лап представлені гістограмами і теоретичними кривими розподілу на рис. 2.



а – лінійний знос u ; б – радіус крайки ρ_u ; в, г – ширина $S_{\text{зат}}$ та кут нахилу $\epsilon_{\text{зат}}$ затилкової фаски РЕ в серийних стрілкових лапах

Рисунок 2 – Гістограми і теоретичні криві розподілу параметрів формоутворення РЕ РОГЗМ

Розподіли лінійного зносу u , радіусу ρ_u РЕ, ширини $S_{\text{зат}}$ та кута нахилу $\epsilon_{\text{зат}}$ затилкової фаски близькі до нормального закону і мають параметри приведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Значення статистичних характеристик параметрів зношуваних РОГЗМ.

Параметри зношування РОГМ	Середні статистичні характеристики розподілу параметрів РЕ РОГЗМ		
	Значення $\bar{u}$	Середньоквадратичне відхилення $\bar{\sigma}_u$	Коефіцієнт варіації V_u , %
Лінійний знос носку u_1 , мм	31,00	-	-
Лінійний знос РЕ u , мм	11,10	2,54	22,90
Радіус кромки РЕ ρ_u , мм	0,34	0,14	40,20
Ширина затилкової фаски $S_{\text{зат}}$, мм	1,40	0,40	28,60
Кут нахилу затилкової фаски $\epsilon_{\text{зат}}$, градус	29,00	6,00	20,70

Динаміка лінійного зносу і параметрів профілів стабілізованих РЕ РОГЗМ мають різний характер. Більш інтенсивно зношується носова частина. По мірі збільшення лінійного

зносу носку радіус його заокруглення зростає. На практиці основною ознакою граничного стану РОГЗМ є деформація і зношування елементів РОГМ.

УДК 621.316:656.072.6

ВІДПОВІДНІСТЬ ПОТУЖНОСТІ СПОЖИВАНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТРОЛЕЙБУСОМ ПЕРЕВЕЗЕНИЙ КІЛЬКОСТІ ПАСАЖИРІВ З УРАХУВАННЯМ ХАРАКТЕРИСТИК МАРШРУТУ

І.О. Плохов, асп.,

В.В. Аулін, проф., канд. фіз.-мат. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Для вирішення питань зниження споживаної потужності і визначення необхідної потужності необхідно провести, в першу чергу, дослідження якісної структури споживачів електроенергії, а потім цілеспрямована дія на споживачів з метою зниження значень потужності і електроспоживання міським електротранспортом, наприклад тролейбусами. Зазначене свідчить про необхідність створення системи моніторингу електроспоживання і потужності на підприємствах міського електротранспорту.

Така система моніторингу на сьогодні відсутня. ТОВ "Сливетградська транспортна компанія" (м. Кіровограда) веде облік споживання електроенергії з точки зору фінансових розрахунків, а дані по фактичній потужності кожного споживача (тролейбуса) у години максимуму енергоспоживання і пасажиропотоків та в інші періоди доби практично відсутні. Енергетичні обстеження на рівні рухомого складу (РС) не проводилися і порівняльний аналіз даних не систематизувався і не зіставлявся. Тому є необхідність створення інформаційної системи, в яку були б внесені основні параметри електроспоживання (у тому числі потужність) по РС підприємства.

Потребує створення і база даних підприємства по використанню електроенергії РС в цілому. У базу необхідно включати показники, необхідні для порівняльного аналізу, контролю, нормування і прогнозу, по кожному з тролейбусу підприємства.

В першу групу показників, пов'язаних із споживанням енергоресурсів, включаються дані про фактичне споживання усіх енергоресурсів кожним тролейбусом. На першому етапі збирається інформація енергозатрат в години-пік, що є достатнім для первинного аналізу і рекомендацій. Надалі збір даних повинен йти систематично, з оптимальним періодом обстеження і охоплення всього парку РС.

Зазначимо, що відомості про споживання енергоресурсів самі по собі не дозволяють зробити висновки про ефективність їх використання, а тому у базі даних потрібна і друга група показників, що характеризують роботу РС. Так, наприклад, для тролейбуса це – кількість перевезених пасажирів, пасажиропотік та ін. Ці показники умовно називаються "технологічними" і по них можна встановлювати нормативи витрати енергоресурсів.

Проведення моніторингу дозволить:

1. Визначити за нормативним принципом потенціал реального енергозбереження як для окремого ТЗ, так і по групах однотипних споживачів.

2. Здійснювати контроль за ефективністю використання споживаних ресурсів, організовувати енергетичні обстеження, в першу чергу, в транспортних засобах (ТЗ) з максимальним споживанням.

3. Управляти процесом енергозбереження і регулювання максимуму навантаження, посилюючи нормування і поєднуючи його з ціновою і податковою політикою.

4. Організувати статистичний облік результатів енергозбереження.

Основні показники роботи тролейбуса, такі як швидкість руху ТЗ на перегонах, кількість включень тягового двигуна (ТД), напруга та сила струму в мережі, знімалися обліковцем з панелі приладів. Результати зводилися в таблицю, а також фіксувалися відеореєстратором.

Поряд з дослідженням витрати потужності споживаної електроенергії тролейбусом проводився й облік пасажиропотоку.

Специфіку послуг міського пасажирського транспорту багато в чому визначає характер попиту на них. При цьому процес надання транспортних послуг пасажиром є основою формування пасажиропотоків в місті. Пасажиропотоки, у свою чергу, є результатом задоволення попиту населення на транспортні пересування.

На міському пасажирському транспорті в основному застосовують наступні методи обстеження пасажиропотоків: звітно-статистичний, таблично-опитовий, рахунково-табличний, талонний, анкетний.

Таблично-опитовий метод обстеження проводиться обліковцями, які розташовуються усередині тролейбуса біля кожних дверей. Окрім даних, що забезпечуються підрахунком пасажирів, цей метод дозволяє додатково отримати зведення про кореспонденції поїздок пасажирів між зупинними пунктами, дані про їх пересадки на інший вид транспорту або маршрут, а також зведення про своєчасність здійснення перевезень. Цей метод краще використовувати при обстеженні на довгих маршрутах.

Паралельно проведені дослідження дають змогу співставити дані та отримати результати залежності потужності споживаної електроенергії тролейбусом від перевезеної кількості пасажирів. Для більш точного результату необхідно враховувати й характеристики маршруту (спуски, підйоми). По результатам досліджень, на прикладі тролейбусного маршруту №10, можна бачити, що не всі ділянки маршруту мають прямолінійний характер.

На рис. 1 та рис. 2 графічно зведені залежності витрати споживаної потужності і кількості перевезених пасажирів на перегонах.

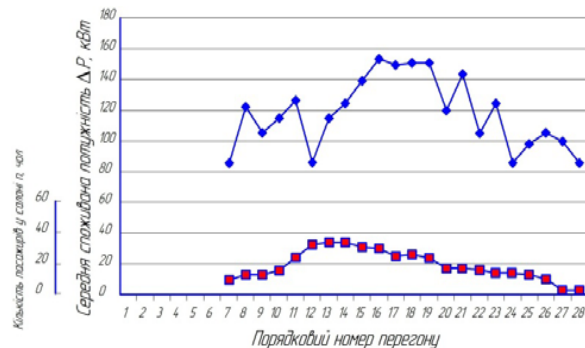


Рисунок 1 – Порівняльний характер залежності витрати потужності і кількості перевезених пасажирів на перегонах у прямому напрямку руху по маршруту № 10

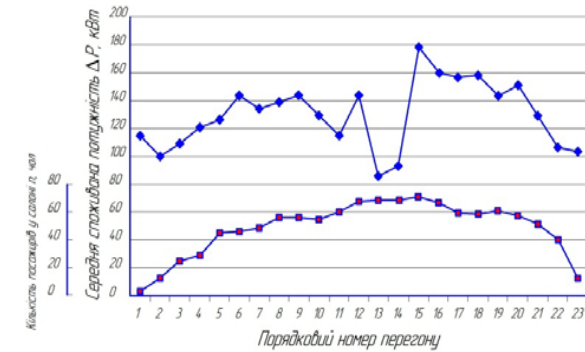


Рисунок 2 – Порівняльний характер залежності витрати потужності і кількості перевезених пасажирів на перегонах у зворотному напрямку руху по маршруту № 10

З рис. 1 бачимо, що на ділянці 11-13 відбувається різкий спад витрати потужності не дивлячись на збільшення кількості пасажирів у салоні тролейбуса. Це означає, що тролейбус рухається на спуск. Таку ж тенденцію можна бачити на ділянці 12-14 (рис. 2). Але на ділянці 12-17 (рис. 1) спостерігається різке збільшення витрати потужності незважаючи на зменшення кількості пасажирів у салоні, на рис. 2 така тенденція спостерігається на ділянках 13-16. З цього можна зробити висновок, що тролейбус рухається на підйом.

Для отримання більш чіткого відображення залежності споживаної електроенергії тролейбуса від перевезених пасажирів необхідно взяти до уваги характеристики маршруту (зміна висоти над рівнем моря дорожнього покриття, відстань між ділянками).

За допомогою формул збалансовуються витрати потужності при русі тролейбуса на підйом та на спуск, що дозволяє отримати більш чітке відображення залежності споживаної електроенергії тролейбуса з урахуванням перевезених пасажирів та характеристик маршруту. Результати обробки вище перелічених даних відображені графічно на рис. 3 та рис. 4.

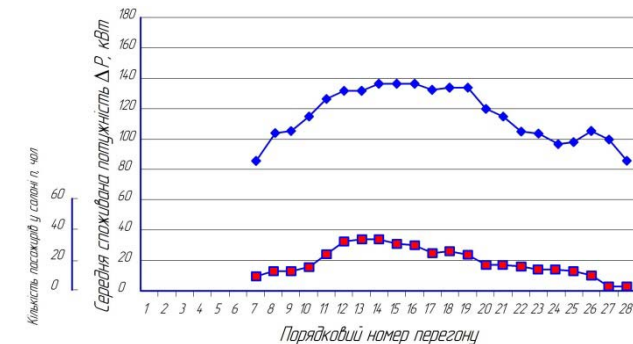


Рисунок 3 – Уточнений порівняльний характер залежності витрат потужності у відповідності до кількості перевезених пасажирів і характеристик маршруту №10 на перегонах у прямому напрямку руху

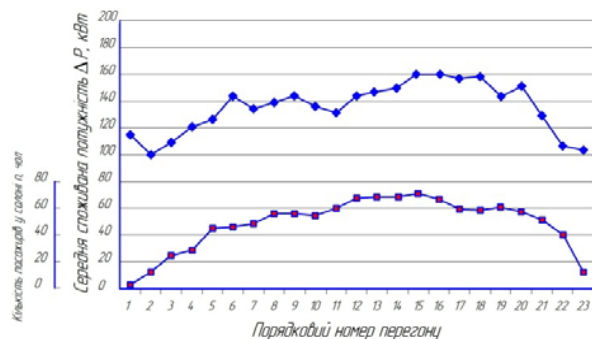


Рисунок 4 – Уточнений порівняльний характер залежності витрат потужності у відповідності до кількості перевезених пасажирів і характеристик маршруту №10 на перегонах у зворотному напрямку руху

З отриманих результатів проведеного дослідження отримано, що споживання електроенергії рухомим складом підприємств міського електротранспорту прямопропорційно залежить від кількості перевезених пасажирів та від характеристик маршруту.

Список літератури

1. Аулін В.В. Оцінка якості міських пасажирських перевезень в ринкових умовах/ В.В. Аулін, Д.В. Голуб// IV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 25 – 26 жовтня, 2011 – Збірник тез доповідей. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – С.10 – 11.
2. Корягин М.Е. Равновесные модели системы городского пассажирского транспорта в условиях конфликта интересов / М.Е. Корягин. – Новосибирск: Наука, 2011. – 140 с.
3. Далека В.Х. Електростачання електричного транспорту: навч. посіб. / В.Х. Далека, В.К. Нем, В.І. Скуріхін; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 168 с.

УДК 004.932.2:620.186

ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ НА ПК ДЛЯ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ МЕТАЛОГРАФІЧНИХ ТА ДЮРОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

А.С. Добровольский, ст. гр. ЗВ-11, В.М. Лисенко, асист.
Кіровоградський національний технічний університет

Більшість будівельної та сільськогосподарської техніки працює в надважких нестационарних режимах експлуатації, знакозмінних навантаженнях, великої запиленості та забрудненості. Надійність деталей вузлів, агрегатів і машин в цілому формується при конструюванні та виготовленні і реалізується в процесі експлуатації. Існує багато методів підвищення довговічності при виготовленні та ремонті машин, які відрізняються технологічністю, економічністю та ефективністю. Останнім часом інтенсивного розвитку

набули технології нанесення композиційних покриттів (КП), які дозволяють отримати такі характеристики: висока питома міцність; висока жорсткість; висока зносостійкість; висока втомна міцність.

Під час створення КП можливо досягти заданих характеристик, які значно перевершують характеристики традиційних матеріалів. Але КП не можуть бути кращими традиційних матеріалів у всьому, тобто для кожного виробу необхідні розрахунки і тільки потім отримання оптимум між матеріалами для виробництва.

При проектуванні машин, оцінки їх ресурсу необхідно передбачити зміни стану поверхневих шарів матеріалів їх деталей і спряжень, які відбуваються в процесі тертя і зношування. Ці зміни можна розглядати як на макроскопічному, так і мікроскопічному рівнях. До макроскопічних слід віднести зміни мікроекономії і рельєфу взаємодіючих спряжених поверхонь, викришування дрібних і великих частинок та знос матеріалу зон тертя. Мікроскопічні зміни складають зміни структури і субструктури (кількості і характеру розподілення дефектів кристалічної ґратки та ін.)

Одним із способів оцінки якості КП є металографії поверхонь тертя. Останні роки розвитку технічного прогресу дозволило об'єднати можливості мікроскопа з персональним комп'ютером, що дало можливість створення апаратно-програмних комплексів, але в більшості випадків можливості цих комплексів використовуються лише для отримання мікрофотографій з допомогою мікроскопів і в небагатьох випадках для ведення баз даних. Тому велику зацікавленість викликає поява програмних комплексів які дозволять розширити можливості цих комплексів.

Одним з цих програмних комплексів є NEXSYS ImageExpert Pro 3, яка призначена для вирішення завдань кількісного аналізу зображень мікроструктур в металографії, матеріалів і порошків в матеріалознавстві, препаратів і об'єктів у медицині та біології. Аналізатор дозволяє отримувати широкий спектр геометричних параметрів елементів структури: процентні частки складових; площі; периметри; мінімальні, максимальні і середні діаметри; параметри форми і витягнутості об'єктів; характеристики розподілу об'єктів; характеристики анізотропії структур і багато іншого. Отримувані характеристики доступні як для кожного об'єкта окремо, так і у вигляді їх статистичної вибірки. Тому області застосування програми не обмежуються простим перерахуванням вирішуваних завдань, до найбільш часто зустрічається з яких можна віднести наступні:

- аналіз неметалевих включень ГОСТ 1778, 801 (ASTM E45, E1245, DIN 50602);
- аналіз графітових включень ГОСТ 3443 (ASTM A-536);
- аналіз зеренної структури ГОСТ 5639 (ASTM E112, E1382, DIN 50601);
- визначення кількості альфа фази ГОСТ 11878;
- аналіз мікроструктури сталей ГОСТ 8233;
- аналіз глибини знеуглецеваного шару ГОСТ 1763;
- аналіз підшипникової сталі ГОСТ 801;
- аналіз пористості ГОСТ 9391;
- аналіз мікротвердості.

Особливу увагу викликає можливість визначення мікротвердості, так як при нанесенні КП необхідно визначати мікротвердість і окремих фаз. Це реалізується за допомогою NEXSYS ImageExpert MicroHardness 2 є продовженням лінійки програмних продуктів NEXSYS ImageExpert, і призначена для вимірювання мікротвердості фазових структурних складових і для отримання розподілу мікротвердості по товщині хіміко-термічно оброблених шарів. Аналіз проводиться в повній відповідності з ГОСТ 9450-76 "Вимірювання мікротвердості тискуванням алмазних наконечників" за методом відновленого відбитка з використанням:

- чотиригранної піраміди з квадратною основою;
- тригранної піраміди з основою у вигляді рівностороннього трикутника;

– чотиригранної піраміди з ромбічним підставою;
– біциліндрического наконечника зі стандартною навантаженням і навантаженням, що визначається користувачем.

Використання програми визначається наявністю у користувача системи введення цифрових зображень з мікротвердоміра в комп'ютер. NEXSYS ImageExpert MicroHardness 2 працює з платою захоплення відео і з відеокамерою в реальному режимі і відображає "живе зображення" на екрані комп'ютера, позбавляючи користувача від стомлюючої навантаження на очі (рис. 1).

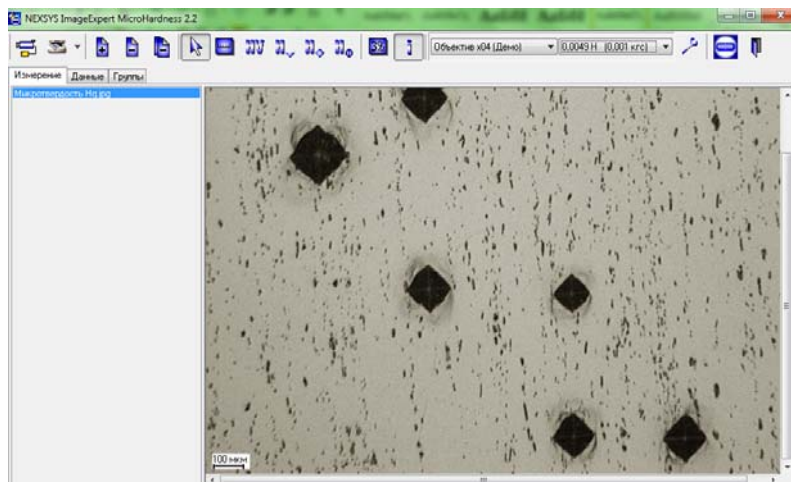
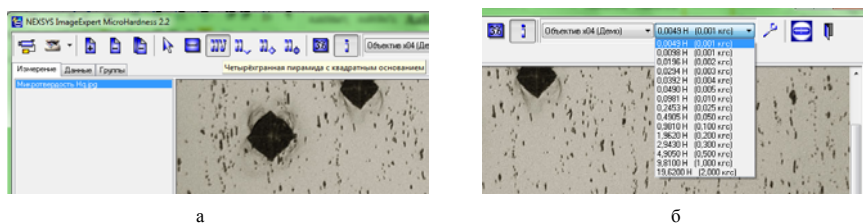


Рисунок 1 – Загальний вид діалогового вікна програми NEXSYS ImageExpert MicroHardness 2

Перед початком обробки зображення необхідно вибрати тип відбитка (рис. 2, а) та прикладене при цьому навантаження (рис. 2, б).



а – тип індентора; б – величина навантаження

Рисунок 2 – Панелі інструментів програми NEXSYS ImageExpert MicroHardness 2 для встановлення параметрів визначення мікротвердості

Після встановлення визначених параметрів, необхідно виділити необхідний відбиток на зображенні та отримати результати вимірювань (рис. 3).

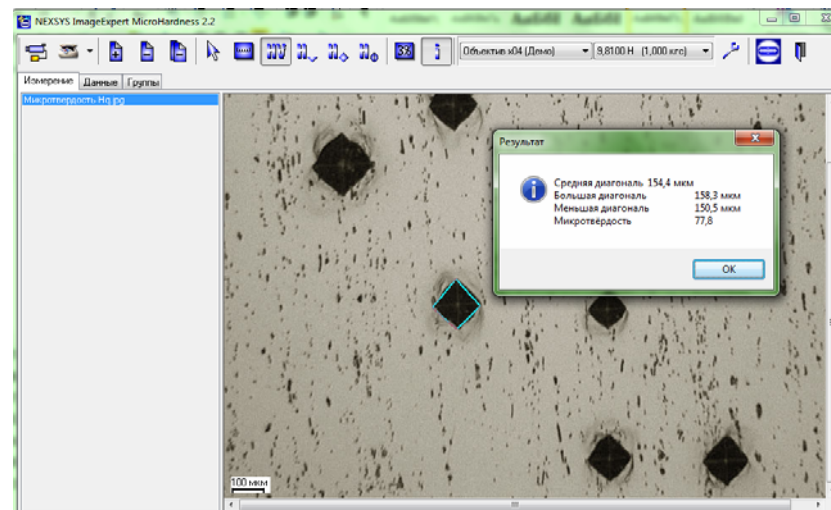


Рисунок 3 – Визначення величини мікротвердості

Отже використання апаратно-програмних комплексів дає можливість з високою точністю визначити характеристики поверхонь деталей.