

О.М. Гребінчук, викл.

Кіровоградський інститут комерції, м. Кіровоград

Організація потокового виробництва на машинобудівному підприємстві

Стаття присвячена дослідженню особливостей організації потокового виробництва на підприємствах машинобудівної галузі. Автором запропоновано алгоритм, який передбачає комплексний підхід до визначення різновиду потокової лінії механічної обробки деталей на машинобудівному підприємстві.

потокове виробництво, машинобудівне підприємство, потокова лінія, організація виробничого процесу

Постановка проблеми. Одним з найбільш перспективних напрямів розвитку машинобудування в сучасних умовах є всебічне підвищення продуктивності виробництва та поліпшення інших техніко-економічних показників діяльності підприємств, що пов'язується з поширенням на них поточкових методів виробництва. Стратегія поведінки підприємства на ринку вимагає здійснення процесу виробництва з урахуванням його ефективної організації у часі та просторі.

В основу управління поточковим виробництвом покладається технічне обґрунтування, а також побудоване на його основі, з врахуванням особливостей сучасного етапу діяльності машинобудівних підприємств, економічне обґрунтування різновиду організації потокової лінії механічного обробітку деталей та виробів або їх поточкового збирання.

Аналіз останніх наукових досліджень

Вивчення теоретичних та практичних аспектів організації потокового виробництва висвітлено у наукових працях таких вчених, як Гевко І.Б., Гулевич В.О., Захарчин Г.М., Подвігіна В.І., Петрович Й.М. Організації потокового виробництва з урахуванням специфіки підприємств машинобудівної галузі присвячені наукові роботи Автономова С.В., Гончарова В.Н., Грачевої К.А., Захарової М.К., Зінченко А. М., Зінченко Н. В., Іпатова М.І., Кирнос А. Н., Плоткіна Я.Д., Семенова Г.А., Янушкевича О.К.. До основних принципів організації потокового виробництва вони відносять спеціалізацію групи робочих місць, безперервність виробничого процесу та вузьку спеціалізацію кожного окремого робочого місця і робітника.

Мета статті:

Метою даної публікації є аналіз процесу потокового виробництва та визначення особливостей організації його функціонування на підприємствах машинобудівної галузі.

Викладення основного матеріалу дослідження.

У сучасних умовах для ринкової економіки характерним є переважання таких виробництв, що забезпечують виготовлення широкого асортименту продукції, що постійно оновлюється. Ринок спонукає сучасне машинобудівне підприємство випускати широку номенклатуру різноманітних виробів і моделей (типорозмірів), адже основною його вимогою до підприємства є послідовна орієнтація на клієнта, розширення асортименту, мультиноменклатурність.

Найбільш принципові параметри виробничого процесу визначається його типом. Тип виробництва, як найбільш загальна організаційно-технічна характеристика машинобудівного виробництва, визначається ступенем спеціалізації робочих місць, величиною і постійністю номенклатури об'єктів виробництва, а також формою руху

виробів по робочих місцях. В свою чергу, тип виробництва визначає такі основні організаційні характеристики виробництва, як форма спеціалізації цехів та дільниць; рівень поточності виробництва; способи автоматизації виробничих процесів; організація обслуговування робочих місць інструментом, транспортом та ремонтом; методи нормування праці; система оперативного планування.

Потокове виробництво складається з комплексу взаємопов'язаних за тактом випуску готових виробів ліній, які розташовуються за ходом технологічного процесу та спеціалізуються на виготовленні одного або декількох конструктивно та технологічно подібних виробів або напівфабрикатів. Його загальними ознаками, що забезпечують дотримання принципів організації, є закріплення одного або обмеженого числа найменувань виробів за певною групою робочих місць, а кожної окремої операції – за певним спеціалізованим робочим місцем, виконання на кожному робочому місці однієї або невеликої кількості операцій, розташування робочих місць за ходом технологічного процесу, високий ступінь безперервності виробничого процесу, що полягає у проходженні кожного окремого виробу по робочих місцях з найменшими перервами між операціями та високий ступінь ритмічності виконаних окремих операцій і всього процесу в цілому, тобто запуск в обробку виробів з повторюваним ритмом.

Ступінь спеціалізації робочих місць характеризується коефіцієнтом серійності – кількістю різних операцій, що виконуються на одному робочому місці. Коефіцієнт серійності для групи робочих місць дорівнює середньому відношенню кількості усіх операцій до кількості робочих місць, на яких ці операції виконуються, і може змінюватися від одиниці до кількох десятків.

Окремі різновиди поточних ліній, що класифіковано за ознакою рівня безперервності виробничих процесів та кількістю найменувань предметів виробництва, мають суттєві відмінності. Це означає, що класифікацію та виокремлення окремих їх типів з метою організації виробничого поточного процесу може бути здійснено на основі однозначного врахування їх додаткових якісних характеристик. Такими додатковими ознаками-визначниками подальшої конкретизації різновидів поточних ліній є: ступінь ритмічності процесу обробки (збирання) предметів виробництва; порядок розташування обладнання; спосіб передавання предметів праці між окремими робочими місцями; потреба у переналагоджуванні обладнання; обігові заділи; ступінь технологічної спеціалізації робочих місць лінії.

Визначення послідовності техніко-економічного обґрунтування різновиду поточної лінії механічної обробки деталей на машинобудівному підприємстві представлено на рис. 1.

Економічна доцільність організації конкретного виду поточної лінії механічної обробки враховується на етапі вибору методу виготовлення деталей з врахуванням необхідності застосування найбільш прогресивних технічних рішень. Вибір конкретного методу обробки деталей залежить від характеру та форми поверхонь, що обробляються, технічних умов, що висуваються до оброблюваної деталі, якомога більшої концентрації одночасно оброблюваних поверхонь в межах однієї операції, а також основних рішень, що приймаються для обробки деталей в даній лінії.

Із відомих основних методів обробки – послідовного, паралельного та паралельно-послідовного – перевага надається двом останнім. Критерієм прийняття рішення є тривалість виконання переходів одним або декількома ріжучими інструментами на верстаті протягом однієї операції.

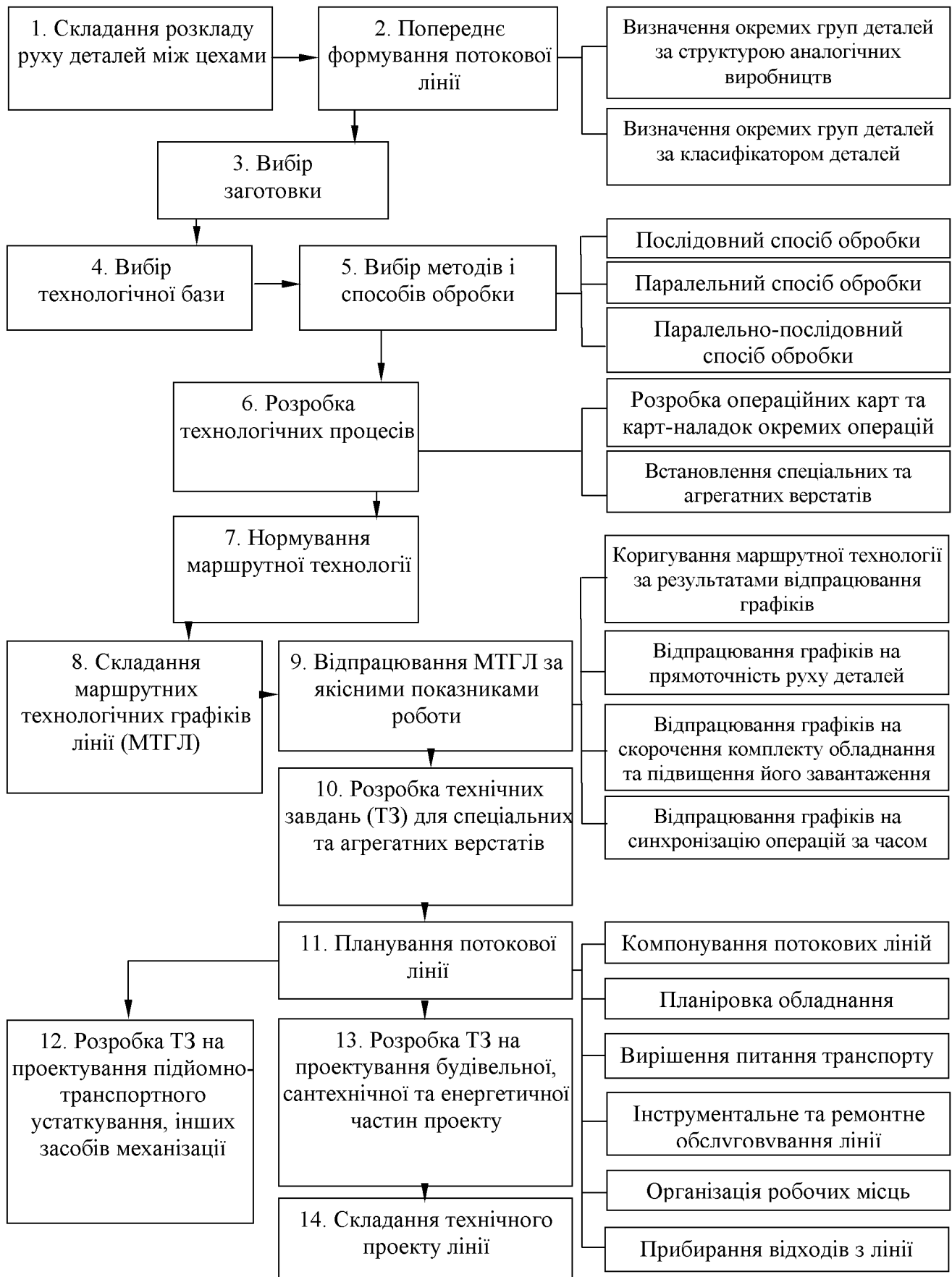


Рисунок 1 – Послідовність техніко-економічного обґрунтування різновиду потокової лінії механічної обробки деталей на машинобудівному підприємстві

Послідовна обробка деталей є доцільною у випадку малого розміру партій та незначної трудомісткості операцій. Такі явища спостерігаються, як правило, лише у випадку організації одиничного та дрібного серійного виробництва машинобудівної продукції

За паралельного руху окремі предмети праці невеликими партіями передаються на виконання наступної операції негайно після закінчення обробки на попередній. Хоча за такої організації виробничого процесу окремі вироби не пролежують, він має той недолік, що окремі робочі місця завантажено не повністю. Безперервно виконується лише максимально тривала за часом, головна, операція.

На етапі розробки технологічних процесів слід чітко та ретельно врахувати ту обставину, що для організації потокового виробництва вони суттєво відрізняються від аналогічних процедур для серійних методів виробництва. Додатковий економічний ефект досягається у підсумку реалізації наступних правил організації раціонального потокового виробництва:

- для організації багатопредметних поточкових ліній слід максимально широко і повно застосовувати типові технологічні процеси та маршрути механічної обробки деталей (виробів);

- розробка технологічного процесу повинна базуватись на засадах максимальної синхронізації операцій технологічного процесу за часом засобами їх об'єднання (розчленування), зміни оснащення обладнання, заміни методів механічної обробки;

- розширене застосування верстатів з автоматичним (напівавтоматичним) циклом роботи з метою полегшення умов праці та організації багатоверстатного обслуговування обладнання;

- максимально концентрувати операції, прагнути до максимального повного обробітку деталі за мінімальну кількість операцій, що виконуються на одному й тому ж верстаті;

- максимально замінювати перервні процеси механічної обробки неперервними;

- прагнути до перекриття допоміжного часу на установку та зняття деталі машинним часом механічної обробки;

- у ході розробки технологічного маршруту передбачити максимальне скорочення циклу виробництва за рахунок скорочення кількості та найбільш раціонального чергування операцій, що переривають механічну обробку деталей (виробів).

Нормування маршрутної технології, що передбачає проектування поточкових ліній на основі розрахункових технічно обґрунтованих норм, а за збереження діючої технології – фактичної тривалості операцій, – має бути здійснено за диференційованими нормативами часу з врахуванням типу виробництва (одиничне та дрібне серійне, серійне, крупне серійне).

Маршрутні технологічні графіки функціонування поточкових ліній є підставою для перевірки показника прямоочності руху деталей, визначення трудомісткості виготовлення деталей на лінії, розрахунку кількості верстатного устаткування та рівня його завантаження, визначення кількості переналагоджень лінії та часу їх здійснення, встановлення можливостей міжлінійної кооперації, попереднього встановлення кількості працівників. Об'єктивний характер розрахунків забезпечується у ході встановлення переліку обладнання, що обумовлено однозначно обраною послідовністю перебігу технологічних процесів механічного обробітку деталей.

Правила відпрацювання маршрутно-технологічних графіків з врахуванням економічних показників роботи поточної лінії формулюються наступним чином:

- всі деталі, що обробляються на лінії, повинні рухатись прямоочно; часткові повернення деталей, яких неможливо уникнути, передбачають обов'язкове коригування технологічного маршруту, зміну порядку розстановки обладнання в лінії, перегляд структури операції, часткові повернення деталей між сусідніми верстатами допускаються у вигляді виключення;

– середній рівень завантаження основного верстатного обладнання в лінії має становити 70-75 відсотків, за рівня завантаження універсальних верстатів нижче 50-60 відсотків передбачається кооперація між різними потоковими лініями;

– загальна кількість верстатів не розділеної лінії не має перевищувати 40-50 одиниць, розділення лінії є доцільним також у випадку використання верстатів – дублерів;

– недостатній рівень завантаження обладнання усувається шляхом послідовного виконання декількох операцій на одному верстаті, зміни маршруту та структури операцій (підвищення ступеня їх концентрації);

– установлене в лінію обладнання, по можливості, має завантажуватись та працювати рівномірно.

Свого остаточного вигляду потокова лінія набуває у процесі її просторового планування. У відповідності до проведених обґрунтувань розробляються типові схеми компонування поточкових ліній механічної обробки для підприємств машинобудування, а з врахуванням перелічених ознак-визначників встановлюється їх остаточний вигляд.

Висновки

Отже, для поточкового виробництва є характерним безперервний та прямоочний рух виробів по робочих місцях. Ось чому до організації виробничого процесу, за будь-якої форми потоку, висуваються наступні вимоги:

– процес повинен бути високопродуктивним та базуватись на використанні новітніх технологіях та методах організації виробництва;

– операції мають бути стабільними за фізичними параметрами, трудомісткістю та тривалістю;

– окремі операції та весь процес мають відрізнятись ритмічною повторюваністю;

– операції повинні бути синхронізованими.

Не зважаючи на те, що у повному обсязі весь перелік вимог може бути задоволено за умов здійснення переважно масового та крупносерійного випуску продукції, відповідне пристосування особливостей конструкторської діяльності, технології та організації виробництва робить можливим використання поточкових методів також у серійному, а подекуди, індивідуальному виробництві. Необхідними умовами цього є здійснення:

– конструктивної уніфікації (стандартизації, нормалізації, уніфікації об'єктів, створення конструктивних рядів, агрегування, забезпечення конструктивної спадковості виробів);

– технологічної уніфікації (розробки та запровадження типових технологічних процесів або групового методу обробітку об'єктів);

– нормалізації та регламентації організаційних заходів щодо запровадження багатостатного обслуговування, суміщення професій, здійсненням робіт за стандарт-планами, регламентованого порядку зміни та чергування об'єктів тощо.

Список літератури

1. Влияние системы адаптации на совершенствование организации сборочного производства: Монография / [Гончаров В.Н., Зинченко А. М., Зинченко Н. В., Киринос А. Н.]. – Донецк: ДГАУ, - 2004. – 172 с.
2. Гевко І.Б. Організація виробництва: навч. Посібник / І.Б. Гевко. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 178 с.
3. Ипатов М.И. Организация и планирование машиностроительного производства: Учебник / М.И. Ипатов, М.К. Захарова, К.А. Грачева и др.; Под ред. М.И.Ипатова и др. – М.: Высш.шк. - 1988. – 367 с.
4. Петрович Й. М. Організація виробництва: Підруч. / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин – Л.: Магнолія плюс, - 2006. – 400 с.
5. Плоткін Я.Д. Організація і планування виробництва на машинобудівному підприємстві: Навч. посіб. / Я.Д. Плоткін, О.К. Янушкевич. – Л.: Світ, 1996. – 352 с.
6. Подвігіна В.І., Гулевич В.О. Організація виробничого процесу в часі та просторі. Потокове виробництво. Навч. пос. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 136 с. – С.27-29
7. Система адаптации и организации сборочного производства: Монография / [Гончаров В. Н., Зинченко А. М., Автономов С. В., Зинченко Н. В.]. – Луганск: Книжковий світ, 2002. – 136 с.

О. Гребинчук

Организация поточного производства на машиностроительном предприятии

Статья посвящена исследованию особенностей организации поточного производства на предприятиях машиностроительной отрасли. Автором предложен алгоритм, который предусматривает комплексный подход к определению вида поточной линии механической обработки деталей на машиностроительном предприятии.

О. Grebinchuk

Line production organization at machine-building enterprise

Features of the organization of line production in mechanical engineering are considered in article. The author offers algorithm which provides the complex approach to definition the kind of the product line of machining of details at the machine-building enterprise.

Одержано 19.11.10