

ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТРАНСПОРТУ

Кафедра „Менеджмент на транспорті”

Є.І. Балака, Ю.В. Краснокутська, О.Ю. Чередниченко

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА
НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Конспект лекцій з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА»

Частина 2

Харків - 2009

Балака Є.І., Краснокутська Ю.В., Чередниченко О.Ю.
Організація виробництва на промислових підприємствах

залізничного транспорту: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – Ч. 2. – 50 с.

У конспекті лекцій розглянуто питання організації виробничих процесів основних, допоміжних та обслуговчих господарств, організації праці та управління виробництвом. Даний конспект лекцій може використовуватися як теоретичне джерело при написанні дипломної роботи за відповідною темою.

Рекомендується для студентів спеціальності «Менеджмент організацій» всіх форм навчання.

Лл. 7, бібліогр.: 7 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Менеджмент на транспорті» 14 листопада 2007 р., протокол № 3.

Рецензент

проф. Н.В. Чебанова

Є.І. Балака, Ю.В. Краснокутська, О.Ю. Чередниченко

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА НА ПРОМИСЛОВИХ
ПІДПРИЄМСТВАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Конспект лекцій з дисципліни
«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА»

Частина 2

Відповідальний за випуск Балака Є.І.

Редактор Ібрагімова Н.В.

Підписано до друку 03.04.08 р.
Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 3,0. Обл.-вид.арк. 3,25.
Замовлення № Тираж 150 Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК 2874 від 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, пл. Фейєрбаха, 7

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТРАНСПОРТУ

Кафедра «Менеджмент на транспорті»

Є.І. Балака, Ю.В. Краснокутська, О.Ю. Чередниченко

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА
НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**Конспект лекцій
з дисципліни
«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА»**

Частина 2

Харків - 2009

Балака Є.І., Краснокутська Ю.В., Чередниченко О.Ю.
Організація виробництва: Конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2008.
– Ч. 2. – 52 с.

У конспекті лекцій розглянуто питання організації виробничих процесів основних, допоміжних та обслуговчих господарств, організації праці та управління виробництвом. Даний конспект лекцій може використовуватися як теоретичне джерело при написанні дипломної роботи за відповідною темою.

Рекомендується для студентів спеціальності «Менеджмент організацій» всіх форм навчання.

Іл. 7, бібліогр.: 7 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Менеджмент на транспорті» 14 листопада 2007 р., протокол № 3.

Рецензент

проф. Н.В. Чебанова

5 СУТНІСТЬ ПОТОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Потокове виробництво характеризується передовою організацією виробництва – спеціалізацією дільниць та робочих місць, обмеженою номенклатурою продукції, що виготовляється, пропорційністю виробничих потужностей, ритмічністю та безперервністю.

У поєднанні з широким застосуванням спеціалізованого обладнання, комплексною механізацією та автоматизацією ручних робіт поточкові методи забезпечують підвищення продуктивності праці, збільшення випуску, покращення якості та зниження собівартості продукції.

Найбільш загальними ознаками організації поточкового виробництва є:

1 Виготовлення на поточковій лінії одного або декількох найменувань виробів, близьких між собою з конструктивних особливостей, технології виготовлення, габаритів.

2 Розчленування процесу виробництва на рівні або кратні за трудомісткістю операції та встановлення раціональної послідовності їх виконання. Таке розчленування та синхронізація операцій служать передумовою безперервності виробництва – однієї з ознак передової організації виробництва.

3 Закріплення операцій за окремими робочими місцями та ланцюгове розташування останніх по ходу технологічного процесу у вигляді поточної лінії. Це розташування забезпечує найбільш короткий шлях проходження предмета праці, що оброблюється, та можливість застосування міжопераційного транспорту постійного напрямку.

4 Оснащення робочих місць поточної лінії спеціальним обладнанням, інструментом та пристосуваннями, що забезпечують високопродуктивне виконання закріплених за ними технологічних операцій.

5 Одночасне виконання операцій на всіх або на більшості робочих місць. Цим забезпечується паралельність – одна з основних ознак передової організації виробництва.

6 Наявність спеціального міжопераційного транспорту, який переміщує продукцію, що оброблюється, між суміжними робочими

місцями та підтримує заданий ритм виробництва. На безперервно-потоккових лініях з примусовим ритмом функції переміщення напівфабрикатів виконують конвеєри.

5.1 Поняття потокової лінії

Основною ланкою потокового виробництва є потокова лінія, під якою розуміється сукупність робочих місць, що розташовані у послідовності технологічного процесу та призначені для виконання певних, закріплених за ними операцій. Потокові лінії вельми різноманітні та поділяються на декілька груп:

- постійно-потоккові одnodетальні;
- постійно-потоккові багатодетальні;
- перемінно-потоккові;
- групові потоккові лінії;
- безперервні;
- перервні;
- дільничні або наскрізні.

5.1.1 Постійно-потоккові лінії

Постійно-потоккові одnodетальні лінії застосовуються, як правило, в умовах масового або багатосерійного виробництва. Прикладом такої лінії може служити лінія обробки колінчатого вала або збирання мотора на автомобільному заводі.

Існують також постійно-потоккові багатодетальні лінії, на яких, як правило, ведеться виготовлення декількох деталей різних найменувань, але подібних конструктивно та технологічно. Відповідне налагодження станків на подібних лініях дозволяє оброблювати будь-яку деталь без переналагодження обладнання.

5.1.2 Перемінно-потоккові лінії

Перемінно-потоккові лінії – це лінії, що характеризуються

виробництвом на кожній з них декількох однотипових виробів, обробка яких здійснюється почергово. Процес виробництва на перемінно-потоковій лінії пов'язаний з переналагоджуванням обладнання перед обробкою кожного виду продукції. Перемінно-потокові лінії отримали поширення там, де виробнича потужність лінії дозволяє виготовляти на наявному обладнанні декілька найменувань виробів, близьких між собою за конструкцією, розмірами та технологією виготовлення.

Перемінно-потокові лінії дають можливість використовувати у серійному виробництві усі переваги потокового методу та поєднувати потік з розширенням асортименту продукції.

5.1.3 Групові потокові лінії

Групові багатодетальні потокові лінії є найбільш простою формою організації поточкових методів у серійному виробництві. Вони організуються для обробки декількох найменувань деталей, що закріплені за лінією по технологічному процесу, але без узгодження тривалості операцій з тактом випуску. Групові лінії являють собою предметно-замкнуті ділянки, обладнання та робочі місця яких розташовуються у порядку послідовності технологічного процесу. Тому в ході обробки деталі не мають зворотних рухів.

З метою досягнення найбільшої ефективності при організації групових потоків рекомендується максимально уніфікувати деталі, що обробляються, застосовувати групові пристосування з постійними накладками (збирально-розбиральні пристосування), проводити модернізацію універсального обладнання.

5.1.4 Безперервні потокові лінії

За ступенем безперервності процесу розрізняють такі лінії: безперервні потокові лінії з регламентованим ритмом та перервні потокові лінії з вільним ритмом. Безперервність на потоковій лінії забезпечується рівністю або кратністю операцій такту лінії.

Тактом потокової лінії називається інтервал часу між двома виробами, що випускаються один за одним з останньої операції. При

рівності або кратності операцій рух матеріалу, що обробляється, або напівфабрикату з першої до останньої операції не переривається.

Потокові лінії з регламентованим ритмом є найбільш організованою формою безперервної роботи. Для них характерна повна синхронізація операцій та високий рівень організації виробництва. Прикладом лінії з регламентованим ритмом може служити конвеєр збирання тракторів, пристроїв, годинників, автомобілів, конвеєри на хлібопекарних та кондитерських підприємствах.

5.1.5 Перервні потокові лінії

Потік з вільним ритмом застосовується на дільницях з неповною синхронізацією операцій. Предмети праці в цих умовах переміщуються з одного робочого місця до іншого виробничими або підсобними робочими вручну або за допомогою спеціальних транспортних засобів (рольгангів, робочих візків, вагонеток та ін.). Між робочими місцями для забезпечення безперервної роботи створюються заділи (запаси) деталей, що обробляються.

5.1.6 Дільничні або наскрізні потокові лінії

Усі потокові лінії відповідно до їх участі в загальному виробничому процесі поділяються на дільничні, цехові та наскрізні (заводські). Найбільш часто зустрічаються дільничні потокові лінії, що охоплюють процес виготовлення окремих частин та деталей виробів на виробничій дільниці. Збиральні конвеєри нерідко є цеховими лініями, тому що охоплюють процес виробництва у цеху в цілому. За наявності міжцехового конвеєра або невпинного міжцехового переміщення продукції, що обробляється, іншими транспортними засобами потік підприємства отримує наскрізний характер. Наскрізний потік являє собою найбільш повну форму організації безперервного процесу. При його застосуванні усі виробничі операції та переміщення напівфабрикатів від моменту надходження матеріалів в обробку до здачі готової продукції на склад здійснюються у відповідності з заданим ритмом.

5.2 Заділи на потоковій лінії

Під заділами розуміється незавершене виробництво в натуральному вираженні: заготівки, напівфабрикати, готові деталі, складальні одиниці, що знаходяться на різних стадіях виробничого процесу та призначені для забезпечення безперебійного ходу роботи.

У поточковому виробництві розрізняють чотири види заділів: технологічні, транспортні, оборотні, страхові.

Під технологічним заділом розуміють деталі або складальні одиниці, що знаходяться в процесі безпосередньої обробки або складання на робочих місцях. Так, якщо на верстаті обробляється одна деталь, технологічний заділ дорівнює одній штуці; на агрегатному станку, що обробляє на різних позиціях одночасно п'ять виробів, цей заділ буде дорівнювати п'яти штукам і т.д.

Під транспортним заділом розуміється загальна кількість деталей, що постійно знаходиться в процесі переміщення між робочими місцями, дільницями або поточковими лініями. Величина цього заділу залежить від режиму роботи транспорту (періодичності доставки), місткості транспортних засобів та ін.

Під оборотним заділом розуміється деяка кількість деталей, що необхідна для безперебійної роботи робочого місця, дільниці, лінії, що працюють з різною продуктивністю.

Страховим (резервним) заділом називають деяку кількість деталей, що зберігається в запасі на випадок несвоєчасної подачі матеріалів, напівфабрикатів, готових деталей або перерв в забезпеченні збирання внаслідок аварій верстата та ін.

Усі види заділів за містом їх знаходження можна розбити на внутрішньолінійні та міжлінійні.

5.3 Розрахунок параметрів потокової лінії

Розрахунок параметрів потокової лінії починається з визначення її такту. Тактом називають інтервал часу між послідовним випуском двох екземплярів виробів з потокової лінії. У тому випадку, коли з однієї операції на іншу передається не одна

деталь, а декілька деталей, що називають передаточною партією, інтервал часу між випуском з лінії двох суміжних партій деталей називається ритмом потокової лінії.

Величина такту (ритму) залежить від програми випуску виробів та дійсного фонду часу роботи потокової лінії

$$r = \frac{F_{д} \cdot 60}{N_{в}}, \quad (5.1)$$

де $F_{д}$ - дійсний фонд часу роботи потокової лінії в плановому періоді, год;

$N_{в}$ - програма випуску виробів у плановому періоді, од.

Дійсний фонд часу роботи потокової лінії дорівнює її номінальному фонду часу, помноженому на коефіцієнт, що враховує втрати часу на плановий ремонт потокової лінії. Для отримання номінального фонду робочого часу потокової лінії потрібно кількість робочих днів у плановому періоді помножити на кількість змін та на тривалість зміни.

У ливарному та механічному цехах можливий брак, який не може бути виправлений, тому при розрахунку розміру програми запуску це повинно бути враховано формулою

$$N_{з} = N_{в} \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right), \quad (5.2)$$

де $N_{з}$ - програма запуску;

$N_{в}$ - програма випуску потокової лінії;

α - відсоток браку.

З урахуванням усіх поправок величина такту визначається згідно з формулою

$$r = \frac{F_{д} \cdot 60}{N_{в} \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right)} \quad (5.3)$$

У тому випадку, коли на потоковій лінії з операції на операцію передається партія виробів, величина ритму R визначається згідно з

формулою

$$R = \frac{F_D \cdot 60 \cdot p}{N_B \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right)}, \quad (5.4)$$

де p - розмір передаточної партії.

Після визначення такту (ритму) потокової лінії визначається розрахункова кількість робочих місць згідно з формулою

$$C_P = \frac{T_{ш}}{R}, \quad (5.5)$$

де $T_{ш}$ - штучний час на виконання операції, хв;

R - такт (ритм) потокової лінії.

Прийнята кількість робочих місць на потоковій лінії визначається шляхом округлення розрахункової кількості до найближчого цілого числа.

Приклад. На потоковій лінії з обробки кронштейна виконується п'ять операцій з такими нормами часу: 2 хв, 5 хв, 4 хв, 3 хв, 7 хв. Такт – 2 хв. Визначаємо число робочих місць по операціям: $C_{1P}=2/2=1$; $C_{2P}=5/2=2,5$; $C_{3P}=4/2=2$; $C_{4P}=3/2=1,5$; $C_{5P}=7/2=3,5$. Прийнята кількість робочих місць за операціями: $C_{1П}=1$; $C_{2П}=3$; $C_{3П}=2$; $C_{4П}=2$; $C_{5П}=4$. При цьому на 2-й операції з трьох прийнятих станків два будуть робити з повним завантаженням протягом зміни, а третій буде завантажено всього 0,5 зміни. Аналогічна операція буде спостерігатися на 4-й та 5-й операціях.

Тобто час завантаження протягом зміни недовантаженого робочого місця на потоковій лінії визначається числом, що стоїть після коми в розрахунковій кількості робочих місць (0,5 по операціях 2-й, 4-й та 5-й).

Кількість операторів, що обслуговують потокову лінію, визначається з наступних міркувань. Враховуючи, що не всі робочі місця однаково завантажені, робітники, які їх обслуговують, повинні бути взаємозамінними, тобто вміти виконувати будь-яку роботу на потоковій лінії та, переходячи з операції на операцію, повинні повністю завантажувати свій робочий день.

Тому розрахункова кількість операторів на потоковій лінії визначається сумою розрахункової кількості робочих місць на потоковій лінії. Так, у нашому прикладі вона складає

$$1+2,5+2+1,5+3,5=10,5 \text{ чол.}$$

або з округленням до цілого числа 11 чол.

Якщо переміщення виробів (або передаточних партій) здійснюється на конвеєрі, то його довжина (L) визначається згідно з формулою

$$L = l \cdot (C_{\Gamma} - 1), \quad (5.6)$$

де l - відстань між осями двох суміжних робочих місць, м;
 C_{Γ} - прийнята кількість робочих місць на конвеєрі.

Для забезпечення безперебійної роботи потокової лінії та синхронізації операцій на потоковій лінії створюються заділи (запаси) деталей.

Величина технологічного заділу або заділу на робочих місцях, як зазначалося раніше, визначається кількістю деталей, що одночасно обробляються на робочих місцях. Цей заділ визначається за формулою

$$Z_{\text{ТЕХ}} = l \cdot C_{\Pi} \quad (5.7)$$

або

$$Z_{\text{ТЕХ}} = p \cdot C_{\Pi}, \quad (5.8)$$

де C_{Π} - прийнята кількість робочих місць на потоковій лінії;
 l або p - одна деталь або кількість деталей, що одночасно обробляються на робочому місці, звичайно дорівнює величині передаточної партії.

Транспортний заділ визначається за формулою

$$Z_{\text{ТР}} = p \cdot C_{\Pi} \cdot (n - 1), \quad (5.9)$$

де n - кількість операцій, що виконуються на потоковій лінії.

Зворотний заділ визначається між двома суміжними операціями на потоковій лінії та являє собою за абсолютною величиною різницю продуктивності робочих місць на цих операціях. Зворотний заділ визначається за формулою

$$Z_{об} = \frac{\tau \cdot C_1}{T_{ш1}} - \frac{\tau \cdot C_2}{T_{ш2}}, \quad (5.10)$$

де τ - час спільної роботи суміжних робочих місць на потоковій лінії, хв;

C_1 та C_2 - відповідно кількість станків (або робочих місць), що одночасно працюють на 1-й та 2-й операції, од.;

$T_{ш1}$ та $T_{ш2}$ - відповідно норма штучного часу на 1-й та 2-й операції, хв;

$\frac{\tau \cdot C_1}{T_{ш1}}$ - кількість виробів або напівфабрикатів, виготовлених на 1-й операції за час τ , од.;

$\frac{\tau \cdot C_2}{T_{ш2}}$ - те саме на 2-й операції.

Страховий заділ ($Z_{ст}$) звичайно приймається рівним 15-20% від планового випуску деталей на протязі доби.

Сумарний заділ деталей на потоковій лінії дорівнює сумі вище вказаних заділів

$$Z_{пл} = Z_{тех} + Z_{тр} + Z_{об} + Z_{ст}. \quad (5.11)$$

5.4 Ефективність поточкового виробництва

Ефективність поточкових методів виражається в підвищенні продуктивності праці, збільшенні випуску продукції, скороченні шляху переміщення продукції, що обробляється, економії матеріалів та зниженні собівартості, підвищенні якості продукції.

На підвищення продуктивності праці при потоці впливають ряд факторів, серед яких можна виділити такі:

- звільнення робочих від витрат зайвої та важкої фізичної праці. Доставка на робочі місця матеріалів та напівфабрикатів, а також подальше переміщення готової продукції здійснюється за допомогою спеціальних транспортних засобів;

- ліквідація або зведення до мінімуму простоїв робочих через переналагодження обладнання, нерівномірність завантаження, непропорційності потужності робочих місць та цілих ділянок;

- підвищення точності заготівель і матеріалів та скорочення часу на обробку й виготовлення продукції;

- зниження трудомісткості процесів виробництва за рахунок застосування у потоці передової техніки, прогресивної технології та оптимальних режимів роботи обладнання.

У порівнянні з організацією виробництва за партіями та особливо одиничною організацією виробництва потік забезпечує значне зниження собівартості продукції. На зниження собівартості впливають наступні фактори:

- відносне скорочення заробітної плати на одиниці виробу завдяки підвищенню продуктивності праці та зниженню трудомісткості продукції;

- зниження витрат на основні матеріали та напівфабрикати в результаті раціонального вибору цих матеріалів, встановлення більш економічних розмірів та допусків матеріалів і припусків на напівфабрикати, застосування найбільш ефективних методів централізованого розкрою з урахуванням максимального використання відходів виробництва;

- скорочення питомих витрат інструментів завдяки застосуванню технічно обґрунтованих типів та розмірів інструментів, оптимальних швидкостей, встановлених режимів роботи обладнання, організації примусової зміни та централізованої заточки;

- економна витрата енергії та палива в результаті інтенсифікації процесів та збільшення випуску продукції;

- найбільш повне використання обладнання, будівель та споруд завдяки доцільному плануванню обладнання, безперервності та рівномірності процесів виробництва, пропорційності потужностей

та зведенню простоїв обладнання до мінімуму;

- скорочення браку в результаті ретельного розроблення технологічного процесу, постійності матеріалів, що використовуються, та режимів роботи, засвоєння робочими технологічних процесів.

Завдяки ретельному розробленню технології, уніфікації деталей та частин виробів, а також типізації процесів виробництва потокові методи впливають на підвищення якості продукції. Впровадження потоку призводить до значного скорочення тривалості виробничого циклу, зменшення заділів та загального обсягу виробництва.

5.5 Гнучкі модулі, які переналагоджуються

Вищою формою організації поточкових методів є гнучкі виробничі модулі з числовим програмним управлінням, що легко переналагоджуються на випуск цілого ряду виробів. При цьому переналагодження зводиться, у ряді випадків, до зміни відповідної програми обробки деталі. Різці, які застосовуються, та інші необхідні інструменти знаходяться у відповідному модулі. А мікропроцесорний пристрій подає відповідну команду на зміну інструменту та виконання тієї чи іншої операції з обробки деталі. Гнучкі виробничі модулі, які переналагоджуються, знаходять застосування в наш час не тільки в масовому, крупносерійному, але й в дрібносерійному виробництві, і навіть можливе їх ефективне використання в індивідуальному виробництві.

6 МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАРТІЯМИ

У серійному та дрібносерійному виробництві широке розповсюдження отримали методи організації виробництва партіями.

Для методів організації виробництва партіями характерні:

1) виготовлення продукції серіями та запуск деталей партіями. При цьому використання обладнання та продуктивність праці залежать від величини серій (або партій) та їх повторюваності.

Серією називається така партія деталей, які проходять у визначеній технологічній послідовності ті самі операції, перетворюючись з тієї самої сировини або напівфабрикатів на однакову готову продукцію;

2) закріплення за робочими місцями декількох деталей або технологічних операцій;

3) застосування менш спеціалізованого обладнання, інструментів та пристроїв, які забезпечують виконання операцій визначеного виду робіт. При крупних партіях і тих, що повторюються, широко застосовується спеціалізоване обладнання;

4) періодичні перерви в роботі обладнання через переналагодження для виготовлення нової продукції;

5) розташування обладнання при партіях, що не повторюються, за групами однотипних верстатів та агрегатів, при партіях, що повторюються, – по ходу технологічного процесу;

6) значні розміри незавершеного виробництва, для якого, в свою чергу, потребуються спеціальні площі та транспортні засоби.

Методи організації виробництва партіями застосовуються на окремих дільницях підприємств масового виробництва, що організовані в цілому за потоковим методом. Заготівельні цехи багатьох заводів та фабрик масового виробництва організовані за методом партій, тому що мають високопродуктивне обладнання. Організовуючи виробництво партіями, заготівельні цехи забезпечують напівфабрикатами обробні цехи.

6.1 Поняття партії деталей

Під партією розуміють однакову кількість деталей, що безперервно виготовляються на одному робочому місці. Розмір партії деталей помітно впливає на тривалість виробничого циклу, результативні показники роботи підприємства, рівень продуктивності праці, собівартість та рентабельність виробництва. Зі збільшенням розміру партії зменшуються витрати часу на переналагодження машин, зростає продуктивність праці та покращується якість продукції.

Але збільшення розміру партії деталей, що одночасно запускаються у виробництво, спричиняє зростання незавершеного виробництва та потреби в оборотних засобах, потребує додаткових

площ міжопераційних складів деталей і напівфабрикатів. Тому виникає необхідність визначення оптимального розміру партії деталей, тобто такого розміру, який забезпечує правильне співвідношення між тривалістю виробничого циклу та використанням ресурсів виробництва основних фондів, особливо обладнання й оборотних засобів.

Оптимальний розмір партії визначається зі співвідношення прямих витрат з виготовлення деталей та витрат з налагодження та зводиться, як це видно з рисунка 6.1, до установлення такої кількості деталей, за якої досягаються мінімальні витрати на один виріб.

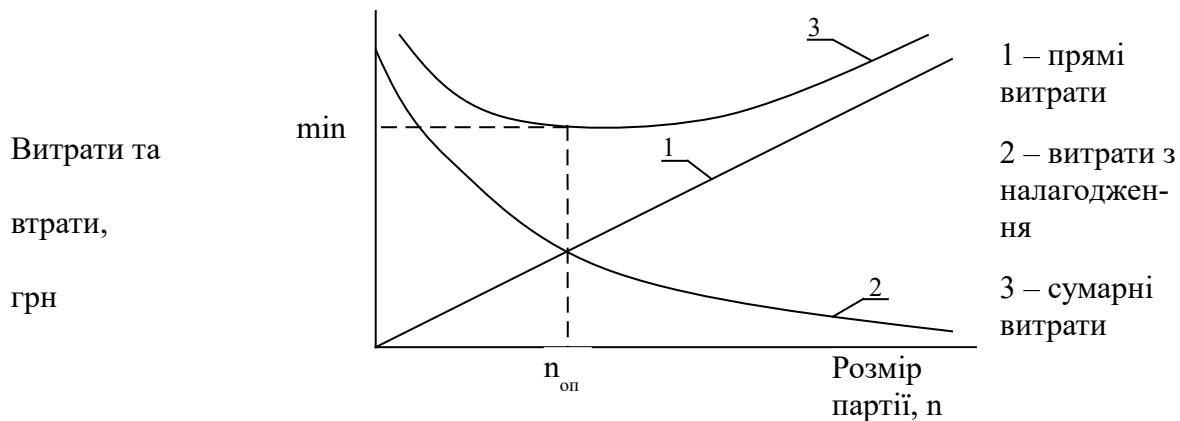


Рисунок 6.1 – Графік визначення розміру оптимальної партії деталей

На практиці, як правило, користуються спрощеним методом визначення партій деталей, виходячи з прийнятного співвідношення підготовчо-завершального та оперативного часу. Це співвідношення встановлюється у вигляді коефіцієнта втрат на налагодження, що визначається з формули

$$a = \frac{t_{п.з.}}{t_{шт.} \cdot n}, \quad (6.1)$$

де $t_{п.з.}$ - підготовчо-завершальний час, хв;

$t_{шт.}$ - норма штучного часу на виготовлення деталі, хв;

n - розмір партії запуску-випуску;

$t_{шт.} \cdot n$ - нормований час на виготовлення партії деталей.

Величина цього коефіцієнта приймається у межах від 0,03 для

крупносерійного до 0,1 для дрібносерійного виробництва.

Величина партії за цим методом визначається з формули

$$n = \frac{t_{п.з.}}{t_{шт.} \cdot a} \quad (6.2)$$

Так, якщо норма $t_{п.з.}$ на партію деталей складає 20 хв, то при $t_{шт.}=5$ хв та $a=0,1$ величина партії складає

$$n = \frac{20}{5 \cdot 0,1} = 40 \text{ шт.}$$

6.2 Ритм серійного виробництва

Виготовлення партії виробів повинно повторюватися через чітко визначені проміжки часу, що називають ритмом. Під ритмом розуміють середній розрахунковий проміжок часу між моментами запуску або випуску двох суміжних партій виробів.

Між розміром партії деталей та ритмом серійного виробництва існує залежність

$$n = R \cdot N_{дн.}, \quad (6.3)$$

де n - розмір партії запуску-випуску деталей, од.;

R - ритм партії, дні;

$N_{дн.}$ - середньоденний випуск деталей, од./день.

Визначивши розмір партії деталей, можна розрахувати і ритм партії, тому що середньоденний випуск деталей є величиною постійною. Та навпаки, знаючи ритм партії, можна визначити і розмір партії деталей:

$$R = \frac{n}{N_{дн.}} \quad (6.4)$$

Розмір партії деталей визначається з умови, що час обробки однієї партії на кожному робочому місці не повинен бути менше тривалості зміни, щоб уникнути переналагодження обладнання протягом зміни, що знижує продуктивність праці робочих та

використання виробничої потужності. Як правило, розмір партії деталей, що одночасно запускаються у виробництво, приймається рівним або кратним змінній програмі випуску (добовій, декадній або місячній) та щоб періоди їх повторення у виробництві були також рівні зміні, добі, декаді або місяцю. Це створює своєрідний ритм серійного виробництва та сприяє спрощенню планування й обліку.

6.3 Тривалість виробничого циклу

Визначення тривалості виробничого циклу обробки партії деталей та збирання вузлів і виробів у серійному виробництві витікає з необхідності з'ясувати розміри незавершеного виробництва (циклових заділів), випереджень та строків запуску (і відповідно випуску) партії.

Розрахунок тривалості виробничих циклів може проводитися аналітичним або графічним методами.

При аналітичному способі тривалість виробничого циклу обробки партії деталей у днях ($T_{ц}$) визначається за формулою

$$T_{ц} = \frac{100 \cdot n}{K_{см} \cdot T_{см}} \cdot \frac{K_{оп} \cdot t_{шк_k}}{\sum_{k=1}^{K_{оп}} C_{п_k} \cdot P_{вип_k}} + K_{оп} + t_{мо} + t_e, \quad (6.5)$$

де n - розмір партії деталей;

$K_{см}$ - число робочих змін на добу;

$T_{см}$ - тривалість зміни, хв;

$t_{шк_k}$ - штучно-калькуляційний час на виконання k -ої операції, хв;

$C_{п_k}$ - прийнята кількість робочих місць, на яких одночасно виконується k -та операція;

$P_{вип_k}$ - процент виконання норм часу на k -ій операції;

$K_{оп}$ - число операцій з обробки деталей у цеху;

$t_{мо}$ - міжопераційний час у робочих днях, як правило, дорівнює 1 добі на кожну операцію;

t_e - тривалість природних процесів у робочих днях.

З наведеної формули видно, що головна складова тривалості циклу в серійному виробництві – це міжопераційний час, який включає в себе час контрольних операцій, транспортування деталей з однієї

операції на іншу та час пролежування в очікуванні робочого місця.

6.3.1 Графічний спосіб визначення тривалості циклу обробки партії деталей

Графік тривалості циклу обробки партії деталей наведено нижче (рисунок 6.2). При його побудові головна увага повинна приділятися скороченню міжопераційного часу. Досягнути цього часто вдається, якщо одночасно з цикловими графіками тривалості обробки партії деталей одного найменування складається так званий стандарт-план роботи дільниці.

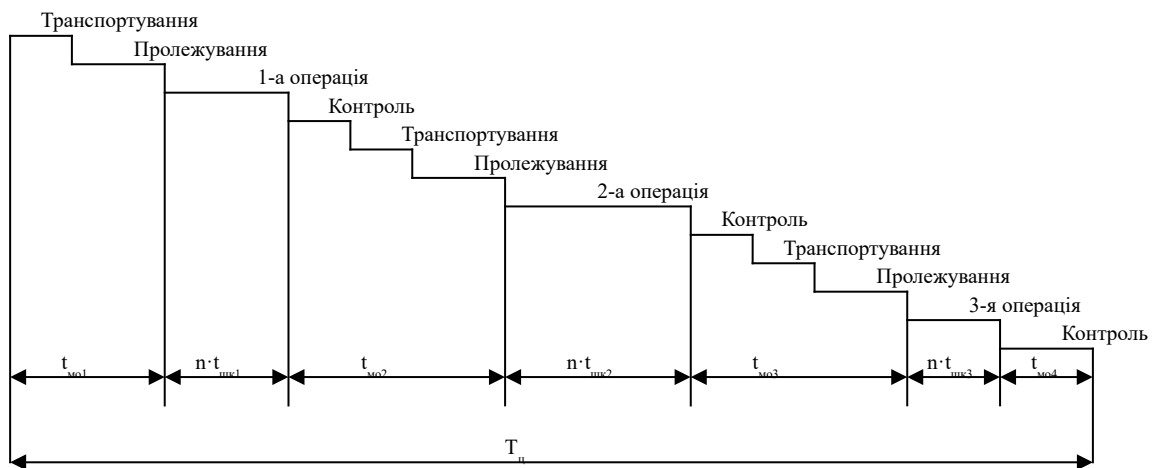


Рисунок 6.2 – Графік тривалості виробничого циклу обробки партії деталей

На графіку показано складові тривалості циклу обробки партії деталей одного найменування. Перед першою операцією, як видно з графіка, відсутній час контролю, а після останньої – час пролежування.

Величина тривалості виробничого циклу визначає випередження в днях запуску партії деталей у виробництво по відношенню до дати готовності до збирання.

Величина незавершеного виробництва залежить від масштабів виробництва та тривалості виробничого циклу. У загальному вигляді величина незавершеного виробництва визначається з формули

$$H_{\Pi} = N_{\text{дн}} \cdot T_{\text{ц}}, \quad (6.6)$$

де H_{Π} - величина незавершеного виробництва в натуральному вираженні, од.;

$N_{\text{дн}}$ - добовий (денний) випуск виробів у тих самих одиницях;

$T_{\text{ц}}$ - тривалість виробничого циклу, дні.

6.4 Стандарт-план роботи дільниці

Під стандарт-планом розуміють календарний план-графік роботи дільниці, що складається диспетчерським апаратом на декаду або місяць роботи, в якому деталі, що виготовляються, повторюються у визначеній, регламентованій послідовності, що забезпечує періодичність запуску та випуску заздалегідь встановлених партій деталей, а також рівномірне за днями планового періоду завантаження виробничої дільниці. В укрупненому вигляді він може охопити декілька взаємопов'язаних ділянок або весь цех.

Стандарт-план роботи дільниці є основою для змінно-добового планування, що забезпечує комплексність надходжень деталей на збирання та ритмічність роботи виробничих ділянок.

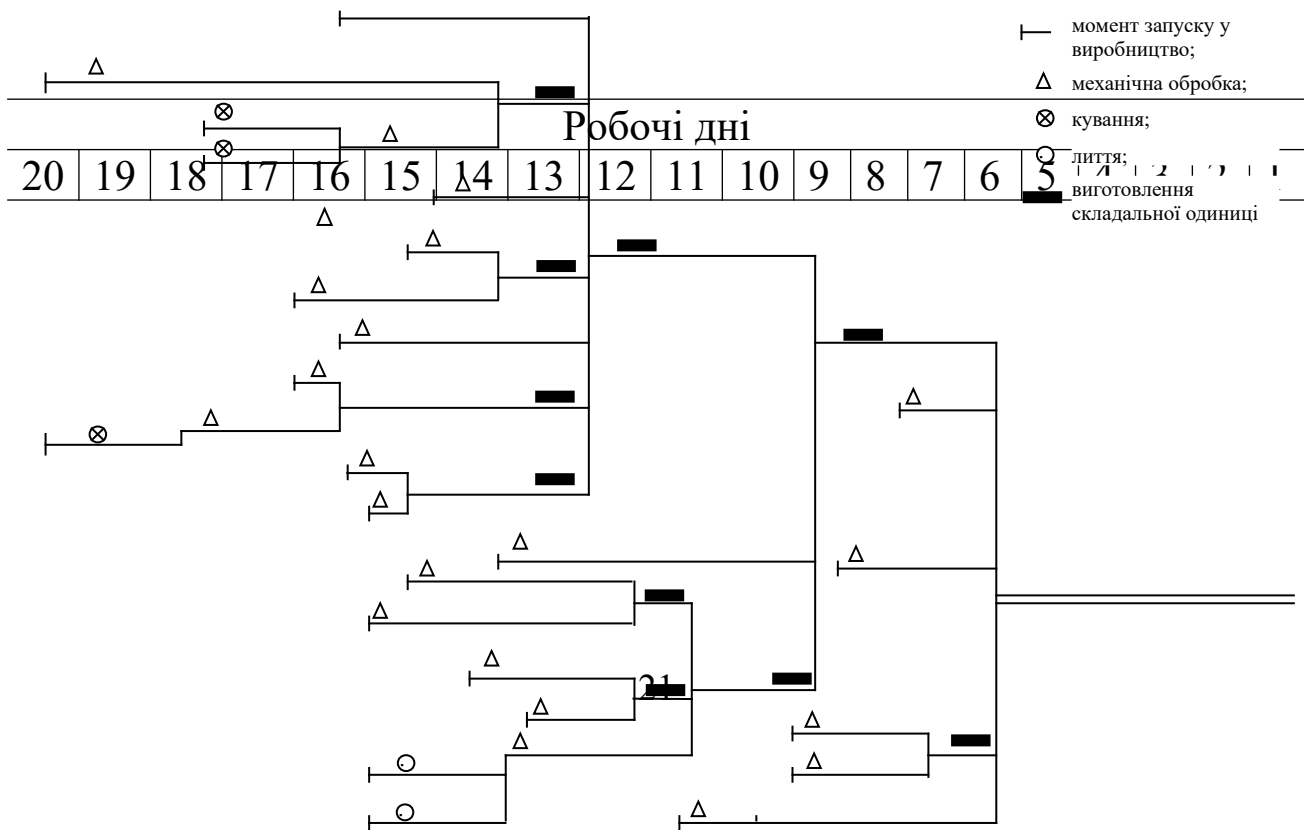
Приклад стандарт-плану роботи дільниці механічного цеху наведено на рисунку 6.3.

Строки випуску деталей того ж самого найменування на різних дільницях повинні випереджувати встановлені на них строки випуску з цеху на суму тривалості циклів обробки партії даної деталі на всіх наступних дільницях. Тому місячне завдання на випуск деталі кожного найменування необхідно визначати спочатку за останньою дільницею, з якої випускається деталь з цеху, потім за всіма попередніми, у послідовності, зворотній ходу технологічного процесу. Після визначення таким чином місячного завдання з випуску деталей всіх найменувань складають місячні завдання для окремих ділянок.

6.5 Планування роботи збиральних цехів у серійному виробництві

Однією зі складних задач оперативного планування в серійному виробництві є забезпечення рівномірної роботи збиральних цехів, що може бути здійснено тільки за умови, якщо цехи-виготівники деталей будуть подавати їх на збирання, по-перше, комплектно та, по-друге, ритмічно, забезпечуючи постійну наявність заділів між цехами, що подають та приймають.

Виконання цих двох умов досягається своєчасним випереджальним запуском деталей у виробництво відповідно до схеми протікання складного виробничого процесу. Приклад протікання такого процесу наведено на рисунку 6.4.



Цикл виготовлення виробу

Рисунок 6.4 – Схема протікання складного процесу

6.6 Порядок розроблення цехових програм

Схема протікання складного виробничого процесу дозволяє чітко визначити величину випереджень запуску та випуску окремих цехів щодо випуску збирального цеху. Це дає можливість встановити величину необхідних заділів та повсякденно контролювати відповідність фактичного рівня незавершеного виробництва його розрахунковій величині.

Розроблення цехових програм здійснюється у такій послідовності. Насамперед, згідно з технічними специфікаціями та розподілом за цехами для кожного цеху встановлюється список складальних одиниць, комплектів або деталей, а також їх кількість, яка повинна бути виготовлена в черговому місяці. Підставою для такого підрахунку по кожній позиції номенклатури служить потреба у відповідному виробі для виконання програми цехом-споживачем.

При встановленні номенклатурного завдання може виявитися, що деякі деталі, складальні одиниці, комплекти є в заділах на складах або між виробничими дільницями у достатній кількості для покриття потреби в них на планований місяць. У такому випадку в планованому місяці випуск даної деталі, складальної одиниці, комплекту не завдається. Однак при стабільності попиту на даний виріб та за необхідності завантаження робітників цеху передбачається запуск цих деталей у виробництво, щоб таким чином завчасно забезпечити умови для виготовлення та випуску цих деталей та складальних одиниць у наступному за планованим місяці.

Другий етап розроблення цехових програм полягає у тому, що на підставі норм трудомісткості деталей, комплектів або складальних одиниць визначають загальну трудомісткість наміченої програми та зіставляють її з пропускнуою спроможністю цехів. Останню підраховують на основі даних про кількість діючого в цеху обладнання та фондів часу його використання. У тих же випадках, коли баланс завантаження та пропускнуої спроможності обладнання не досягається, розробляються організаційно-технічні заходи, що забезпечують виконання програми. За необхідності збільшується змінність роботи обладнання та, у крайньому випадку, його кількість.

6.7 Змінно-добове завдання

Складання тільки місячних оперативних завдань у більшості випадків виявляється недостатнім для успішної роботи ділянок. Необхідне складання завдань на більш короткі відрізки часу: декади (тижні або п'ятиденки) або доби (зміни).

Складання завдань на кожну робочу зміну діб прийнято називати змінно-добовим плануванням, що є останнім етапом календарного планування. При змінно-добовому плануванні остаточно встановлюються строки запуску партії деталей в обробку, рух їх по операціях та робочих місцях та випуску з обробки. Змінні завдання складаються, як правило, у всіх випадках, незалежно від складання декадних (тижневих або п'ятиденних) завдань, на кожну робочу зміну окремо для кожної дільниці (майстра).

Змінні завдання складають у денну зміну на вечірню зміну поточної доби, на нічну та денну зміну наступної доби. До змінного завдання включають у першу чергу ті деталі, по випуску яких є найбільше запізнення.

Змінні завдання повинні бути підписані (затверджені) начальником цеху та видані начальнику дільниці (старшому майстру), а потім змінному майстру напередодні, щоб останній міг завчасно забезпечити робочі місця усім необхідним та ознайомити робочих з майбутньою роботою. Рекомендується також напередодні направляти змінні завдання в матеріальні та інструментальні комори для підготовки необхідної кількості матеріалів, напівфабрикатів та технологічної оснастки, які повинні доставлятися на робочі місця до

початку зміни допоміжними робочими.

Примірник виконаного змінного завдання та заповненого майстром передається в планово-розпорядницьке бюро цеху для ведення обліку та коректування завдань на наступну добу.

7 МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОДИНИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Метод організації одиничного виробництва – це виготовлення продукції окремими примірниками або невеликими партіями, що не повторюються.

Так виготовляється унікальне обладнання, спеціальна складна оснастка (моделі, штампи, прилади, прес-форми), а також виготовляються примірники нової продукції, яка потім може ввійти у масове або серійне виробництво.

Одиничний метод знаходить застосування при виконанні окремих замовлень з ремонту обладнання, задоволення господарчих потреб підприємства тощо.

При організації одиничного виробництва є особливості: продукція виготовляється на універсальному обладнанні, призначеному для виробництва різнохарактерної продукції, відповідної профілю підприємства.

Парк обладнання комплектується з дотриманням двох умов: потужність підприємства повинна забезпечувати виготовлення продукції, передбаченої планом; при комплектуванні парку необхідно передбачити такий його склад, щоб жоден верстат або агрегат не простоював.

В одиничному виробництві верстати розташовуються групами однотипних верстатів. Закріплення детале-операцій за робочими місцями відсутнє. Недоцільне тут розроблення подібної технології, тому що вона затримує виробництво та підвищує собівартість. Розроблюється укрупнена технологія, в якій визначаються цехи-виконавці, основні межі, порядок операцій, перелік обладнання, інструментів, матеріалів, напівфабрикатів тощо.

Організація праці при одиничному методі організації виробництва характеризується використанням робочих-універсалів високої кваліфікації. У результаті неповторюваності виробів в одиничному виробництві не завжди вдається застосовувати економічні

профілі та розміри матеріалів. Важко забезпечити раціональне використання відходів. Значну складність являє матеріально-технічне постачання унаслідок різнохарактерної номенклатури виробів. Тому створюють великі запаси матеріалів на складах.

Одиничне виробництво – відносно найменш ефективний метод організації виробництва. Процес виробництва кожного замовлення проектується та реалізується індивідуально, тривалість виробничого циклу тут найбільша, щільність циклу найменша, великі розміри незавершеного виробництва. Але це не означає, що це неефективний метод організації, вище зазначалося, що застосування гнучких виробничих модулів, які переналагоджуються, верстатів з програмним управлінням різко підвищує ефективність всіх типів виробництва, у т.ч. й індивідуального виробництва.

7.1 Особливості оперативного планування в одиничному та дрібносерійному виробництві

Оперативно-календарне планування в одиничному та дрібносерійному виробництві ведеться, як правило, у розрізі окремих замовлень. До числа особливостей оперативного-календарного планування в одиничному та дрібносерійному виробництві відносять: а) необхідність тісної ув'язки плану виготовлення та випуску виробів з планом підготовки виробництва по кожному замовленню, особливо для виробів з тривалим виробничим циклом; б) складність розподілу усіх процесів у часі та просторі, що забезпечує виконання кожного замовлення у встановлений термін при найбільш повному завантаженні усіх робочих місць; в) відсутність у момент збирання оперативних планів необхідних норм (норм часу, витрат матеріалів та ін.) або затримку з їх розробленням.

7.2 Порядок проходження

В одиничному та дрібносерійному виробництвах виконуються окремі замовлення на виготовлення одного або деякої невеликої кількості виробів. Стосовно кожного замовлення здійснюється

підготовка виробництва, формується технічна документація, розраховується цикловий графік виготовлення одного виробу, виконується побудова зведеного графіка виготовлення усіх виробів, що передбачено програмою випуску, формується місячна програма цехам та змінно-добові завдання дільницям, встановлюється собівартість замовлення, ведеться бухгалтерський облік.

При плануванні розмір партії виробів приймається, як правило, рівним усій потребі в них на замовлення, заділи деталей не створюються, передбачається резервне випередження запуску, яке дорівнює 2-5 дням, що враховує можливість затримки у роботі.

7.3 Визначення тривалості виробничого циклу в одиничному та дрібносерійному виробництві

Тривалість виробничого циклу виконання замовлення в одиничному та дрібносерійному виробництві визначається графоаналітичним методом, шляхом побудови циклового графіка виготовлення та збирання виробу.

Підготовка виробництва включає в себе такі її види: конструкторська, тобто розроблення необхідних робочих креслень виробу; технологічна – проектування технологічних процесів виготовлення деталей та спеціальної технологічної оснастки; організаційна – забезпечення виконання замовлення необхідним обладнанням та відповідними спеціалістами; матеріальна – придбання та завезення необхідних матеріалів та комплектуючих виробів; інструментальна – придбання та виготовлення технологічної оснастки; економічна – визначення норм витрати праці і матеріалів та визначення собівартості виконання замовлення; психологічна – інструктаж персоналу про необхідність та шляхи успішного виконання замовлення.

Типова схема стрічкової циклограми виконання одиничного замовлення виготовлення виробу наведена на рисунку 7.1.

Етап виконання замовлення	Виконавець	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень

		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1 Конструкторська під-готовка виробництва	КБ										
2 Технологічна підготовка	ТО										
3 Організаційна підготовка	Гол. інженер										
4 Матеріальна підготовка	ОМТС										
5 Інструментальна підготовка	Інстр. цех										
6 Економічна підготовка	ПЕО, ОТЗ										
7 Психологічна підготовка	Керівники цехів										
8 Виготовлення замовлення	Цехи основного виробництва										
9 Збирання виробу	Склад. цех										
10 Налагодження та випробування	КБ, ТО, цехи										
		Тривалість циклу									

Рисунок 7.1 – Циклограма виконання замовлення

Прекрасні результати в плануванні досягаються при складанні сітьового графіка виконання замовлення. Тривалість критичного шляху на сітьовому графіку визначає загальну тривалість виробничого циклу, а сам сітьовий графік являє собою наглядне комплексне взаємопогодження трудових, матеріальних та грошових ресурсів, необхідних для виконання замовлення.

Природно, що цикловий графік виконання замовлення може бути складений з використанням схеми протікання складного процесу, зображеного на рисунку 6.4 для серійного виробництва.

7.4 Зведений графік запуску-випуску виробів в одиничному та дрібносерійному виробництві

Тривалість виробничого циклу виконання замовлення дозволяє встановити строки його виконання. Однак остаточні строки виконання замовлення можливо визначити лише після ув'язки строків усіх замовлень, що є у портфелі заводу. Це можливо на другому етапі оперативного планування. Для цього потрібно побудувати зведений графік запуску-випуску виробів, поєднуючи всі циклові графіки. Схема такого графіка наведена на рисунку 7.2.

Графік запуску-випуску виробів у I-IV кварталах														
Виріб	Кількість виробів	Термін здачі	Тривалість циклу, міс.		I квартал		II квартал			III квартал			IV квартал	
			механ. обробки	складання	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад
1 А	1	25.04	0,5	1,0										
2 Б	1	30.04	1,0	2,0										
3 В	1	15.05	1,5	1,0										
4 Г	1	30.05	1,5	1,5										
5 Д	1	25.06	1,5	1,5										
6 Е	1	30.06	1,0	1,0										
7 Ж	2	20.08	1,5	1,5										
8 З	1	30.09	2,0	1,0										
9 И	1	15.10	1,5	1,0										
10 К	1	30.11	1,5	1,5										

Примітка. Підготовка виробництва по відповідних виробих на графіку не наведена

- - тривалість циклу механічної обробки;
- === - тривалість циклу збирання

Рисунок 7.2 – Зведений графік запуску-випуску виробів по заводу

Під час складання такого зведеного графіка з'ясується можливість паралельної роботи над декількома замовленням, з одного боку, та необхідність послідовного виконання робіт по інших замовленнях – з другого, і тим самим визначаються можливі та реальні строки виконання намічених до виробництва робіт. Одночасно забезпечується відносно рівномірне завантаження виробничого обладнання та збиральних площ, не припускаючи виникнення «вузьких» місць.

Змінно-добові завдання дільницям складаються аналогічно до

планування серійного виробництва.

8 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА, ДОСЛІДНО- КОНСТРУКТОРСЬКА РОБОТА НА ПІДПРИЄМСТВІ ТА ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА

8.1 Організація науково-дослідницької роботи на виробництві

У кожній галузі наукові дослідження прикладного характеру, дослідно-конструкторські роботи проводяться в головних науково-дослідницьких інститутах та науково-виробничих об'єднаннях. Остаточне відпрацювання конструкції нового виробу стосовно умов серійного випуску, розроблення робочих креслень, технологічних процесів, матеріальна підготовка виробництва та освоєння випуску виробів здійснюються в основному на підприємствах. Ці роботи можна умовно віднести до сфери внутрішньозаводської підготовки виробництва. Однак на сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу все більше проявляється тенденція безпосереднього злиття функцій зовнішньозаводської та внутрішньозаводської підготовки виробництва.

Поєднання наукових досліджень та процесу виробництва обумовлюється розвитком сучасного виробництва на науковій основі.

Ця єдність забезпечує високу спеціалізацію наукових та виробничих підрозділів, зниження витрат на проектування та засвоєння виробництва, сприяє скороченню тривалості циклу виготовлення та введенню у дію нової техніки тощо.

На підприємствах та об'єднаннях у процесі створення нових конструкцій виробів виконується дуже багато науково-дослідницьких робіт.

У галузі конструювання та технології виробництва виробів дослідження проводяться з розроблення:

- нових зразків техніки та її окремих елементів;
- нових спеціальних і допоміжних матеріалів (вогнестійких, антикорозійних, антифрикційних тощо), необхідних для створення

нової техніки;

- заходів щодо комп'ютеризації інженерно-конструкторських робіт;
- високоефективних у роботі приладів, інструментів;
- аналітичних лабораторних та контрольних методів, що дозволяють контролювати хід технологічних процесів, якість сировини, матеріалів, напівфабрикатів;
- контролюючої та регулюючої апаратури для управління технологічними процесами;
- нових методів обробки деталей і збирання виробів;
- заходів з усунення й зниження браку деталей та виробів тощо.

У галузі організації виробництва, праці та управління науково-дослідницькі роботи проводяться:

- з удосконалення виробничої структури цехів та дільниць, створення предметно-замкнених дільниць, потокових ліній тощо;
- розроблення науково обґрунтованих норм для планування робіт з технічної підготовки виробництва;
- раціоналізації праці робочих, інженерно-технічних робітників;
- удосконалення організаційної структури, форм та методів управління;
- механізації та автоматизації процесів планування й управління виробництвом тощо.

Перелічені роботи характеризуються в багатьох випадках великою складністю та трудомісткістю виконання. Вони потребують чіткої організації та координації, забезпечення кваліфікованими кадрами, необхідним обладнанням, приладами, пристроями, матеріалами; діючого контролю та допомоги з боку керівників відповідних підрозділів підприємства у справі проведення експериментів та впровадження новацій.

Деякі з перелічених робіт (створення зразків нової техніки, окремих елементів, матеріалів тощо) мають найчастіше важливе народногосподарське значення і тому їх організація та виконання координуються безпосередньо директором і головним інженером

підприємства.

Головний інженер, у веденні якого знаходяться усі технічні служби, є основним організатором на підприємстві науково-дослідницької роботи технічного спрямування. Йому підпорядковуються відділи головного конструктора, технолога, металурга, механіка, енергетика, стандартизації, механізації та автоматизації виробництва тощо.

Відділи ведуть певну науково-дослідницьку роботу в галузі техніки та технології, розроблення ефективних засобів з технічного оснащення виробництва тощо.

При відділах головного конструктора, технолога, металурга та декількох інших організуються спеціалізовані науково-дослідницькі лабораторії, конструкторські, технологічні та інші бюро. У них проводяться дослідження й експериментальні роботи зі створення нових конструктивних елементів виробів, методів обробки, удосконалення діючих технологічних процесів; перевіряються та доводяться до стадії впровадження раціоналізаторські пропозиції робочих та інженерно-технічних робітників підприємства.

Дослідження в галузі удосконалення організації, планування й управління виробництвом проводяться під керівництвом головного економіста, начальників економічних служб підприємства. Для цього створюються спеціалізовані підрозділи, які організують та здійснюють керівництво роботами зі створення автоматизованих систем управління, наукової організації виробництва, праці, управління тощо. Основною структурною ланкою заводу, де проводяться науково-дослідницькі роботи, є лабораторія.

У кожній лабораторії безпосередньо виконуються наукові та практичні розробки, здійснюється їх перевірка на експериментальній базі, а потім у виробничих умовах. Такий підхід до організації діяльності лабораторії забезпечує високу якість та успішне впровадження у виробництво виконаних робіт.

За характером та змістом робіт, що виконуються, лабораторії технічного напрямлення можна поділити на три групи:

1 Технологічні лабораторії, основними задачами яких є:

а) виконання науково-дослідницьких робіт зі створення та впровадження прогресивних та удосконалення існуючих

технологічних процесів на базі вивчення й узагальнення вітчизняного та закордонного досвіду, що забезпечують:

- зниження трудомісткості та собівартості продукції, що виготовляється;
- зниження браку;
- підвищення якості, збільшення довговічності та надійності виробів тощо;

б) проведення дослідницьких робіт, пов'язаних з розробленням та впровадженням нових видів сировини, матеріалів, нової техніки, автоматизацією виробничих процесів;

в) впровадження у виробництво результатів наукових робіт, що виконуються науково-дослідницькими інститутами та лабораторіями споріднених заводів;

г) приймання та первинна налагодження спеціального обладнання;

д) участь у розробленні заводських стандартів та інструктивних матеріалів, пов'язаних з обробкою деталей та зборкою виробів тощо.

2 Контрольно-вимірювальні лабораторії, що виконують дослідницькі та інші роботи:

а) з контролю, перевірки, юстування вимірювальних приладів, пристосувань та інструментів;

б) контрольних аналізів усіх видів сировини та матеріалів, що поступають на завод;

в) розроблення, первинного налагодження та впровадження у виробництво приладів автоматизованого контролю тощо.

3 Випробні лабораторії, задачею яких є проведення стендових та інших випробувань окремих пристроїв та моделей в експлуатаційних умовах.

Залежно від конкретних виробничих умов та потреб підприємства можуть бути створенні і інші лабораторії.

Лабораторії технологічного напрямку, як правило, об'єднуються в центральні заводські лабораторії (ЦЗЛ), які є центрами проведення науково-дослідницьких робіт, при відділах головного технолога,

металурга, метролога тощо.

Приблизна структура та схема управління науково-дослідницькими лабораторіями об'єднання (підприємства) наведені на рисунку 8.1.

Кожна лабораторія виконує строго визначені функції. Встановлення конкретного переліку робіт, що виконуються в лабораторіях, здійснюється відповідними керівниками підрозділами об'єднання.

Для кожної центральної заводської або окремої лабораторії розроблюється положення, що затверджується директором або головним інженером заводу. У ньому викладаються цілі, задачі, структура лабораторії, перелік виконуваних робіт тощо.

Якісний і кількісний склад лабораторії має виключно важливе значення для виконання науково-дослідницьких та експериментальних робіт, тому важливо знайти по кожній лабораторії правильне сполучення ІТР та робочих та рівня їх наукової, практичної підготовки та кваліфікації.

На основі аналізу й узагальнення даних по ряду машинобудівних заводів співвідношення між ІТР та робочими в лабораторіях коливається у межах 30(40) – 70(60)%. У деяких лабораторіях це співвідношення змінюється в бік збільшення кількості ІТР, в інших – чисельності робочих. Однак у всіх випадках необхідний ретельний відбір кваліфікованих співробітників для заводських науково-дослідницьких лабораторій, тому що тільки через них можна домогтися найбільшої віддачі на кожен вкладену гривню в процесі механізації та автоматизації виробництва.

В наш час неможливо розробляти нові вироби та передову технологію, впроваджувати у виробництво нову техніку без вивчення передового вітчизняного і закордонного досвіду, без проведення інформаційного та патентного пошуку. З цією метою на підприємствах створюються відділи або бюро науково-технічної інформації. Їх задача – пошук, збирання, зберігання та розподіл за науковими підрозділами підприємства необхідної науково-технічної інформації. Разом з зазначеними вище науковими підрозділами на підприємствах створюються бюро раціоналізації та винахідництва

(БРТВ). Кожне з цих наукових підрозділів є важливою ланкою в циклі «дослідження – розроблення - виробництво».

Враховуючи необхідність, важливість і ефективність організації, координації та виконання наукових досліджень у заводському науковому секторі, доцільно в об'єднанні (на підприємстві) організувати спеціальний підрозділ або виділити відповідних експертів для пророблення або підготовки питань перспективного розвитку об'єднання, наукових досліджень у галузі техніки, економіки, управління виробництвом, соціального розвитку колективу тощо.

У зв'язку з цим доцільно в крупних об'єднаннях ввести посаду заступника генерального директора з науки, до обов'язків якого повинно входити керівництво усіма заводськими секторами (центром) науки, організації зв'язків з фундаментальною наукою, вибір найбільш раціонального співвідношення напрямків перспективних наукових досліджень та прикладних розробок, підготовка та організація їх обговорення на техніко-економічній раді та інші функції.

У більш дрібних об'єднаннях (на підприємствах) такий науковий підрозділ можна підпорядкувати безпосередньо директору. Централізоване керівництво заводською наукою буде сприяти підвищенню наукового потенціалу підприємства та якісного рівня наукових досліджень, більш швидкому впровадженню у виробництво нових технічних розробок прогресивної технології, заходів з вдосконалення організації виробництва та керівництва, прискорення соціального прогресу колективу.

8.2 Організація технічної підготовки виробництва

Зміст технічної підготовки виробництва слід розглядати як сукупність конструкторських, технологічних та організаційно-планових задач, взаємно створених у процесі проектування, розроблення, створення належних умов для організації серійного виробництва нових виробів, а також удосконалення діючих конструкцій машин, матеріалів, технологічних процесів та досягнення запроектованих техніко-економічних показників.

На організацію робіт з технічної підготовки виробництва впливають масштаб виробництва виробів (серійність випуску), складність та точність їх виготовлення, обсяг кооперування тощо.

Чим вище серійність виробів, що випускаються, та чим вони складніше, тим більший обсяг робіт здійснюється з технічної підготовки виробництва та більш вузька спеціалізація підрозділів, що беруть участь у процесі створення нової техніки.

Технічна підготовка виробництва включає виконання таких робіт:

1 Проектування нових і удосконалення раніше засвоєних конструкцій машин із забезпеченням їх виробництва кресленнями та іншою технічною документацією.

2 Проектування нових та здійснення діючих технологічних процесів обробки деталей, збирання виробів, спеціальної оснастки та інструменту, розроблення технічних норм на виконання розроблених процесів та ін.

3 Впровадження нової техніки та технологічних процесів у промислове виробництво.

4 Організація та планування робіт з підготовки виробництва виробів.

Технічна підготовка виробництва поділяється на конструкторську та технологічну. З метою ефективної організації робіт з технічної підготовки виробництва розроблена та використовується Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ), частинами якої є системи конструкторської (ЄСКД) та технологічної документації (ЄСТД).

Виконання робіт з конструкторської та технологічної підготовки виробництва в об'єднанні (на підприємстві) здійснюється відповідно відділами головного конструктора та головного технолога.

8.2.1 Організація конструкторської підготовки виробництва

У конструкторській підготовці виробництва можна виділити

два напрямки робіт.

Перший (основний) напрямок – розроблення нових та модернізація засвоєних заводом виробів, оформлення технічної документації у відповідності з ЄСТД.

Другий напрямок – приймання техдокументації від організацій-розробників та доопрацювання їх щодо умов заводу за вимогами технологічних служб.

Модернізація проводиться з вимоги споживачів та з ініціативи заводу з метою збереження технічних параметрів виробів на рівні сучасних вимог та усунення морального зносу.

Основними стадіями конструкторської підготовки першого напрямку робіт є:

- розроблення технічного завдання;
- розроблення технічної пропозиції;
- збирання ескізного проекту;
- розроблення технічного проекту;
- розроблення робочої документації на дослідні зразки, установчі серії для серійного або масового виробництва виробів.

По другому напрямку робіт здійснюються:

- приймання та облік документації, що поступила, перевірка її комплектності;
- пророблення робочих креслень стосовно умов заводу;
- коректування документації за виявленими зауваженнями, узгодження з замовником;
- збирання та узгодження технічних умов на установчу серію та серійний випуск;
- коректування технічної документації з результатами виготовлення та випробування перших зразків тощо.

Кожна зі стадій першого напрямку включає виконання таких робіт:

1 Технічне завдання.

На цій стадії здійснюється розроблення завдання на проектування нового виробу, його узгодження та затвердження. У

технічному завданні встановлюються основне призначення, технічні та техніко-економічні вимоги до виробів, що виготовляються.

2 Технічна пропозиція.

Являє собою сукупність документації, яка повинна містити технічне та техніко-економічне обґрунтування доцільності розроблення виробу на основі вивчення та аналізу виробів-аналогів, що випущено в нашій країні та за кордоном, і передових методів їх виготовлення. Розглядаються різні варіанти можливих рішень виробу тощо. Це є основою для розроблення ескізного та технічного проектів.

3 Ескізний проект.

У процесі розроблення ескізного проекту створюється конструкторська документація, в якій містяться принципові конструкторські рішення, що дають загальне уявлення про пристрій та принципи роботи виробу тощо.

На цій стадії розглядаються питання:

- забезпечення високої ефективності нових виробів;
- забезпечення принципів агрегатності з метою можливості організації паралельного збирання та випробування кожного агрегату;
- забезпечення принципів наступності, тобто використання в розроблюваній конструкції найбільш досконалих агрегатів, що застосовуються у виробках-аналогах;
- забезпечення максимально можливої уніфікації та високого ступеня застосування стандартних збиральних одиниць і деталей;
- виявлення нових оригінальних конструкцій та рішень, що потребують обробки і застосування нових технологічних методів, процесів тощо.

4 Технічний проект.

На стадії технічного проекту, крім уточнення та конкретизації конструкції виробу, вирішуються такі питання:

- забезпечення простоти конструктивних рішень складальних одиниць, деталей;
- забезпечення принципів взаємозамінності складальних одиниць та деталей, зведення до мінімуму робіт з дороблення при складанні виробів;

- забезпечення зручності та простоти виконання робіт з герметизації, збирання, монтажу, контролю;
- вибір матеріалів, покриттів, видів термообробки виходячи з умов експлуатації;
- забезпечення елементів технологічності основних деталей: раціональності конструктивних форм, способів отримання деталей та заготівель прогресивними методами;
- проведення технологічного експериментування за затвердженим планом відпрацювання;
- захист конструкції на технологічність за участю заводів-виробників тощо.

На стадії розроблення робочої документації закінчується відпрацювання виробу на технологічність. У цій роботі повинні брати активну участь заводи-виробники, що дозволяє якісно вирішити такі важливі питання, як:

- забезпечення простоти конструктивних рішень всіх деталей виробу;
- вибір раціональної точності відпрацювання, шорсткість поверхні деталей;
- раціональність постановки розмірів з точки зору вибору баз обробки та вимірювання;
- застосування прогресивних методів отримання деталей та заготовок;
- обмеження номенклатури та типорозмірів, застосовуваних різьб, посадок, діаметрів, довжин тощо;
- забезпечення застосування раціональних методів і засобів контролю тощо.

На всіх стадіях проектування нового виробу, починаючи з ТЗ та закінчуючи технічним проектом і робочою конструкторською документацією, повинні здійснюватися технологічний контроль та експертиза.

Новий виріб повинен забезпечувати зниження трудомісткості при його виготовленні у порівнянні зі старим. Зібраний зразок виробу надходить до випробування. Програма випробувань встановлює жорсткі вимоги до проведення перевірки деталей, збиральних одиниць, окремих параметрів роботи зразка при різних

режимах, включаючи критичні навантаження.

При цьому виявляються недоліки конструювання окремих елементів, перевіряється технологічність виробу та ін. Крім того, у процесі випробувань може виникнути необхідність внесення відповідних змін у конструкцію дослідного зразка.

Випробування зразків нової техніки можуть проводитися як на заводі-виробнику, так і на заводі-споживачеві при їх особливій складності, крупних розмірах або з інших причин.

При позитивних результатах випробувань дослідного зразка та підтвердженні відповідності конструкції вимогам технічних умов виріб вважається прийнятим та передається для виготовлення встановлювальної серії або безпосередньо для серійного або масового виробництва.

В останньому випадку визначається підприємство, що організує серійний випуск виробів на основі відпрацьованих для цих цілей робочих креслень, технологічних процесів та оснастки.

Слід підкреслити, що не на всіх підприємствах проводяться роботи вказаного вище першого напрямку. Вони можуть бути розширені або, навпаки, звужені. Це залежить від ступеня новизни виробу, його складності та інших причин.

Роботи другого напрямку конструкторської підготовки виробництва характерні для більшості машинобудівельних підприємств.

Важливою особливістю конструкторської підготовки є забезпечення високої технологічності конструкції нового виробу. Це досягається в першу чергу скороченням або ліквідацією необґрунтованих різноманіт'я у типах конструкцій, формах і розмірах деталей та заготівель, профілях та марках застосовуваних матеріалів, тобто проведенням робіт з конструктивної уніфікації, що сприяє підвищенню ефективності виробництва.

Конструктивна уніфікація здійснюється широким використанням стандартних елементів у конструкції виробу, що виготовляється, проведенням на підприємствах заходів зі стандартизації та конструктивної наступності деталей і збиральних одиниць з виробів, що випускалися раніше.

Важливою роботою зі стандартизації є проведення поелементної уніфікації, що забезпечує скорочення рядів внутрішніх та зовнішніх діаметрів деталей, типізацію з'єднань тощо.

Виконання цих заходів створює необхідні передумови для

розроблення типових технологічних процесів, типової оснастки, інструменту, значно скорочує терміни та витрати на виготовлення виробів.

На скорочення циклу конструкторської підготовки виробництва впливають раціональна організація, механізація робіт та висока спеціалізація праці конструкторів.

Вибір організаційної форми конструкторської підготовки виробництва залежить від типу виробництва, складності, ступеня оновлюваності виробів та ін.

У великих об'єднаннях, де разом з серійним випуском продукції освоюється виробництво нових виробів, організуються конструкторські відділи з відповідними конструкторськими бюро та дослідницькими лабораторіями, а у якості матеріальної бази конструкторської підготовки виступає експериментальний цех.

На невеликих підприємствах конструкторська підготовка, як правило, зосереджується в технічному відділі, що підпорядковується головному інженеру.

При виконанні робіт з конструювання нового виробу виконується обґрунтування його ефективності. Через те що нова конструкція виробу завжди значно відрізняється від діючого зразка, необхідно зіставляти переваги та недоліки конструкцій, що порівнюються, з урахуванням значності кожного з принципів порівняння.

Економічний результат виконання робіт з технічної підготовки повинен вимірюватися рівнем поточних і капітальних витрат при його експлуатації.

У процесі технічної підготовки виробництва виробів можуть розроблюватися та розглядатися різні варіанти окремих технічних (інженерних) рішень.

Економічне обґрунтування та оцінка таких рішень є необхідною умовою для вибору найбільш ефективного варіанта. При цьому повинні бути розглянуті як економічні, так і соціальні аспекти рішень, що приймаються, на усіх стадіях створення техніки.

Складність конструкції нових виробів, їх насиченість автоматичними пристроями, електронікою тощо потребують проведення величезних обчислювальних розрахунків, комп'ютеризації робіт з управління процесом конструювання.

Всі роботи з технічної підготовки виробництва для механізації

їх із допомогою сучасних засобів обчислювальної техніки можна класифікувати таким чином:

- інформаційно-пошукові роботи;
- наукові, інженерні, технічні та економічні розрахунки;
- автоматизація конструювання та розроблення технологічних процесів;
- науково-технічне, економічне прогнозування та статистична обробка даних;
- розроблення нормативів;
- організаційні та планові роботи;
- облікові та інші роботи.

Трудомісткою та складною роботою конструкторського відділу є визначення вузлового та подетального складу виробів і формування на цій основі специфікацій, що додаються до альбомів креслень на збиральні одиниці та виріб.

8.2.2 Організація технологічної підготовки виробництва

Технологічна підготовка виробництва забезпечує розроблення комплекту технологічної документації, на основі якої організуються процес виготовлення технологічного оснащення та безпосереднє виробництво виробів.

Важливим розділом технологічної підготовки є розроблення та впровадження нових технологічних процесів, направлених на підвищення ефективності виробництва.

Основними стадіями розроблення документації технологічної підготовки виробництва є:

- технічне завдання;
- технічний проект;
- робочий проект.

На кожній зі стадій виконується строго визначений перелік робіт.

До основних з них належать:

- технологічний контроль креслень та розроблення рекомендацій конструкторам з їх дороблення стосовно виробничих умов заводу;
- збирання міжцехових технологічних маршрутів обробки деталей та збирання виробів;
- розроблення технології одержання заготовок;
- розроблення технологічних процесів механічної та інших спеціальних видів обробки, збирання виробів та контролю;
- проектування оснастки, спеціального інструменту, пристосувань та засобів контролю;
- встановлення черговості виготовлення оснастки;
- остаточне відпрацювання технології;
- збирання подетальних та зведених норм витрати матеріалів;
- визначення потреби в необхідному обладнанні, розроблення технічних завдань на спеціальне та нестандартне обладнання.

Технологічний контроль креслень виконується для визначення відповідності конструкції виробу вимогам та можливостям виробництва з метою застосування ефективних технологічних процесів, передових форм і методів організації виробництва. Технологічність конструкції визначається конструктором. Визначаючи конфігурацію виробу та його розміри, конструктор повинен враховувати можливості й особливості виробництва підприємства. Задача технолога зводиться до того, щоб забезпечити відповідність конструкції виробу ресурсам та можливостям підприємства.

Збирання міжцехових технологічних маршрутів (розподіл за цехами) здійснюється з метою закріплення деталей за окремими цехами, встановлення маршруту руху деталей, а також визначення схеми майбутнього технологічного процесу їх виготовлення.

Технологічний процес визначає методи та засоби виготовлення виробів, характеризує технічний та організаційний рівень виробництва. При цьому, крім загальних відомостей щодо послідовності операцій, необхідного обладнання та технічного оснащення, розряду робочого та норм часу, тут даються докладні

вказівки відносно режимів різання, застосовуваних способів та інструментів контролю, а найчастіше й способів налагодження.

Основними вимогами, що висуваються до технологічних процесів, які розробляються, є:

- прогресивність процесу;
- застосування найбільш продуктивних технологічних методів, що відповідають наявному на заводі обладнанню;
- відповідність техпроцесів типам виробництва;
- максимальна автоматизація та механізація процесів обробки деталей;
- висока продуктивність праці, низька собівартість виготовлення виробів тощо.

Спеціальна оснастка для виготовлення виробів проектується у залежності від особливостей виробу та обладнання, а також у відповідності з типом виробництва та обсягом річної програми.

Замовлення на проектування оснастки надходять від технологів у відповідне конструкторське бюро відділу головного технолога заводу. При цьому вся номенклатура оснастки розбивається на декілька черг за термінами їх виготовлення.

Подетальні норми витрат матеріалів відображають витрати матеріалів на одну деталь при встановленому технологічному процесі з урахуванням всіх відходів та втрат.

Зведені норми витрат матеріалів на виріб є укрупненими та служать для цілей планування й розподілу матеріальних ресурсів.

Розроблення зазначених норм виконується відповідними бюро відділу головного технолога або окремими технологами.

У цьому ж відділі виконуються розрахунки, пов'язані з визначенням потреби підприємства в обладнанні.

Організаційна структура служб технологічної підготовки на підприємствах залежно від масштабів, типів, різниць у рівнях управління виробництвом має такі різновиди систем:

1 Централізована система, при якій вся технологічна підготовка та її планування здійснюється апаратом відділу головного технолога.

2 Децентралізована система. У цьому випадку технологічна підготовка виробництва, за виключенням проектування та виготовлення оснастки, здійснюється технологічними службами цехів. При цій системі за відділом головного технолога зберігаються функції планування технологічної підготовки, розроблення технологічних маршрутів, а також проектування необхідної оснастки.

3 Змішана система, коли технологічна підготовка виробництва ведеться робітниками відділу головного технолога та цехових технологічних служб (техбюро), які у функціональному відношенні підпорядковані головному технологу, а в адміністративному ж відношенні останні знаходяться у підпорядкуванні начальників цехів. Проектування спеціальної оснастки в цьому випадку ведеться конструкторським бюро відділу головного технолога.

Кожна з цих систем має свої переваги та недоліки.

Централізована система дозволяє забезпечити єдину технологічну дисципліну на заводі. При децентралізованій системі мають місце недостатня об'єктивність та деяка залежність технологічних служб від керівництва цехів. До недоліків змішаної системи належать двоїстість підпорядкування технологів: у методичному відношенні – головному технологу, а в організаційному – начальнику цеха. Це призводить найчастіше до того, що робітники цехових технологічних служб використовуються, хоч і тимчасово, замість майстрів ділянок та цехових диспетчерів.

Важливе значення у проведенні робіт з технологічної підготовки виробництва має розроблення та застосування типових технологічних процесів.

8.3 Планування науково-дослідницьких робіт і технічної підготовки виробництва

Організація робіт з нової техніки здійснюється на основі плану важливих науково-дослідницьких робіт та впровадження досягнень науки та техніки у виробництво.

План з нової техніки на підприємстві включає такі розділи:

- 1) завдання з важливих науково-дослідницьких робіт;

- 2) завдання з розроблення та виготовлення зразків нових виробів;
- 3) завдання з механізації та автоматизації виробничих процесів і впровадження передової технології;
- 4) виробництво нових видів промислової продукції (перші промислові серії);
- 5) перелік машин, механізмів, обладнання, апаратів та приладів застарілих конструкцій, що знімаються з виробництва;
- 6) розрахунок потреби в матеріалах, обладнанні, апаратурі та приладах для виконання науково-дослідницьких робіт;
- 7) завдання з розроблення та впровадження винаходів та важливих раціоналізаторських пропозицій та ін.

За вказаними розділами плану повинен приводитися перелік заходів, виконавці, джерела та розміри фінансування, терміни виконання з розбиттям по етапах, результати попереднього розрахунку економічної ефективності.

Всі завдання плану з розроблення та впровадження нової техніки пов'язані між собою, а розроблення окремих завдань плану має здійснюватися з урахуванням змісту заходів і термінів їх виконання, вказаних в інших розділах плану.

Формування проекту плану науково-дослідницьких та дослідних робіт підприємства здійснюють відділи головного конструктора, технолога, металурга та ін. У проведенні цієї роботи беруть участь центральні заводські лабораторії. Заявки на розроблення тем подають цехи та відділи заводу. Керівники лабораторій, що входять до ЦЗЛ та самостійно проводять дослідження, також висувають тематику наукових і експериментальних робіт. Одночасно розглядаються пропозиції наукового співробітництва з іншими науковими та проектними організаціями.

Зібрані заявки обговорюються та для включення в план відбираються теми, які погоджуються з задачами технічного прогресу заводу й відповідають виконанню плану впровадження та освоєння нової техніки.

За прийнятими для включення в план темами визначаються етапи робіт, терміни їх виконання, виконавці, очікувана економічна ефективність.

Для кожної теми визначається також конкретний результат проведеного дослідження.

Задачами планування технічної підготовки виробництва є встановлення послідовності та обсягу робіт і необхідного складу робітників, розподілу цих робіт по підрозділах та виконавцях, збирання кошторису витрат на підготовку, обґрунтоване визначення термінів виконання робіт, координування та регулювання процесу робіт і тим самим досягнення рівномірного завантаження підрозділів та виконавців, комплексного ходу підготовки й мінімальної тривалості циклу підготовки.

Органи планування технічної підготовки виробництва на підприємстві будуються відповідно до прийнятої системи планування та повинні забезпечувати:

- планування та контроль технічної підготовки виробництва в цілому по заводу, по службах та самостійних підрозділах;
- планування та контроль робіт усередині служб та підрозділів;
- планування та контроль робіт окремих виконавців усередині первинних підрозділів.

Вказані функції на заводі виконує в залежності від обсягу робіт з підготовки виробництва нових виробів відділ або бюро планування технічної підготовки. Відділ (бюро) планує роботи як основних служб технічної підготовки (ОГК, ОГТ), так і інших служб, що беруть участь у підготовці виробництва (головний механік, головний енергетик, служба матеріально-технічного постачання тощо).

До функції відділу (бюро) планування технічної підготовки виробництва входять:

- 1) збирання перспективних планів підготовки виробництва нових виробів;
- 2) розроблення генеральних план-графіків підготовки виробництва по кожному об'єкту;
- 3) узагальнення заходів по заводу, необхідних для виконання в строк графіків підготовки виробництва;

- 4) перевірка планів та графіків, що складаються технічними службами заводу;
- 5) планування робіт з підготовки поточного виробництва, пов'язаних з внесенням змін в конструкцію та технологію діючого виробництва;
- 6) облік виконання підготовки виробництва по відділах та службах;
- 7) контроль та оперативне регулювання ходу робіт, що проводяться у відділах та службах заводу;
- и) систематизація облікових та дослідних даних та розроблення нормативів з підготовки виробництва;
- к) збирання звітних матеріалів про стан та хід робіт з підготовки виробництва нових виробів.

Відділ (бюро) планування технічної підготовки виробництва знаходиться у безпосередньому підпорядкуванні головному інженеру заводу або його заступнику.

В основних службах технічної підготовки виробництва – конструкторській та технологічній – створюються бюро (групи) з планування, до задачі яких входить планування робіт з підготовки виробництва нових виробів, виконуваних структурними підрозділами цих служб.

У перспективному плані зазначаються укрупнені етапи конструкторських, технологічних та інших робіт, пов'язаних з організацією серійного виробництва нових виробів, тривалість робіт і терміни їх закінчення виходячи зі встановлених директивних термінів.

На основі затвердженого перспективного плану складаються генеральні (зведені) план-графіки підготовки виробництва на кожний новий виріб.

Генеральний план-графік складається після закінчення технічного проекту, починаючи зі стадії розроблення робочих креслень, що забезпечує більший ступінь точності усіх розрахунків та визначення термінів.

Конструкторська і технологічна служби складають попередні розрахунки та план-графіки підготовки виробництва нового виробу.

При складанні план-графіків визначаються з достатньою точністю обсяги робіт, необхідна кількість виконавців по спеціалізованих бюро або групах, тривалість і терміни виконання окремих етапів робіт.

Оперативне планування технічної підготовки виробництва має своєю метою організацію виконання конкретних робіт у встановлені терміни з доведенням планів до кожної служби, спеціалізованого бюро або групи виконавців.

Проектування і створення нової техніки потребує чіткої та строгої координації діяльності багатьох заводських та позазаводських підрозділів, що беруть участь у проведенні науково-дослідницьких, дослідно-конструкторських, технологічних, виробничих, монтажних та інших робіт.

Ця координація підпорядкована виконанню встановленого виробничим планом терміну випуску нового виробу. Для цілей планування та прогнозування виконання робіт з технічної підготовки виробництва нових виробів знайшли широке розповсюдження сітьові методи планування та управління розробками (СПУ). Ці методи дозволяють здійснювати організацію процесу створення нової техніки за часом та вартістю. Конкретним вираженням системи СПУ є сітьові графіки, що являють собою інструменти планування, аналізу та контролю за ходом проектування і створення нових виробів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Организация, планирование и управление деятельностью промышленного предприятия / А.В. Антонец, Н.А. Белов, С.М. Бухало и др.; Под ред. С.М. Бухало. – К.: Вища школа, 1989.

2 Основы организации, экономики и прогнозирования производства / В.Л. Дикань, И.Г. Бойко, Е.И. Балака и др.; Под ред. В.Л. Диканя. – Харьков: Основа, 1995.

3 Организация, планирование и управление предприятием

машиностроения / И.М. Разумов, Л.А. Глаголева. – М.: Машиностроение, 1982. – 544 с.

4 Царев Р.М., Шишков А.Д. Экономика промышленных предприятий транспорта: Учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1997.

5 Справочное пособие директору производственного объединения, предприятия (экономика, организация и планирование управления): В 2-х т. / Под ред. Г.А. Егiazаряна, Д.А. Шеремета. – М.: Экономика, 1985.

6 Справочник хозяйственного руководителя / Р.Н. Кордон, В.М. Селивановский, М.К. Бабанов и др. – К.: Техника, 1979.

7 Організація виробництва: Навч. посібник / Р.Б. Тян, І.В. Багрова; За ред. І.В. Багрової. – К.: Центр навч. літератури, 2005. – 248 с.

Найменування обладнання	Інв. №	Нормативний розмір партії	Періодичність запуску	Календарні дні та зміни											
				1		2		3		4		5		6	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Токарно-гвинторізний	302	120	3 дні	04-12I □		04-11II			04-12I □		04-11II				
Поздовжньо-фрезерний	303	120	3 дні	04-11III □		05-12I □			04-11III □		05-12I □				
Поздовжньо-фрезерний	304	120	3 дні		04-12II			05-12II □			04-12III				
Токарно-гвинторізний	305	120	3 дні	05-14I □		05-12III □		05-12IV □	05-14I □		05-12III □		05-12I □		
Токарно-гвинторізний	306	120	3 дні	05-12V □	04-12IV □	04-14III □		05-12IV □	04-12IV □		05-14III □		05-12V □		

04-12 та ін. – номер деталі;

1,2 – номер операції;

□ - тривалість виконання операції партії деталей



Рисунок 6.3 – Графік завантаження групи верстатів за методом стандарт-плану

Економічного аналізу
Наукової організації праці
Організації управління
Соціологічних досліджень
Якості поверхонь
Пластмас
Обробки матеріалів тиском
Токарних, фрезерних, протяжних робіт
Шліфування та абразивів
Доводки та алмазної доробки
Контрольно-технологічна з налагодження шліфувального обладнання
Термічна
Хімічна
Металознавство та механічних випробувань
Фізичних та неруйнуючих методів контролю
Антикорозійної обробки
Пірометрична
Зварювання
Енергетична
Електроніки та автоматики
Ультразвукової техніки
Електро- та тепловимірників
Пневмогідровимірників
Лінійно-вимірвальних приладів
З експлуатації стандартних приладів

Рисунок 8.1 – Приблизна схема управління науково-дослідницькими лабораторіями виробничого об'єднання (підприємства)

