

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

Г. Б. Веретенникова
В. П. Разінкова

**УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗРОБКИ
І ОСВОЄННЯ ВИРОБНИЦТВА
НОВИХ ПРОДУКТІВ**

Навчальний посібник

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2016

УДК 005.932(075.034)

В31

Авторський колектив: канд. екон. наук, доцент Г. Б. Верещагіна – вступ, розділ 2, практичні завдання 1, 2, 4, 5; канд. екон. наук, доцент В. П. Разінкова – розділ 1, практичне завдання 3.

Рецензенти: декан економічного факультету НТУ "Харківський політехнічний інститут", д-р екон. наук, професор *П. Г. Перерва*; завідувач кафедри фінансів та фінансово-економічної безпеки Харківського навчально-наукового інституту ДВНЗ "Університет банківської справи", д-р екон. наук, професор *Г. М. Азаренкова*; д-р екон. наук, доцент кафедри менеджменту ХНЕУ ім. С. Кузнеця *М. М. Салун*.

Рекомендовано до видання рішенням ученої ради Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.

Протокол № 10 від 27.05.2016 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Веретенникова Г. Б.

В31 Управління процесом розробки і освоєння виробництва нових продуктів : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Г. Б. Веретенникова, В. П. Разінкова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 171 с.

ISBN 978-966-676-664-2

Подано основні засади управління процесом розроблення й освоєння виробництва нових продуктів. Запропоновано практичні завдання, запитання для самоконтролю, тести.

Рекомендовано для студентів вищих навчальних закладів.

УДК 005.932(075.034)

ISBN 978-966-676-664-2

© Г. Б. Веретенникова, В. П. Разінкова, 2016
© Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, 2016

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Зміст та сучасні форми інноваційної діяльності	7
1. Процес підготовки виробництва до випуску нового продукту й основи його організації	7
1.1. Сутність новин та інновацій. Продуктова інновація як об'єкт дослідження	7
1.2. Зміст та завдання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР).....	13
1.3. Організаційна структура системи підготовки виробництва	17
Запитання для самоконтролю	20
2. Державне регулювання і сучасні форми інноваційної діяльності	20
2.1. Зарубіжний досвід державного регулювання інноваційної діяльності	20
2.2. Державне регулювання інноваційної діяльності в Україні	24
2.3. Сучасні організаційні форми інноваційної діяльності	31
Запитання для самоконтролю	39
3. Сучасні методи планування та управління НДДКР	39
3.1. Методи оцінювання рівня інноваційної діяльності на підприємстві	39
3.2. Функціонально-вартісний аналіз.....	50
3.3. Шляхи підвищення ефективності НДДКР, скорочення часу освоєння виробництва нових продуктів.....	54
3.4. Постійне оновлення виробництва, автоматизація проектування нових продуктів	57
Запитання для самоконтролю	66
Розділ 2. Удосконалення управління на стадіях НДДКР та прискорення освоєння нового продукту	66
4. Конструкторська підготовка виробництва	67
4.1. Конструкторська підготовка виробництва та Єдина система конструкторської документації	67

4.2. Основні напрями уніфікації та стандартизації	72
4.3 Механізація та автоматизація проектування нового продукту.....	77
Запитання для самоконтролю	82
5. Організаційна технологічна підготовка виробництва	83
5.1. Технологічна підготовка виробництва та Єдина система технологічної документації.....	83
5.2. Організація проектування виробництва	85
5.3. Технологічна уніфікація та стандартизація як передумова автоматизації проектування.....	90
5.4. Економічне оцінювання варіантів технологічних процесів	93
Запитання для самоконтролю	96
6. Планова підготовка виробництва.....	97
6.1. Організаційна підготовка виробництва й перехід на випуск нової продукції	97
6.2. Методи управління підготовкою виробництва нового продукту.....	113
6.3. Програмно-цільові методи управління підготовкою нового виробництва	120
Запитання для самоконтролю	124
Практичне завдання 1. Вибір рішення щодо випуску товарів	125
Практичне завдання 2. Конструкторська підготовка виробництва	127
Практичне завдання 3. Організаційна технологічна підготовка виробництва. Обґрунтування варіанта технологічного процесу	136
Практичне завдання 4. Організація освоєння виробництва нової продукції	140
Практичне завдання 5. Вибір переходу на випуск нової продукції	148
Тестові завдання	154
Використана та рекомендована література	165

Вступ

Перехід до ринкових відносин потребує вдосконалювання управління та регулярної роботи на підприємстві щодо створення та освоєння виробництва нових продуктів. Тому сучасний менеджер повинен знати не тільки основи організації виробництва на підприємстві, але й уміти кваліфіковано вирішувати питання, пов'язані з підготовкою виробництва нових видів продукції, шукати та обґрунтовувати шляхи підвищення ефективності освоєної у виробництві продукції.

Мета опанування навчальної дисципліни сприяти формуванню у студентів комплексних знань та умінь з управління процесом наукових досліджень, розроблення та освоєння виробництва нових продуктів, технології наукових досліджень та розробок (НДДКР), науково-технічної підготовки виробництва, а також досвіду застосування сучасних методів управління та планування у сфері НДДКР, проблем і перспектив автоматизації НДДКР в Україні та за кордоном.

Завдання навчальної дисципліни полягають у сприянні формуванню у студентів поняття про нововведення та інновації, їхні характеристики; оволодінні знаннями теорії управління процесами розроблення й освоєння виробництва нових продуктів; здобутті теоретичних знань з управління процесом розроблення й освоєння виробництва нових продуктів; формуванні у студентів знань щодо механізму управління процесом розроблення й освоєння виробництва нових продуктів; навичок в управлінні процесом розроблення й освоєння виробництва нових продуктів.

Предмет навчальної дисципліни – закономірності управління освоєнням нових продуктів на підприємстві як засоби підвищення конкурентоспроможності та ефективності діяльності підприємства в ринкових умовах.

Важливість питань, що розглядають у цій навчальній дисципліні полягає в тому, що майбутньому менеджеріві для ухвалення оптимальних рішень необхідно володіти знаннями з етапів та стадій розроблення та створення нового продукту, методів та чинників прискорення підготовки виробництва, напрямів удосконалення управління на всіх стадіях розроблення нового продукту та підвищення ефективності всього процесу.

У процесі викладання навчальної дисципліни основну увагу приділяють оволодінню студентами професійними компетентностями, наведеними в таблиці.

**Професійні компетентності, яких набувають студенти
після вивчення навчальної дисципліни**

Коди компетентностей	Назви компетентностей	Складові частини компетентностей
УПРОВНП* 1	Обґрунтування пріоритетних напрямів в Україні в інноваційному процесі та моделі держпідприємства	Здатність ідентифікувати інновації та нововведення за видами та іншими класифікаційними ознаками
		Здатність ухвалювати рішення щодо випуску нових продуктів в умовах, визначеності, ризику та невизначеності
		Здатність визначати умови щодо підтримки інноваційної діяльності та здійснювати пошук інвестицій задля її реалізації
		Здатність обґрунтовувати рівень розвиненості процесу впровадження інновацій на підприємствах України
УПРОВНП* 2	Знання, уміння та навички щодо визначення конструкторської, технологічної та планової підготовки виробництва	Здатність використовувати сучасні методи планування та управління НДДКР
		Здатність здійснювати конструкторську підготовку виробництва
		Здатність обґрунтовувати вибір технологічного процесу за певними критеріями
		Здатність обґрунтовувати вибір переходу на виробництво нового продукту
		Здатність організовувати процес освоєння виробництва нових продуктів

* Управління процесом розробки та освоєння виробництва нових продуктів.

Навчальний посібник складено із двох розділів, у яких наведено узагальнення багатьох науково-методичних підходів до визначення сутності процесу підготовки виробництва до випуску нового продукту й основи його організації, визначено основи державного регулювання та сучасні форми інноваційної діяльності (ІД), наведено методи планування й управління НДДКР, розкрито особливості конструкторської та технологічної підготовки виробництва продуктивних інновацій, детально досліджено проблеми планової підготовки виробництва. Розділи доповнено запитаннями для самоперевірки. До навчального посібника також уміщено практичні та тестові завдання.

Розділ 1

Зміст та сучасні форми інноваційної діяльності

1. Процес підготовки виробництва до випуску нового продукту й основи його організації

1.1. Сутність новин та інновацій.

Продуктова інновація як об'єкт дослідження

Кінцевим результатом інноваційної діяльності є інновація, яка має вигляд нового або вдосконаленого продукту, упровадженого на ринку, нової або вдосконаленої технології, що може бути використана у практичній діяльності.

Слід розмежувати поняття "новація" й "інновація".

Новація – оформлений результат фундаментальних, прикладних досліджень, розроблень або експериментальних робіт у будь-якій сфері діяльності щодо підвищення її ефективності.

Новації можуть бути оформлені у вигляді: відкриттів; винаходів; патентів; товарних знаків; раціоналізаторських пропозицій; комплексу документів на новий або вдосконалений продукт, технологію, управлінський, організаційний або виробничий процес; ноу-хау; наукових підходів або принципів; документів; результатів маркетингових досліджень.

Інвестиції в розроблення новацій – це лише половина справи. Головне – це реалізувати новацію, перетворити новину на форму інновацій, тобто завершити інноваційну діяльність й досягти позитивного результату, потім продовжити дифузії інновації.

Новація стає інновацією з моменту ухвалення рішення підприємцем про можливість її практичного використання. Цей підхід дозволяє зробити ряд важливих для цього дослідження зауважень.

По-перше, це необхідно з тих міркувань, що навіть щодо одного й того ж продукту поняття "новація" та "інновація" можуть використовувати лише до конкретних сфер економічної діяльності. У сфері наукових досліджень новація може не бути кінцевим продуктом, адже її практичне використання можливе у сфері виробництва.

По-друге, потрібно виділити ту частину інноваційного процесу, яка спрямована на створення новації. Уважати ту чи ту новину інновацією чи ні, залежить від того, яким чином її будуть використовувати у практичній діяльності суб'єкта господарювання, який її створив. Новацію може

бути використано як товар, призначений для продажу іншим суб'єктам господарювання. Можливий варіант, за якого новацію будуть використовувати в межах суб'єкта, що її створив. У першому випадку новація отримує ціну за допомогою ринкового механізму, у другому – ні.

Передумовами розроблення новацій й перетворення їх на інновацію є як власні потреби у використанні новітніх матеріалів, конструкцій, технологій, так і комерційні інтереси щодо продажу новинки. Двома найважливішими характеристиками інновації є її новизна (науково-технічний аспект – формат створення новації) та комерційний успіх (економічний аспект – формат перетворення новації на інновацію). Обидва ці аспекти тісно пов'язано, причому науково-технічна новизна інновації набуває значення лише тоді, коли нововведення втілено в новий продукт, який користується попитом. Таким чином, інновація є кінцевим результатом упровадження новацій у виробництво й реалізацією на ринку, із метою досягнення економічного, соціального, екологічного, науково-технічного або інших видів ефектів.

Класифікація інновацій є результатом систематизації знань про види інновацій, їхні вияви й позиції в системі підприємства. Класифікація інновацій важлива, оскільки дозволяє ідентифікувати особливості й характер конкретного нововведення, його місце та значення у вирішенні завдань модернізації виробництва й управління, правильно визначити найбільш раціональне в цих умовах управлінське рішення, що веде до успіху. Основними критеріями типології інновацій мають бути: комплексність набору класифікаційних ознак, що враховують, для аналізу й координування; можливість кількісного (якісного) визначення критерію; наукова новизна та практична цінність пропонованої ознаки класифікації.

Найбільш повну класифікацію інновацій наведено в табл. 1.1 [43].

Жорстокі умови конкурентної боротьби потребують від підприємств вивіреної стратегії щодо ведення продуктової політики. Здійснення продуктових інновацій (виведення на ринок нових товарів) є одним зі шляхів забезпечення конкурентоспроможності всього підприємства.

Новим продуктом визнають такий, що за своїми характеристиками та призначенням значно відрізняється від продукту, що виробляє підприємство [48]. Деякі автори, зазначають неможливість дублювання наявних на ринку товарів, тобто суттєві зміни може бути реалізовано у формі, розмірі, функціях, пакуванні [18; 19; 58]. Продуктові інновації охоплюють упровадження технологічно нових або вдосконалених продуктів.

Класифікація інновацій

Класифікаційні ознаки	Види інновацій
Поширеність	одиночні, дифузні
Місце у виробничому циклі	сировинні, процесні, продуктові
Спадкоємність	заміщувальні, скасовувальні, зворотні, відкривальні, ретро-введення
Очікуване охоплення частки ринку	локальні, системні, стратегічні
Ступінь новизни та інноваційного потенціалу	радикальні, ординарні, комбінаторні, удосконалювальні
Масштаб новизни	нові для галузі у світі, нові для галузі у країні, нові для цього підприємства (групи підприємств)
Рівень впливу на економіку	базові, поліпшувальні, псевдоінновації
Рівень впливу на процес виробництва (глибина внесених змін)	розширювальні, замінювальні, поліпшувальні
Рівень впливу на чинники виробництва	комплексні, локальні
Галузь застосування	технологічні, організаційно-управлінські, економічні, маркетингові, соціальні, екологічні, інформаційні
Причини виникнення	стратегічні, реактивні
Сфера застосування	для внутрішнього споживання, для накопичення на підприємстві-виробнику, для продажу
Форма	відкриття, винаходи, патенти, раціоналізаторські пропозиції, ноу-хау, товарні знаки, торговельні марки, емблеми, нові документи
Характер потреб, що задовольняють	такі, що створюють нові потреби; такі, що задовольняють наявні потреби іншим способом; такі, що більш ефективно задовольняють наявні потреби
Місце в системі	інновації на вході підприємства (зміни у виборі та використанні сировини, матеріалів, машин і устаткування, інформації та ін.), інновації на виході підприємства (вироби, послуги, технології, інформація та ін.), інновації системної структури підприємства (управлінської, виробничої, технологічної)
Вид ефекту, досягнутого в результаті впровадження	науково-технічний, соціальний, технологічний, екологічний, економічний, інтегральний

Технологічно новий продукт (радикальна продуктова інновація) – це продукт, технологічні характеристики якого (функціональні ознаки, конструктивне виконання, додаткові операції, а також склад матеріалів і компонентів, що використовують) або передбачуване використання принципово нові або суттєво відрізняються від аналогічних характеристик і використання раніше вироблених продуктів. Такі інновації може бути засновано на принципово нових технологіях або на поєднанні наявних технологій у новому їхньому застосуванні (зокрема на використанні результатів досліджень і розробок). Приклад інновацій радикального типу (принципово нових) – мікропроцесори й касетні відеомагнітофони. Перший портативний касетний плеєр, що поєднував у собі істотні принципи побудови магнітофонів і мініатюрних вушних гучномовців.

Технологічно вдосконалений продукт – це наявний продукт, якісні або вартісні характеристики якого були помітно поліпшені за рахунок використання більш ефективних компонентів і матеріалів, часткової зміни однієї або ряду технічних підсистем (для комплексної продукції).

Відповідно до Закону України "Про інноваційну діяльність", новими продуктами, створеними на інноваційній основі та в результаті інноваційної діяльності, можна вважати такі [14]. Інноваційний продукт (інноваційна продукція) як результат науково-дослідного й (або) дослідно-конструкторського розроблення (інноваційної діяльності), що відповідає вимогам, установленим цим законом; а саме: реалізацію продукту (продукції) здійснюють як об'єкт інтелектуальної власності, що супроводжує пакет спеціальних документів (патенти, свідчення), його (її) упровадження підвищує науково-технічний рівень держави та характеризується більш високими техніко-економічними показниками. Продукт (продукцію) може бути виготовлено на території країни вперше або бути більш конкурентоспроможним на ринку.

Інноваційною розробка (продукт, продукція) є лише певний проміжок часу, доти, поки не виникне нова інновація, яка буде спроможна краще задовольняти потреби споживачів, тому динамічність інновацій обумовлює необхідність у дослідженні їхнього життєвого циклу. Життєвий цикл інновації визначено періодом часу з моменту зародження ідеї, розроблення, створення, упровадження, реалізації, використання інновації до її утилізації. Послідовність цих процесів дістала назву інноваційного процесу, сутність якого розкрито в табл. 1.2.

Стадії інноваційного процесу в межах повного життєвого циклу інновацій

Показники	Стадії інноваційного процесу						
	Фундаментальні дослідження	Ринкові дослідження	Прикладні дослідження	Дослідно-конструкторські розроблення	Експериментальне виробництво	Широкомасштабне виробництво	Використання інновацій
Види робіт (процесів)	Інформаційні та логічні дослідження	Виявлення незадоволених потреб	Прикладні системні дослідження	Конструкторські технологічні та дизайнерські розроблення	Виготовлення дослідних зразків	Технічна підготовка виробництва	Випробування новинки
	Генерування нових ідей	Пошук можливостей задоволення потреб	Прикладні інтегровані дослідження	Організаційно-економічні розроблення	Виготовлення перших промислових серій	Серійне виробництво	Дифузія
	Теоретичні дослідження	Виникнення ідей	Прикладні експлуатаційні дослідження	Розроблення проекту	Організація і проведення маркетингу	Масове виробництво	Масове споживання
	Визначення економічної доцільності	Економічне обґрунтування	Визначення ефективних варіантів	Функціонально-вартісний аналіз	Техніко-економічне обґрунтування	Розрахунок економічних показників	Старіння
Місце-положення	Університетські, державні, приватні дослідні лабораторії	Університетські, державні, приватні дослідні лабораторії, промислові (дослідні) лабораторії		Промислові лабораторії НДДКР		Заводи й установи	Заводи, підприємства з виробництва й обслуговування, крамниці, ринки
Виконавці роботи, технічний персонал лабораторій	Учені в лабораторіях, підтримані технічним персоналом	Учені й інженери в лабораторіях, підтримані технічним персоналом		Учені й інженери в лабораторіях, інженери й техніки, які проектують, виготовляють чи випробують прототипи		Менеджери з виробництва, технологи, конструктори, інженери, кваліфіковані основні робітники	Менеджери з виробництва, кваліфіковані виробники, основні робітники
Результати на виході	Наукові знання, ідеї, наукові статті	Патенти, наукові статті		Патенти, креслення, технічні умови		Нові продукти й процеси	Більша доступність продуктів і процесів

За даними [13], у світовій науці лише 5 % фундаментальних досліджень мають позитивний результат. Імовірність досягнення бажаних результатів підвищується від прикладних досліджень до дослідно-конструкторських розроблень. Приблизно 85 – 90 % прикладних досліджень дають результати, придатні для подальшого практичного використання; на стадії дослідно-конструкторських розроблень 95 – 97 % робіт мають позитивний ефект [13; с. 8, 9].

Процес створення продуктової інновації можна розглядати з різних позицій і різним ступенем деталізації, а саме:

як лінійну послідовність здійснення етапів, стадій і робіт життєвого циклу продуктових інновацій, згідно з якою всі структурні елементи життєвого циклу утворюють ланцюг від фундаментальних і ринкових досліджень до споживання;

як паралельно-послідовне здійснення етапів, стадій і робіт життєвого циклу продуктових інновацій (так звану "нелінійну модель інноваційного процесу"), які ґрунтуються на виділенні логічно послідовних, функціонально відокремлених, але взаємодіючих і взаємопов'язаних стадій і робіт;

як процес фінансування та інвестування створення, освоєння, виробництва та поширення продуктової інновації.

На сучасному етапі технологічної революції підприємства прагнуть збільшувати питому вагу новацій, реалізованих в інноваціях, що дозволяє їм підвищувати рівень монополізму в цій сфері й диктувати покупцям та конкурентам свою політику взаємовідносин.

Добробут суспільства визначають не масштабом виробництва та обсягом інвестицій, а ефективністю інноваційної діяльності, що обумовлює кінцевий позитивний результат. Нововведення можуть розробляти з будь-якої проблеми на будь-якій стадії життєвого циклу товару. Процес зі стратегічного маркетингу, НДДКР, організаційно-технічної підготовки виробництва, виробництва й оформлення нововведень, їхнього впровадження й поширення в інші сфери (дифузія) називають інноваційною діяльністю.

Можна виділити такі структурні джерела економічного розвитку країни: 1) чинники виробництва; 2) інвестиції; 3) інноваційну діяльність. Кожна країна одночасно використовує всі джерела розвитку.

Конкурентоспроможність та ефективність розвитку економіки визначають за структурою джерел. Якщо для функціонування й розвитку

народного господарства країни, придбання споживчих товарів використовують в основному валюту від експорту природних ресурсів, то рівень економічного розвитку такої країни буде низьким.

Пріоритет має бути відданий не розвитку країни на основі чинників виробництва та інвестицій, а розвитку на основі активізації інноваційної діяльності у сфері базових галузей народного господарства, розвитку економіки, що є двигунами. Чинники виробництва та інвестиції є засобами наукового обґрунтування інноваційної діяльності, а не її метою.

1.2. Зміст та завдання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР)

Основними завданнями науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) можна визначити:

- 1) здобуття нових знань у галузі розвитку природи й суспільства;
- 2) теоретичну й експериментальну перевірку спроможності матеріалізації у сфері виробництва розроблених на стадії стратегічного маркетингу нормативів конкурентоспроможності товару організації;
- 3) практичну реалізацію портфеля нововведень та інновацій.

Реалізація перелічених завдань дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, конкурентоспроможність організації, якість життєвого рівня населення.

Науково-дослідні роботи (НДР) визначено як процес пізнання сутності, причинності, залежності, закономірності явищ у природі, організація та їхнього використання в матеріальному виробництві, соціально-економічній та інших сферах життєдіяльності задля досягнення певних цілей. Науково-дослідні роботи містять роботи, спрямовані на здобуття нових наукових знань і визначення способів їхнього практичного застосування [48, с. 13].

Дослідно-конструкторські роботи (ДКР) – це роботи, спрямовані на створення робочої конструкторської документації нового виробу, за якою можна було б виробляти у промислових умовах продукцію, що відповідає технічному завданню [48, с. 13].

Характеристику робіт, які доцільно зарахувати до НДДКР, наведено в табл. 1.3.

Види НДДКР та їхня характеристика

Види робіт	Сутність робіт
Фундаментальні дослідження	Пріоритетне значення фундаментальної науки в розвитку інноваційних процесів визначено тим, що вона є генератором ідей, відкриває шляхи в нові галузі. Імовірність позитивного виходу фундаментальних досліджень у світовій науці становить лише 5 %. В умовах ринкової економіки займатися цими дослідженнями не може собі дозволити галузева наука. Фундаментальні дослідження повинні фінансувати за рахунок бюджету держави на конкурсній основі, а також можуть частково за рахунок позабюджетних коштів. Результати теоретичних досліджень використовують у наукових відкриттях, обґрунтуваннях нових теорій
Пошукові дослідження	Відкриття нових принципів створення виробів і технологій; нових, невідомих раніше властивостей матеріалів та їхніх поєднань; методів менеджменту
Прикладні дослідження	Вивчення шляхів використання відкритих раніше явищ і процесів. Вони ставлять за свою мету вирішення технічних проблем, уточнення неясних теоретичних питань, досягнення конкретних наукових результатів, які надалі буде використано в дослідно-конструкторських роботах
Дослідно-конструкторські роботи	Це перехід від лабораторних умов та експериментального виробництва до промислового виробництва. Під розробленнями розуміють систематичні роботи, засновані на наявних знаннях, здобутих за результатами наукових досліджень, розробок і практичного досвіду. Розроблення спрямовані на створення нових матеріалів, продуктів або пристроїв, упровадження нових процесів, систем, послуг або значне їхнє вдосконалення
Дослідні й експериментальні роботи	Розроблення пов'язані з дослідною перевіркою результатів наукових досліджень. Дослідні роботи мають на меті виготовлення й розроблення дослідних зразків нової продукції, відпрацювання нових технологічних процесів. Експериментальні роботи спрямовані на виготовлення, ремонт та обслуговування спеціального устаткування, апаратури, приладів, установок, стендів, макетів, необхідних для виконання НДДКР. Дослідна база науки – сукупність дослідних виробництв, що виконують дослідні й експериментальні роботи

Таким чином, метою ДКР є створення зразків нової техніки, які може бути передано після відповідних випробувань у серійне виробництво або безпосередньо споживачеві. На стадії ДКР виконують остаточну перевірку результатів теоретичних досліджень, розробляють відповідну технічну документацію, виготовляють і випробовують зразки нової техніки. Імовірність досягнення бажаних результатів підвищується від НДР до ДКР. У масштабах підприємства освоєння випуску нових продуктів здійснюють у процесі підготовки виробництва (ПВ), що відбувається поза межами виробничого процесу. Її завдання полягають у забезпеченні умов для функціонування виробничого процесу щодо випуску нових виробів. На відміну від процесів підготовчої (забезпечувальної) фази (придбання сировини, пошук робочої сили), що систематично повторюються за кожного обороту виробничих фондів, підготовка є одночасним актом, що здійснюють під час переходу на випуск нової продукції.

Процес підготовки виробництва – це особливий вид діяльності, що поєднує вироблення науково-технічної інформації з її перетворенням на нову продукцію. За своєю структурою він не однорідний і складається з безлічі процесів із різним змістом. Часткові процеси ПВ можна класифікувати за видами й характером робіт, просторово-часовою ознакою, функціональною ознакою, відношенням до об'єкта управління.

Організація НДДКР ґрунтується на таких міжгалузевих системах документації: Державній системі стандартизації; Єдиній системі конструкторської документації; Єдиній системі технологічної документації; Єдиній системі технологічної підготовки виробництва; Державній системі якості продукції та ін.

Характеристику мотиваційних чинників щодо розроблення та освоєння виробництва нових продуктів наведено на рис. 1.1.

Основними чинниками, що обумовлюють необхідність у здійсненні НДДКР щодо створення й освоєння виробництва нових продуктів є конкуренція серед виробників галузі, науково-технічний прогрес, змінні споживчі переваги, міжнародна торгівля, поява товарів-субститутів для продуктів-новацій, збереження навколишнього середовища, зростання вартості ресурсів, зняття монопольної позиції на ринку, пошук нових ринків збуту, отримання надприбутків [48].

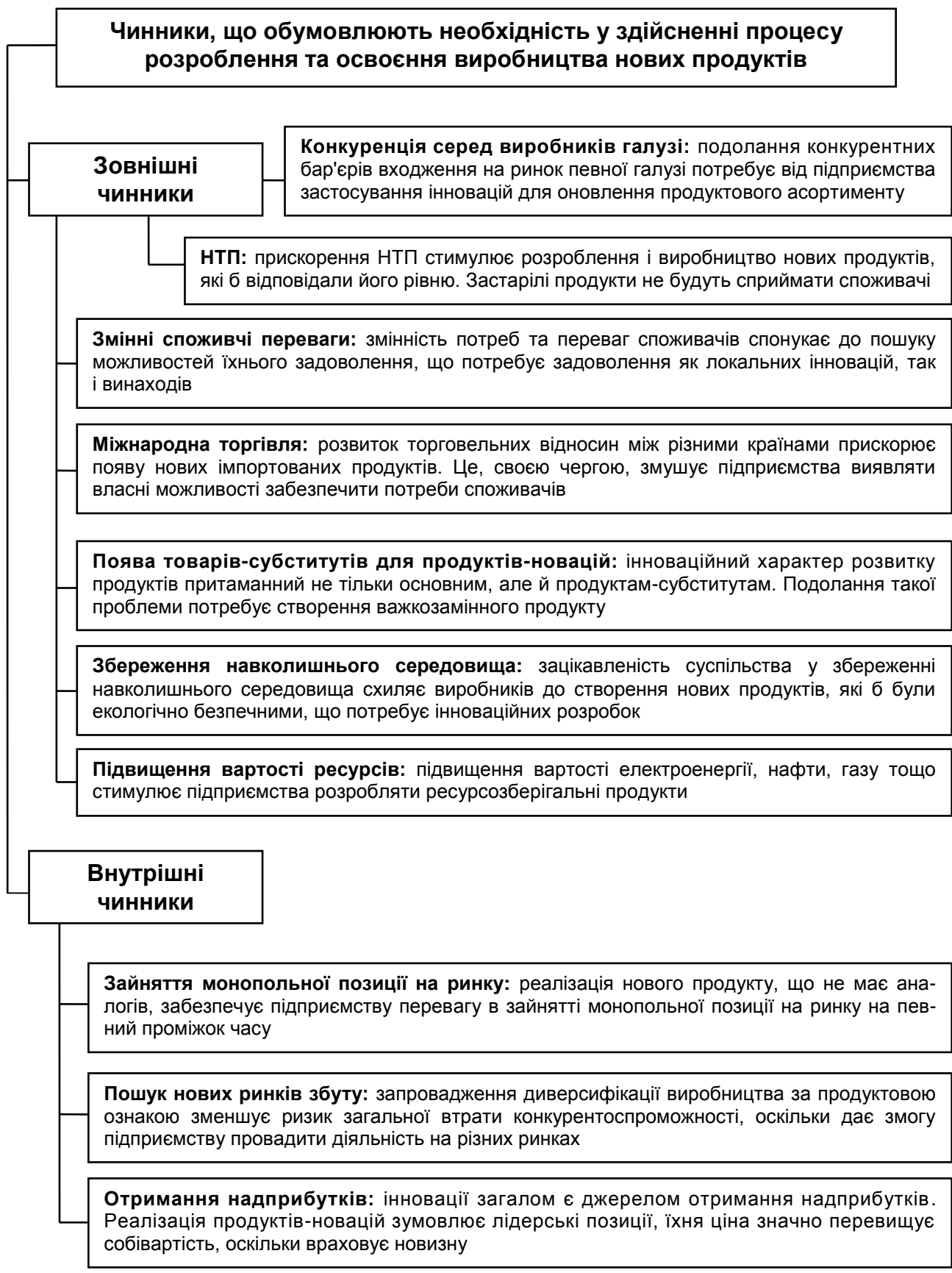


Рис. 1.1. Чинники, що обумовлюють необхідність у здійсненні процесу розроблення та освоєння виробництва нових продуктів

1.3. Організаційна структура системи підготовки виробництва

Організаційна структура системи підготовки виробництва – це сукупність наукових, конструкторських, проектних, технологічних та інформаційних підрозділів (лабораторій, відділів, секторів, груп), які здійснюють основну творчу й пошукову діяльність, спрямовану на створення інтелектуального продукту – інновацій, а також виробничих, допоміжних та управлінських підрозділів, які забезпечують виконання планів НДДКР і реалізацію вже створених [19].

Побудову структур і систем управління підготовкою виробництва здійснюють у декілька етапів:

1. Визначення цілей кожного підрозділу (генерального директора, головного інженера, конструктора, технолога, відділів стандартизації, інтелектуальної власності, економічної служби, маркетингу, інформаційно-аналітичного забезпечення, юридичного відділу та ін.).

2. Побудова системи функцій (головних, забезпечувальних, допоміжних, управлінських).

3. Побудова оргструктури й системи управління (табл. 1.4) [48].

4. Організація робочих процесів.

5. Побудова просторових планувань.

6. Організація робочого місця.

Таблиця 1.4

Структура управління процесом розроблення й освоєння виробництва нових продуктів [48]

Структура апарату управління	Функції управління
1	2
Генеральний директор	Організація діяльності підприємства загалом. Затвердження стратегій розвитку продуктового ряду підприємства, відповідно до загальнокорпоративної стратегії. Розпорядження про аналіз наявних інноваційних продуктів, розгляд та ухвалення рішень щодо виконання НДДКР із нових продуктів, розроблення локальних інновацій, модифікації продуктів тощо. Організація процесу розроблення й освоєння виробництва нових продуктів на підприємстві та управління ризиками на рівні кожного з відділів
Головний інженер	Управління реалізацією науково-технічної політики підприємства процесами створення та освоєння нових продуктів, удосконалення технологічних процесів на основі сучасних досягнень науки й техніки, результатів патентних досліджень, а також провідного досвіду з урахуванням кон'юнктури ринку. Організація розроблення

1	2
	й реалізації планів упровадження нових продуктів і технологій, здійснення організаційно-технічних заходів НДДКР. Укладання з науково-дослідними, проектними організаціями та ВНЗ угод про розроблення нових продуктів. Координація робіт із питань діяльності патентного винахідництва, уніфікації, стандартизації та сертифікатів. Виконання робіт із захисту пріоритету впроваджених науково-технічних рішень, підготовки матеріалів на патентування, здобуття ліцензій і прав інтелектуальної власності. Організація навчання й підвищення кваліфікації персоналу
Відділ головного конструктора	Підготовка конструкторської документації, виготовлення, випробування та доведення нових зразків продуктів. Управління підготовкою техніко-економічного обґрунтування ефективності нових конструкторських розробок, організація процесу розроблення перспективних і поточних планів упровадження й освоєння нової техніки, конструкторської підготовки виробництва, НДДКР, контроль за їхнім виконанням. Участь у роботі з атестації якості виробів. Розгляд і надання висновків щодо раціоналізаторських пропозицій, а також технологій, які надходять зі сторонніх організацій
Відділ головного технолога	Розроблення технологічних процесів оброблення та складання нових виробів. Забезпечення впровадження у виробництво прогресивних економічно обґрунтованих, ресурсо- і природозберігальних технологічних процесів, що забезпечують підвищення рівня технологічної підготовки й технічного переозброєння виробництва. Управління складанням планів упровадження нових продуктів, технологічної підготовки виробництва та контроль за їхнім виконанням
Відділ стандартизації (інженер зі стандартизації)	Координування робіт зі стандартизації, контроль за впровадженням Єдиної системи конструкторської документації, технологічної підготовки виробництва тощо. Розроблення внутрішніх стандартів підприємства, аналіз відповідності технологій внутрішнім стандартам підприємства, підготовка інформації про чинні стандарти для всіх відділів підприємства
Відділ інтелектуальної власності	Проведення технологічного моніторингу – прогнозування технологічних змін, аудиту, формування баз даних у сфері інтелектуальної власності, здійснення патентного пошуку. Оцінювання вартості об'єктів інтелектуальної власності, технологій та ліцензій, співпраця із зовнішніми професійними оцінювачами, технологічними аудиторами, патентними повіреними. Розроблення положень про інтелектуальну власність, комерційну таємницю, порядок подання заявок на об'єкти інтелектуальної власності, типового договору між винахідниками та підприємством щодо використання об'єктів інтелектуальної власності, положення про оцінювання ефективності використання об'єктів інтелектуальної власності, оцінювання ліцензійної вартості патентів та інших технологій тощо
Економічна служба	Контроль за виконанням планових завдань, упровадження заходів підвищення продуктивності праці та впровадження прогресивних методів стимулювання працівників. Надання економічної інформації, пов'язаної з експлуатацією об'єктів інтелектуальної власності. Оцінювання економічної ефективності проектів. Розподіл прибутків від реалізації зазначених проектів

1	2
Служба маркетингу	Організація маркетингових досліджень, планування асортименту продукції, координація збуту й постачання, стимулювання збуту. Формування баз даних у сфері потенційних споживачів та постачальників, необхідних підприємству. Оцінювання конкурентних переваг нових продуктів підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках. Розроблення рекламних пропозицій потенційним покупцям
Відділ інформаційно-аналітичного забезпечення	Укладання угод про нерозголошення комерційної таємниці. Організація термінового доступу до інформаційних ресурсів, координування ресурсного забезпечення. Підготовка сайтів підприємства із пропозиціями нових продуктів. Управління інформаційним забезпеченням процесу розроблення й освоєння виробництва нових продуктів
Бухгалтерія	Облік нематеріальних активів підприємства, аналіз ресурсного забезпечення. Облік прибутків, отриманих у результаті реалізації нових продуктів
Юридичний відділ	Ознайомлення зі змінами до нормативно-правової бази. Участь у проведенні переговорів та укладанні угод. Захист прав на об'єкти інтелектуальної власності

Організаційна структура системи підготовки виробництва характеризується не тільки певним складом її частин та функцій, але й особливостями зв'язків між ними.

Принцип суворої послідовності робіт і прямоочності передбачає необхідність у вдосконаленні просторового розташування структурних одиниць системи підготовки виробництва й забезпечення раціональних взаємозв'язків між підрозділами підприємства.

У ході проектування структури системи підготовки виробництва необхідно виходити з таких основних положень: підрозділи підготовки та виробництва повинні розташовувати поблизу один до одного разом із технічними та експериментально-виробничими підрозділами. Виробничі підрозділи повинні розташовувати по ходу послідовності виконуваних робіт.

Не менш важлива та складна проблема встановлення взаємозв'язків між підрозділами. Основні положення раціоналізації системи взаємозв'язків між підрозділами, які беруть участь у процесах підготовки виробництва, ґрунтуються на таких принципах: документ мають, по можливості, формувати в одному підрозділі; кількість інстанцій, що його погоджують і затверджують, має бути зведено до мінімуму; маршрут руху документа

повинен виключати повернення, й рух його в напрямку, зворотному ходу його маршруту.

Використання принципу пропорційності під час організації підготовки виробництва потребує забезпечення пропорційності виробничих можливостей (пропускної спроможності, потужностей) усіх підрозділів, зайнятих створенням нових виробів. До цього ж мають ураховувати ресурси трьох видів: персонал (робітників, інженерно-технічних працівників і науковців), основні фонди (площі, виробниче та наукове устаткування), матеріальні ресурси (матеріали, спеціальна література, нормативи та ін.).

Запитання для самоконтролю:

1. Розкрийте сутність новацій та інновацій. Назвіть мету, завдання та особливості виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт.
2. Що становить продуктова інновація?
4. Охарактеризуйте основні концепції й підходи до організації інноваційної діяльності.
5. Назвіть основні принципи організації системи підготовки виробництва.

2. Державне регулювання і сучасні форми інноваційної діяльності

2.1. Зарубіжний досвід державного регулювання інноваційної діяльності

НТП є основним джерелом економічних і воєнних досягнень держави. Тому підтримка інноваційних процесів із давніх часів стала справою державної ваги.

Успіх інноваційної діяльності залежить від науково-технічного потенціалу країни, що визначають за матеріально-технічною базою науки: науковими кадрами, фондами відкриттів, винаходів та організаційно-управлінською структурою забезпечення НДДКР.

У сучасних умовах ринкова держава бере на себе функції стимулювання НДДКР, із метою поповнення ринку інновацій, і визначає власні стратегічні пріоритети в інноваційній діяльності (рис. 2.1).

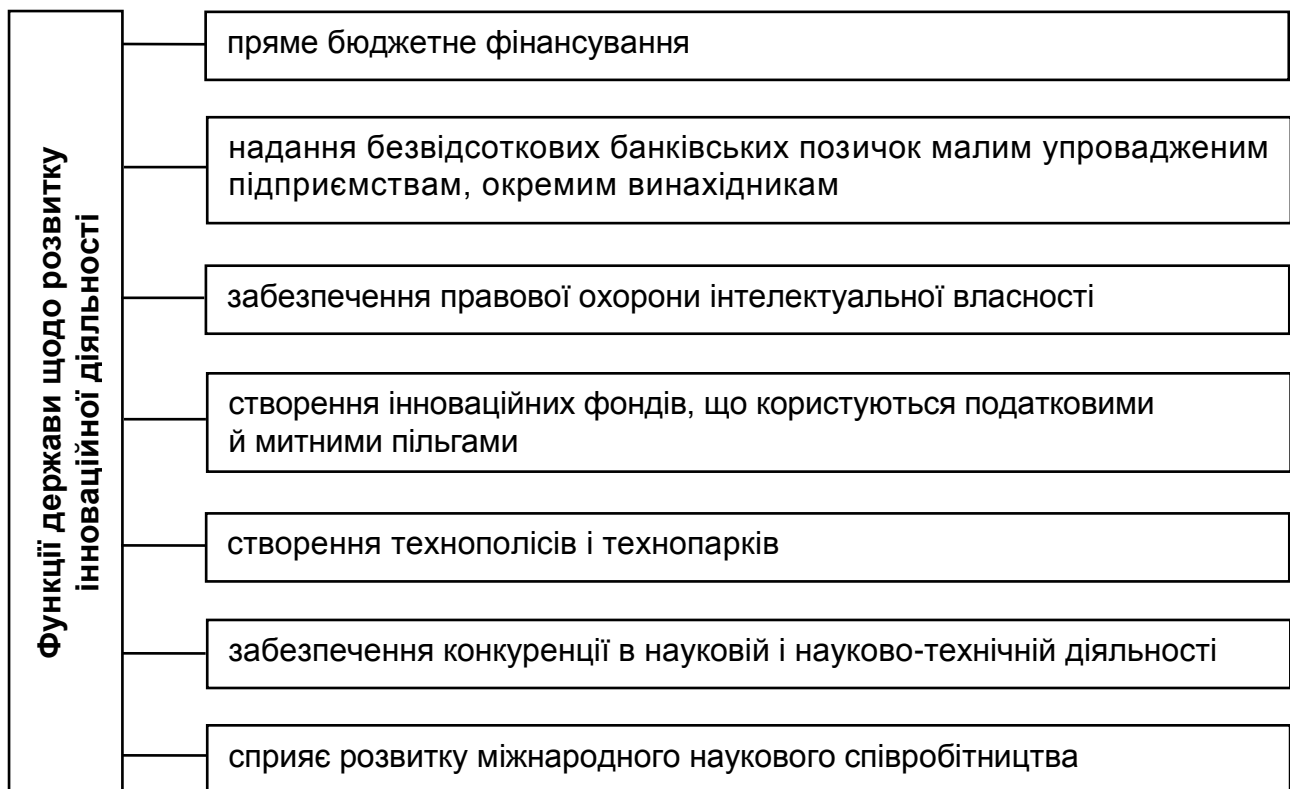


Рис. 2.1. **Функції держави щодо розвитку інноваційної діяльності**

Державна інноваційна політика може бути: централізованою, децентралізованою, змішаною.

За *централізованої політики* держава звертається до твердих директивних заходів для організації робіт (Японія, Франція, Нідерланди).

Децентралізованій політиці відповідає більш складний механізм, за якого провідна роль у виборі пріоритетів належить суб'єктам господарської діяльності, а державі випадає роль із забезпечення необхідних умов їхньої діяльності (США, Англія).

Змішаної політики дотримуються країни зі значною вагою державного сектору економіки (Швеція), за якого застосовують централізовану політику, а, щодо приватного – децентралізовану.

Доцільно зосередити увагу на таких питаннях, як: органи держрегулювання інноваційного процесу, фінансування, пільги в податковій і кредитних системах, ЗЕД, форми підтримки в науково-методичному та інформаційному забезпеченні, стимулювання підвищення конкурентоспроможності продукту, що випускають.

Розрізняють моделі науково-інноваційного розвитку промислово розвинених країн трьох типів, наведених на рис. 2.2.



Рис. 2.2. Моделі науково-інноваційного розвитку промислово розвинених країн

На рис. 2.3. наведено суб'єкти державного регулювання інноваційної діяльності США. Останні три структури* мають змішане фінансування, інші – із федерального бюджету. Витрати на НДДКР становлять 2,6 % від ВВП, джерела фінансування – 50 % приватні організації, 47 % – федеральний уряд на конкурсній основі, решта університети, коледжі, неурядові організації. Держава стимулює створення венчурних фірм, дослідних центрів, які упродовж п'яти років можуть фінансувати з бюджету за поданням Національного наукового фонду, венчурних фірм із "ризикованим" капіталом та фірм зі "спін-офф"-нащадками. Їх організують разом з університетами, які надають послуги як інноваційні центри.

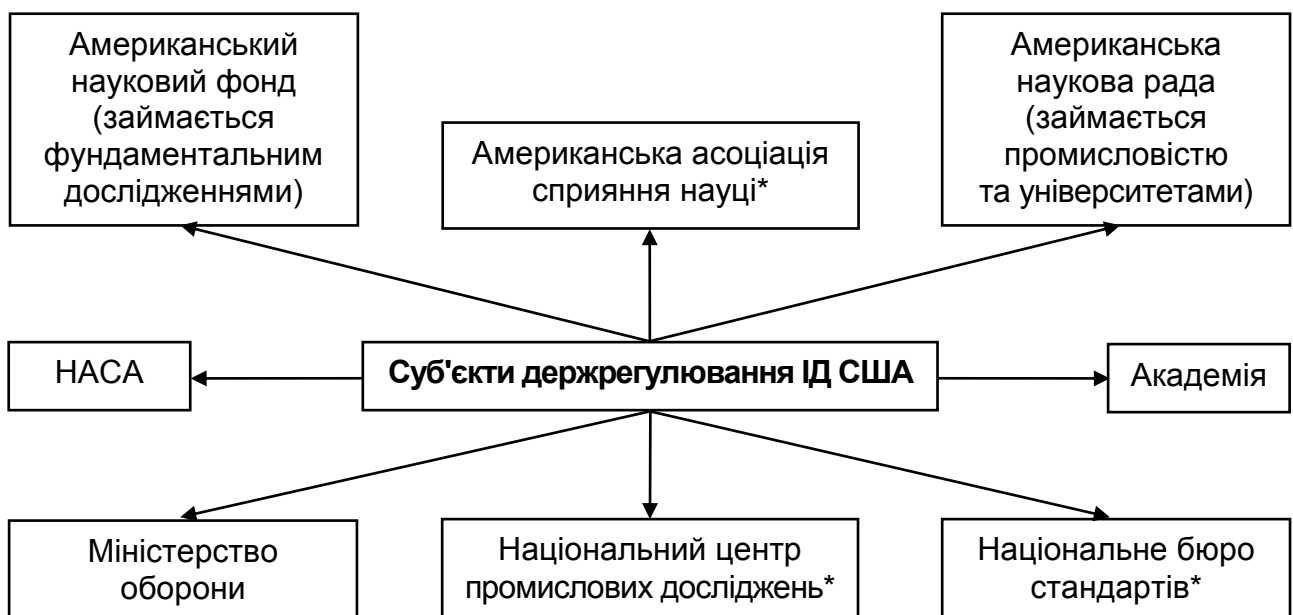


Рис. 2.3. Суб'єкти держрегулювання інноваційної діяльності США

Інший елемент прямої держпідтримки – формування державної інноваційної інфраструктури, а саме: мережа центрів із розповсюдження нововведень, конструкційних центрів, ринку інновацій. Держава є його агентом, займаючись купівлею-продажем ліцензій. Сюди ж належать моніторинг і прогнозування інноваційних процесів у країні й за кордоном, пошук передових технологій. Одним з елементів держпідтримки є заходи моральної підтримки та податкові пільги.

Особливістю інноваційної політики США є низька відомча концентрація рішень із розроблення й реалізації інноваційних проектів.

Ще 1984 року ухвалено закон "Про кооперацію у сфері НДДКР". Здійснено держекспертизу інноваційних проектів, які передбачають використання складних стандартів із ФВА, управління якістю; відпрацьовано механізм розвитку внутрішньої й міжнародної конкуренції, антитрестове законодавство існує понад сто років.

А тому країна посідає перше-друге місце за рівнем конкурентоспроможності в усьому світі.

На рис. 2.4 наведено суб'єкти держрегулювання інноваційної діяльності Японії.

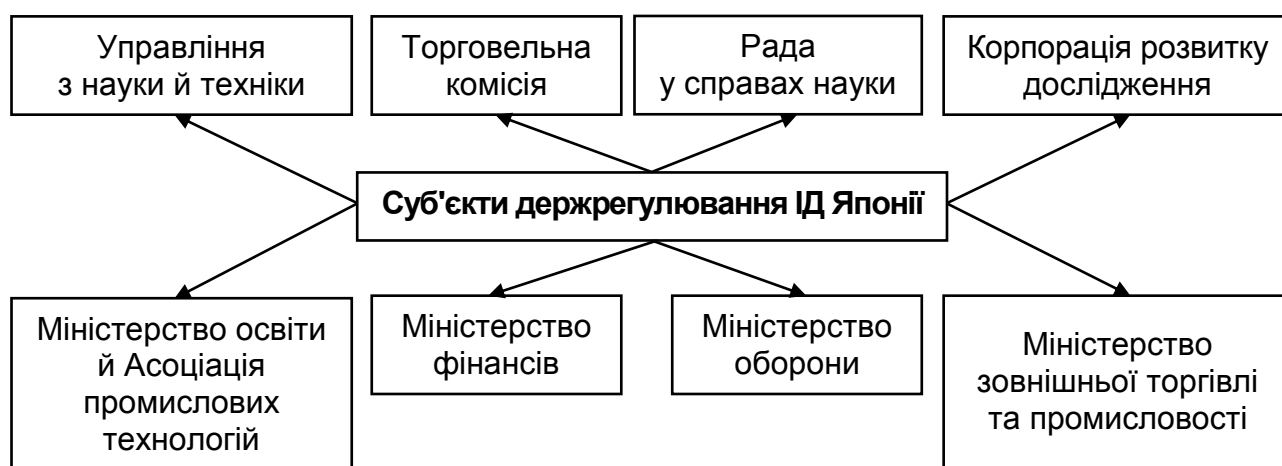


Рис. 2.4. Суб'єкти держрегулювання інноваційної діяльності Японії

У визначенні стратегії ключову роль відведено Міністерству зовнішньої торгівлі та промисловості (МЗТП), контроль за виконанням – Управлінню з науки й техніки. Здійснюють довготривалу програму науково-технічного розвитку країни, що передбачає розвиток прикладних досліджень і закупівель. Роль оборонної галузі незначна, а держвитрати на НДДКР – 3,5 % ВВП. Ухвалена держполітика передбачає перетворення Японії

з імпортера ліцензії в експортера. Довгострокова мета – перетворити країну з "імітатора" на розробника технології (пріоритет – інформаційні системи, біотехнологія, нові матеріали). Зараз їм належить близько 30 % світового ринку наукомісткого продукту. Як заходи прямої держпідтримки в інноваційній діяльності застосовують пільгове кредитування, страхування експорту, пряме субсидування, комплексну допомогу експортерам.

До непрямих методів держпідтримки належать такі: цільовий розподіл фінансових ресурсів у пріоритетних галузях; сприяння підприємствам у придбанні іноземної технології; контроль за науковим обміном між зарубіжними країнами; державна підтримка реалізації прогнозів розвитку науки на 25 років. Особливості японської моделі полягають в інтеграції науки та виробництва в містах-технополісах; провідні галузі – інформатика, інтегральні схеми й електроніка. А тому країна посідає перше місце у світі за рівнем ВВП на душу населення, ефективністю використання ресурсів і тривалістю життя.

Німеччина, Англія, Франція – це провідні країни у Євросоюзі, вони посідають третє, четверте та п'яте місця у світі за абсолютною величиною витрат на НДДКР, а у відсотковому співвідношенні 2,3; 2,4; 2,2, відповідно, від ВВП. Із бюджету фінансують НДДКР на 35 – 45 %.

Основні напрями інноваційної політики зведено до такого: єдине антимонопольне законодавство; система прискореної амортизації устаткування; пільгове оподаткування; заохочення малого наукомісткого бізнесу; пряме фінансування підприємств за інновації в галузі новітньої технології; стимуляція співпраці фундаментальної університетської науки з фірмами-виробниками.

В основу інноваційної політики Євросоюзу покладено План розвитку міжнародної інфраструктури інновації, програма VALUE із поширення результатів НДДКР, ESPRIT – Європейська стратегічна програма наукових досліджень інформаційних систем та ін. Для розвитку інформаційного забезпечення НДДКР усіх країн створено європейські інформаційні центри з мережею відділень.

2.2. Державне регулювання інноваційної діяльності в Україні

Держава є одним із найголовніших суб'єктів інноваційної діяльності та на основі цього створює передумови для зростання науково-технічного потенціалу країни. Вона може визначати ключові пріоритети у сфері науково-технічної діяльності та створювати базу для підтримки

її розвитку через систему фінансово-кредитних і податкових інструментів та ін. Також держава формує організаційні механізми інформаційного та ресурсного забезпечення інноваційної діяльності. Законодавче забезпечення визначає правові, економічні й організаційні умови науково-технічної та інноваційної діяльності.

Державна інноваційна політика становить сукупність форм і методів діяльності держави, спрямованих на формування мотиваційних чинників активізації інноваційних процесів; на створення та зміцнення пов'язаних між собою механізмів ресурсного, інституційного забезпечення підтримки та розвитку інноваційної діяльності.

Продумана й цілеспрямована інноваційна політика держави позитивно впливає на ефективність інноваційних процесів і загальну динаміку економічного розвитку.

У табл. 2.1. наведено основні положення щодо державного регулювання інноваційної діяльності в Україні. Відповідно до Закону України "Про інноваційну діяльність", регулювання інноваційної діяльності можна здійснювати на різних рівнях управління державою, згідно з ієрархією структур: від Верховної Ради України до органів виконавчої влади на місцях. Вони мають сприяти розвитку інноваційної діяльності в межах тих функцій, які вони виконують у загальній системі управління економікою країни.

Таблиця 2.1

Державне регулювання інноваційної діяльності

Показники	Характеристики
1	2
Функції держави у сфері регулювання інноваційних процесів	<ul style="list-style-type: none"> • акумулювання коштів на наукові дослідження й інновації; • координація інноваційної діяльності; • стимулювання інвестицій в інноваційну діяльність; • створення правової бази інноваційних процесів; • кадрове забезпечення інновацій; • інституційне забезпечення інноваційних процесів; • формування науково-інноваційної інфраструктури; • регулювання соціальної й економічної спрямованості інновацій; • підвищення суспільного статусу інноваційної діяльності; • регіональне регулювання інноваційних процесів; • регулювання міжнародних аспектів інноваційної діяльності

1	2
Головні завдання державної політики	<ul style="list-style-type: none"> • сприяння підвищенню інноваційної активності; • орієнтація на всебічну підтримку базисних і поліпшувальних інновацій; • поєднання державного регулювання інноваційної діяльності з ефективним функціонуванням конкурентного ринкового інноваційного механізму, захистом інтелектуальної власності; • сприяння розвитку інноваційної діяльності в регіонах, міжрегіональному й міжнародному трансферту технологій, міжнародній технологічній співпраці, захисту інтересів національного інноваційного підприємництва
Закон "Про основи державної політики у сфері науки та науково-технічної діяльності" визначає	<ul style="list-style-type: none"> • роль держави в розвитку науки й техніки, використанні науково-технічних результатів для перетворення суспільного виробництва та задоволення потреб людей; • форми та методи державного регулювання в науково-технічній політиці; • повноваження державних органів у здійсненні науково-технічної політики; • економічні та правові гарантії розвитку наукової та науково-технічної сфери
Закон України "Про Інноваційну діяльність" указує на шляхи, державне регулювання інноваційної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> • визначення й підтримка пріоритетних напрямів інноваційної діяльності державного, галузевого, регіонального та місцевого рівнів; • формування й реалізацію державних, галузевих, регіональних і місцевих інноваційних програм; • створення нормативно-правової бази й економічних механізмів для підтримки та стимулювання інноваційної діяльності; • захист прав та інтересів суб'єктів інноваційної діяльності; • фінансову підтримку виконання інноваційних проектів; • стимулювання комерційних банків та інших фінансово-кредитних установ, що кредитують виконання інноваційних проектів; • установлення пільгового оподаткування суб'єктів інноваційної діяльності; • підтримку функціонування й розвитку сучасної інноваційної інфраструктури

Верховна Рада України визначає єдину державну політику у сфері інноваційної діяльності, створюючи законодавчу базу, затверджуючи пріоритетні напрями інноваційної діяльності та визначаючи обсяг асигнувань для фінансової підтримки інноваційної діяльності в межах Державного бюджету України.

Перехід від адміністративно-командної системи управління науково-технічним прогресом до ринкового регулювання інноваційної діяльності потребує розроблення нового інноваційного механізму, адекватного ринковим змінам. Під інноваційним механізмом потрібно розуміти функціональну модель та сукупність методів регулювання інноваційної діяльності на всіх рівнях управління.

Головною метою інноваційної політики держави зі створення соціально-економічних, організаційних і правових засад для ефективного відтворення, розвитку та використання науково-технічного потенціалу, забезпечення сучасних екологічно чистих безпечних, енерго- і ресурсозберігальних технологій, виробництва та реалізації нових видів конкурентоспроможної продукції. Основні компетенції суб'єктів держрегулювання інноваційної діяльності в Україні наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Основні компетенції суб'єктів держрегулювання інноваційної діяльності в Україні

Суб'єкти	Компетенції
1	2
Верховна Рада України	<ul style="list-style-type: none"> • здійснення роботи зі створення законодавчої бази нововведень; • затвердження пріоритетних напрямів інноваційної діяльності; • визначення обсягу асигнувань для підтримки розвитку інновацій
Кабінет Міністрів України	<ul style="list-style-type: none"> • здійснення державного управління та забезпечення реалізації державної політики у сфері інноваційної діяльності; • підготовка та подання до Верховної Ради України пропозицій щодо пріоритетних напрямів інноваційної діяльності (як окремої загальнодержавної програми, так і загальнодержавних програм економічного, науково-технічного, соціального, національно-культурного розвитку, охорони довкілля); • здійснення заходів щодо реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності; • сприяння створенню ефективної інфраструктури у сфері інноваційної діяльності; • створення спеціалізованої державної інноваційної фінансово-кредитної установи для фінансової підтримки інноваційних програм і проектів; • підготовка та подання до Верховної Ради України проекту Закону про Державний бюджет України на відповідний рік;

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • пропозиції щодо обсягів бюджетних коштів для фінансової підтримки виконання інноваційних проектів; • затвердження Положення про порядок державної реєстрації інноваційних проектів і ведення Державного реєстру інноваційних проектів; • інформування Верховної Ради України про виконання інноваційних проектів, які кредитували за кошти Державного бюджету України, і про повернення до бюджету наданих раніше кредитів
Уповноважений орган виконавчої влади у сфері інноваційної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> • здійснення заходів щодо єдиної науково-технічної та інноваційної політики; • підготовка та подання до Кабінету Міністрів України пропозицій щодо пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, державних інноваційних програм і необхідних обсягів бюджетних коштів для їхнього кредитування; • координація роботи у сфері інноваційної діяльності інших центральних органів виконавчої влади; • створення окремого підрозділу для кваліфікування інноваційних проектів, із метою їхньої державної реєстрації; • здійснення державної реєстрації інноваційних проектів та ведення Державного реєстру інноваційних проектів; • підготовка та надання Кабінету Міністрів України пропозицій щодо створення спеціалізованих державних інноваційних фінансово-кредитних установ; • затвердження порядку формування та використання коштів підпорядкованих йому спеціалізованих державних інноваційних фінансово-кредитних установ і контроль за їхньою діяльністю; • делегування державним інноваційним фінансово-кредитним установам здійснення конкурсного відбору пріоритетних інноваційних проектів та здійснення фінансової підтримки цих проектів у межах коштів, передбачених Законом про Державний бюджет України; • організація підвищення кваліфікації спеціалістів у сфері інноваційної діяльності
Місцеві державні адміністрації	<ul style="list-style-type: none"> • розроблення проектів регіональних і місцевих інноваційних програм та подання їх для затвердження відповідним місцевим радам; • уживання заходів щодо виконання регіональних і місцевих інноваційних програм; • залучення підприємств, установ та організацій, розташованих на підпорядкованій їм території, за їхньою згодою, до вирішення проблем інноваційного розвитку регіонів, міст, населених пунктів;

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • доручення державним інноваційним фінансово-кредитним установам (їхнім регіональним відділенням) або комунальним інноваційним фінансово-кредитним установам здійснення конкурсного відбору інноваційних проектів місцевих інноваційних програм і фінансової підтримки цих проектів у межах коштів, передбачених у відповідному бюджеті; • підготовка та подання до відповідних рад пропозиції щодо створення комунальних спеціалізованих інноваційних фінансово-кредитних установ для фінансової підтримки інноваційних програм; • подання пропозицій до спеціального уповноваженого центрального органу виконавчої влади у сфері інноваційної діяльності щодо включення інноваційних проектів за місцевими програмами до державних програм та їхнього фінансування шляхом кредитування з державного бюджету через державні інноваційні фінансово-кредитні установи

Загальні принципи, на яких ґрунтується державне регулювання міжнародних зв'язків в інноваційній сфері такі: взаємна вигода; недопущення дискримінації; раціональне поєднання лібералізації та протекціонізму; еквівалентна технологічна залежність сторін.

Центральні органи виконавчої влади здійснюють підготовку пропозицій із реалізації інноваційної політики у відповідній галузі економіки та створюють організаційно-економічні механізми підтримки й реалізації, а також доручають державним інноваційним фінансово-кредитним установам здійснювати конкурсний відбір пріоритетних інноваційних проектів та фінансово підтримають їх у межах виділених коштів.

Із метою ефективною концентрації науково-виробничого потенціалу на реалізації пріоритетних проблем, які потребують акумуляції значних інвестицій, розробляють науково-технічні програми. Ці програми дозволяють комплексно вирішити галузеві, міжгалузеві, регіональні та державні проблеми та ґрунтуються на основі розроблених прогнозів. Прогнозування є найважливішою функцією державного регулювання інноваційної діяльності та слугує інформаційним середовищем для формування державних науково-технічних пріоритетів і розроблення відповідних науково-технічних програм. У прогнозі мають бути погоджені напрями розвитку всіх галузей національної економіки.

Оформлення взаємовідносин замовника й розробника здійснюють шляхом укладання контрактів на виконання відповідних НДДКР. Можливі також контрактні закупівлі науково-технічної продукції в організацій, що мають винятковий потенціал у цій сфері досліджень. Контрактом обумовлено розподіл прибутку від упровадження НТД у виробництво, якщо частину розробників не включено до договору.

Державну статистичну звітність в Україні складають за такими формами: № 1-наука (піврічна) "Звіт про виконання наукових та науково-технічних робіт"; № 3-наука (річна) "Звіт про здійснення наукових досліджень і розробок за 20__ рік"; № 4-наука "Звіт про стан матеріально-технічної бази організацій"; ДН "Карта обліку доктора наук", КН "Карта обліку кандидата наук"; № 1-НК "Звіт про роботу аспірантури та докторантури"; № 12-нт "Звіт про впровадження інновацій"; № 1-інновація (річна) "Обстеження технологічних інновацій промислового підприємства"; № 5-нт (зразки) "Звіт про створені вперше в Україні зразки нових типів машин, устаткування, апаратів, приладів"; № 5-нт "Звіт про освоєння закуплених за кордоном ліцензій на об'єкти інтелектуальної власності"; № 6-нт "Звіт про продажі ліцензій на об'єкти інтелектуальної власності".

Методологія державного статистичного оцінювання НТП передбачає переважне застосування інтегральних показників, що характеризують якісні зрушення в економіці; показників, що дозволяють зробити порівняння із кращими світовими досягненнями; показників, розрахунок яких роблять на основі фізичних, а не вартісних даних; показників, що характеризують взаємозв'язок усіх сфер наукової та інноваційної діяльності у країні; показників, що відображають вплив НТП на економію ресурсів; показників, що дозволяють визначити експортний потенціал і конкурентоспроможність національної економіки на світовому ринку.

Періодично доцільно здійснювати комплексні статистичні обстеження для визначення даних, що характеризують науковий потенціал, результати роботи наукових організацій, стан інноваційної та патентно-ліцензійної роботи підприємств та організацій України. Це, зокрема, дані про структуру наукових організацій, чисельність та структуру кадрового потенціалу, матеріально-технічну базу науки, обсяги фінансування наукових досліджень і розроблень, упровадження нововведень у промисловості та вплив інноваційної діяльності на кінцеві результати роботи промислових підприємств і оновлення продукції, надходження та використання об'єктів промислової власності, продажів ліцензій на об'єкти інтелектуальної власності, освоєння нових видів продукції на основі закуплених

за кордоном ліцензій, охорону промислової власності. Аналіз доцільно здійснювати як загалом по країні, так і в аспекті регіонів, галузей економіки та наук, міністерств, типів організацій і секторів науково-технічної сфери.

Статистичні обстеження та аналіз їхніх матеріалів здійснює відділ статистики науково-технічного прогресу управління статистики інвестицій та будівництва Головного управління статистики виробництва Держкомстату України.

2.3. Сучасні організаційні форми інноваційної діяльності

Інноваційну діяльність здійснюють різні організації, які стають учасниками інноваційного процесу на певних стадіях, з огляду на свої можливості та вагомість очікуваних результатів. Інноваційна активність великих і малих організацій має відмінність, зумовлену різною стратегією їхньої діяльності.

Процес розроблення й освоєння виробництва нових продуктів в умовах прискорення темпів НТП потребує від організаційних структур здатності швидко організуватися й бути гнучко адаптованими. Нові методи швидкої та ефективної реалізації інноваційних завдань, новий зміст виробничої діяльності, нові вимоги до ресурсного забезпечення зумовлюють використання нетрадиційних підходів до організаційного проектування.

Доцільно зазначити, що організаційні форми підтримки інноваційної діяльності можливо визначити на макро-, мезо- та мікрорівні.

Узагальнення практики діяльності інноваційно активних підприємств дозволяє виявити відмінні риси 19 видів організації, що займаються різними видами ІД (маркетингова організація, дослідні центри, проектно-конструкторські організації, проектно-технологічні організації, будівельно-монтажні організації, організації з матеріально-технічного забезпечення, фінансові організації, власне підприємство, сервісні організації, ремонтні організації, наукові парки, корпорації, фінансово-промислові групи, холдинги, консорціуми, транснаціональні корпорації, технопарки, технополіси, стратегічні альянси).

Слід розглянути деякі з них, діяльність яких на сьогодні набирає обертів. Кожен ринковий суб'єкт зацікавлений у створенні та використанні успішної інновації. Підприємства, які не здатні самостійно здійснювати процес розроблення інновації, залучають до інноваційного процесу на стадіях її освоєння та впровадження. З огляду на час залучення до інноваційного процесу та підходу до вибору інновацій, ринкові суб'єкти

розподіляють на чотири категорії: експлеренти, пацієнти, комутанти та віоленти. Особливості цих суб'єктів інноваційної діяльності наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Сутність підприємств-інноваторів за вибраною стратегією

Категорії	Характеристики
Експлеренти	Вони спеціалізуються на створенні нових або на радикальній зміні старих сегментів ринку. У їхній структурі працюють потужні дослідні відділи й конструкторські бюро. Упроваджуючи принципово нові продукти, експлеренти отримують надприбуток за рахунок великої наукомісткості цих продуктів і внаслідок "піонерного" виведення їх на ринок. Їхнє гасло: "Краще й дешевше, якщо вийде". Такі фірми найбільше ризикують, але в разі успіху досягають найбільшої віддачі
Пацієнти	Ці фірми створюють інновації для потреб вузького сегмента ринку. Вони уникають конкуренції з великими корпораціями, вишукуючи недоступні для них сфери діяльності, надають товару унікальних властивостей. Їхні товари зазвичай ексклюзивні, високоякісні та дорогі. Гасло, під яким вони працюють: "Дорого, зате добре". Пацієнтам притаманна агресивна поведінка на ринку, зумовлена прагненням захопити вподобану нішу й довести свою спроможність бути успішними. Такі фірми можуть бути розробниками інновацій або їхніми вдосконалювачами
Комутанти	Вони використовують інновації, створені іншими, надаючи їм індивідуальних особливостей, пристосовуючись до невеличких за обсягами потреб конкретного клієнта. Такі ринкові суб'єкти підвищують споживчу цінність товару не якістю (як пацієнти), а завдяки індивідуалізації. Гасло комутантів: "Ви доплачуєте за те, що ми вирішуємо саме ваші проблеми". Підвищена гнучкість комутантів дає їм змогу витримувати конкурентну боротьбу
Віоленти	Діяльність зорієнтовано на інновації, що здешевлюють виготовлення продукції, водночас, забезпечуючи їй той рівень якості, якого вимагає основна маса споживачів. Девіз цих ринкових суб'єктів: "Дешево, але пристойно". За рахунок низьких цін і середньої якості фірма завжди конкурентоспроможна. Віолентом може стати фірма-експлерент на етапі використання інновації, що дістала загального визнання

Також існують підприємства, які активно беруть участь в інноваційному процесі, створюючи радикальні інновації, намагаючись отримати надприбутки.

Венчурні фірми – це, переважно, малі підприємства у прогресивних із технологічного погляду галузях економіки, що спеціалізуються у сферах наукових досліджень, розроблень, створення та впровадження інновацій, пов'язаних із підвищеним ризиком [49].

Сутність, характеристики, особливості функціонування венчурних фірм наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Особливості функціонування венчурних фірм [49]

Ознаки	Сутність
1	2
Мета функціонування	Вирішення наукових проблем і конкретних виробничих завдань із чітко визначеним кінцевим результатом
Форми існування	<p>Незалежний (чистий) венчур виникає у формі акціонерних товариств, рекламуючи у пресі свою ідею створення новації, акумулюючи під цю ідею кошти приватних та інституційних інвесторів.</p> <p>Упроваджувальні фірми (зовнішні венчури) створюють одна або декілька корпорацій на пайових засадах. Виокремлюють кілька їхніх модифікацій, організаційно оформлених як науково-дослідні консорціуми: створені, із метою проведення фундаментальних довгострокових досліджень. Вони мають свою науково-дослідну базу (лабораторії, дослідні виробництва, інформаційно-обчислювальні центри, інші елементи науково-дослідної інфраструктури). Їхніми засновниками можуть бути великі воєнно-промислові концерни. Частково можуть субсидуватися державою.</p> <p>Венчурні фірми, що фінансуються інвестиційними фондами, можуть також використовувати кошти великих корпорацій, банків, пенсійних і благодійних фондів, страхових компаній, особисті заощадження інвесторів, частково державні субсидії. Попит на венчурний капітал цих фірм дуже великий і не задовольняється комерційними банками, які уникають надмірного ризику. Це зумовило виникнення спеціалізованих венчурних інвестиційних фондів і компаній, метою яких є акумулювання венчурного капіталу та венчурне фінансування і кредитування спеціалізованих ризикових фірм (венчурів).</p> <p>Внутрішні венчури – автономні науково-дослідні та проектні групи або відділи у структурі великих підприємств, призначені для пошуку, обґрунтування ідей дослідних зразків і налагодження виробництва нових видів продукції, упровадження прогресивних технологічних процесів. Такі відділи (групи) часто формують</p>

1	2
	як тимчасові творчі колективи та розформовують одразу після вирішення завдань, які ставили перед ними, або створюють на тривалий час як науково-дослідні та дослідно-конструкторські бюро, науково-виробничі об'єднання
Умови створення	Наявність комерційної ідеї (новий продукт, технологія або послуга); обґрунтована суспільна потреба в конкретному нововведенні; активний підприємець, який готовий до ризику; достатній "ризиковий" капітал для фінансування діяльності фірми
Етапи функціонування	Інженери-винахідники, розробники, учені разом із венчурним підприємцем засновують компанію з виробництва нового продукту. Капітал на цьому етапі формують, переважно, за рахунок власних коштів і позик. Здійснюють конструкторське розроблення ідеї створення одного-двох виробів. Засновники венчурної фірми є одночасно її провідними працівниками. Вони визначають свою економічну стратегію, вивчають ринок, створюють раду директорів. Починають випуск і продаж нового продукту конкретним замовникам. Виготовлені зразки продають першим споживачам або далі випробовують. Зростання виробництва, промисловий випуск продукції для широкого кола споживачів. Фірма формує нову організаційну структуру. На цьому етапі здебільшого прибутку немає

Бізнес-інкубатор – це організаційна структура, метою якої є підтримка проектів start-up молодих підприємців (малих підприємств) на всіх етапах розвитку (від розроблення ідеї до її комерціалізації) у вигляді надання їм певних послуг і ресурсів.

Більше половини всіх програм бізнес-інкубаторів є багатофункціональними проектами, вони працюють із клієнтами з різних галузей промисловості (комп'ютерні програми, послуги, виробництво, Інтернет, біологія, електроніка (мікроелектроніка), телекомунікації, комп'ютерна техніка, медичні прилади, творчі індустрії, електронний бізнес та електронна комерція, безпроводні технології, медичні технології, прогресивні матеріали, оборона й національна безпека, енергетика, навколишнє середовище і технології очищення, медіа, нанотехнології, будівництво споруд, мистецтво, аерокосмічні технології, харчові технології, роздрібна торгівля, мода, деревооброблення, туризм). Слід зазначити, що технологічні інкубатори становлять 39 % від інкубаційних програм.

Бізнес-інкубатори надають різноманітні ділові послуги, наведені на рис. 2.5.



Рис. 2.5. Послуги, що надаються бізнес-інкубаторами

До можливих учасників бізнес-інкубаторів висувають певні вимоги, а саме: інноваційний характер діяльності створюваних фірм; потреба в консультуванні з питань загального менеджменту; наявність необхідного потенціалу розвитку фірми в регіоні; наявність необхідних ресурсів у бізнес-інкубаторі для реалізації визначеної учасником мети (площа під оренду, оснащення); взаємна зацікавленість у послугах із боку інфраструктури бізнес-інкубатора та окремих бізнес-структур; взаємне доповнення й можливість ефекту синергії.

Крім новостворених, до бізнес-інкубатора можуть входити на певний термін і фірми, які успішно функціонують та відповідають хоча б одній із таких вимог: стабільність, прибутковість, спроможність забезпечити надходження коштів у бізнес-інкубатор за надані послуги; досвід фірми, що може бути корисним для інших учасників бізнес-інкубатора; товари (послуги), які можуть використати учасники цього бізнес-інкубатора.

Центр трансферу технологій (ЦТТ) – це організація, діяльність якої спрямовано на впровадження результатів науково-технічної діяльності в реальний сектор економіки й орієнтовано на отримання прибутку від використання результатів наукових досліджень, які проводять у державних наукових організаціях та приватних компаніях [71].

Алгоритм роботи центру трансферу технологій передбачає наявність п'яти етапів [49]: визначення конкретної потреби в технологічному оновленні; пошук нової або вдосконаленої технології; вибір технології та обґрунтування форми її трансферу; використання нової технології; технологічне оновлення.

Основними напрямками діяльності центрів трансферу технологій є маркетингова, науково-технічна, освітянська діяльність. Функціональне навантаження кожного із зазначених напрямів діяльності наведено в табл. 2.5. Слід зазначити, що функціонування центрів трансферу технологій має забезпечувати інформаційну, організаційно-економічну та правову підтримку інноваційної діяльності через упровадження виробничих технологій, що буде сприяти активізації підприємницької активності в регіоні, реалізації стратегії подальшого інноваційного розвитку на мікро-, мезо- та макрорівні. Основними організаційними формами інтеграції науки й бізнесу є регіональні науково-технологічні центри, технопарки, технополіси.

Таблиця 2.5

Функціональне навантаження центру трансферу технологій

Маркетингова діяльність	Науково-технічна діяльність	Освітянська діяльність
1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • збирання, накопичення та систематизація інформації про потенційних споживачів продукції, створення бази даних ділових партнерів; 	<ul style="list-style-type: none"> • формування систем сервісного обслуговування малих виробничих підприємств; • сприяння трансферу новітніх наукомістких та екологічно чистих технологій, 	<ul style="list-style-type: none"> • рекомендації центру для використання досвіду діяльності малих приватних підприємств у навчальному процесі;

1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • допомога у стратегічному виборі новоствореної фірми з урахуванням ресурсного потенціалу регіону, інноваційних можливостей фірми та наявних науково-практичних розробок у відповідній галузі; • маркетинговий супровід діяльності новоствореної фірми для визначення актуальних для потенційних споживачів проблем, які можуть бути вирішені з використанням продукції фірми; • організація заходів із реклами продукції малих приватних підприємств; • допомога в обґрунтуванні економічної доцільності бізнес-ідей підприємця (складання бізнес-плану); • розроблення проектів малих виробничих підприємств та їхніх підрозділів 	<p>що можуть використовуватися малими виробничими підприємствами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • надання інжинірингових послуг, із метою освоєння новітніх технологій персоналом малих підприємств регіону; • сертифікація інноваційних технологій, створених суб'єктами підприємницької діяльності регіону; • апробація науково-технічних розробок на базі консультативного центру із проектування та сервісного обслуговування виробництв; • надання послуг зі створення та захисту об'єктів інтелектуальної власності 	<ul style="list-style-type: none"> • розроблення інформаційного забезпечення взаємодії з виробниками та споживачами обладнання й технологій у країні та за її межами; • організація курсів, семінарів, навчальних поїздок тощо, із метою здобуття і поширення нових знань

Технопарк – це майновий комплекс, у якому об'єднано науково-дослідні інститути, об'єкти виробництва, ділові (комерційні) центри, виставкові майданчики, навчальні заклади, а також обслуговчі об'єкти інфраструктури та комунікацій.

Діяльність науково-технологічних парків та інших подібних організаційних формувань спрямовано на фінансову та організаційну підтримку інноваційної діяльності підприємницьких структур; стимулювання розроблення, освоєння та виробництва принципово нових інноваційних видів продукції; сприяння впровадженню у практику нових технологій і винаходів; сприяння формуванню ринкових відносин у науково-технічній сфері; заохочення конкуренції між суб'єктами інноваційної діяльності шляхом залучення вільних фінансових ресурсів для їхнього цільового ефективного використання в межах реалізації програм (проектів) із виробництва інноваційних продуктів; розроблення, здійснення експертизи, конкурсів

із вибору й реалізації місцевих, регіональних і галузевих програм, які б забезпечували інтенсифікацію процесів створення й освоєння нових технологій, насичення ринку інноваційною продукцією; залучення на конкурсній основі суб'єктів малого підприємництва, вітчизняних та іноземних інвесторів до реалізації державних, регіональних науково-технічних програм і проектів; підтримку освоєння та впровадження нових технологій і ноу-хау з використанням відповідних правових документів (патентів та ліцензій).

Основними отримувачами вигоди від функціонування технопарків є влада й суспільство, навчальні заклади та підприємницькі структури, тому що:

а) виникають нові можливості у плануванні та координуванні регіональної інноваційної політики; розширюють використання високотехнологічних ресурсів місцевого значення; поліпшують екологічну обстановку, що сприяє економії коштів на охорону довкілля; завдяки зростанню кількості робочих місць, скорочують витрати бюджету, пов'язані з безробіттям; розширюють експортні можливості регіону, зростають надходження до місцевого бюджету за рахунок підвищення ділової активності; розвивають регіональну інфраструктуру; поліпшують умови для обміну науково-технічною інформацією та передовими технологіями в міжрегіональному й міжнародному масштабах; зростають освітній та інтелектуальний рівні населення, здійснюють економію бюджетних коштів, спрямованих на досягнення соціального ефекту; зростає рівень життя населення;

б) розширюють та зміцнюють технічну й організаційну базу для проведення наукових досліджень; налагоджують наукові та ділові зв'язки з іншими навчальними закладами й науково-дослідними установами та підприємствами; активізують ділову ініціативу науковців, що відкриває додаткові джерела доходів для вищих навчальних закладів; розширюють можливості залучення та виховання наукових кадрів, виникнення нових наукових шкіл; виховують нове покоління вчених, які добре орієнтуються у проблемах бізнесу; виникають нові бази практики для студентів; поліпшують взаємодію з місцевою владою; підвищують авторитет та престиж вищого навчального закладу;

в) використовують прогресивні технології, упроваджують ноу-хау тощо; збільшують обсяги експорту продукції; зростають престиж і конкурентоспроможність продукції; виникає доступ до науково-виробничої бази та інтелектуальних ресурсів вищих навчальних закладів; можливість спільного використання найсучаснішого устаткування, що належить парку.

Технополіси – це об'єднання наукових, інноваційних, науково-технологічних парків та бізнес-інкубаторів на певній території, із метою надання потужного імпульсу економічному розвитку регіону.

Головними завданнями технополісів є модернізація традиційних для регіону галузей промисловості та виведення їх на сучасний рівень; вибір наукових напрямів, визначальних для цього технополісу, які можуть забезпечити випереджувальний розвиток виробничої інфраструктури, а також створення найсприятливіших умов для співробітників, спеціалістів та жителів тієї місцевості, на промисловій базі якої формують технополіс, тобто спрямованість технополісу на задоволення потреб людей, підвищення життєвого рівня та економічний розвиток регіону.

Запитання для самоконтролю:

1. Розкрийте особливості державного регулювання інноваційної діяльності у країнах світу.
2. Назвіть суб'єкти державного регулювання інноваційної діяльності в Україні та уточніть їхні функції.
3. Наведіть основні характеристики сучасних форм інноваційної діяльності.

3. Сучасні методи планування та планування управління НДДКР

3.1. Методи оцінювання рівня інноваційної діяльності на підприємстві

Основним завданням удосконалювання процесу підготовки виробництва в сучасних умовах є прискорення організаційних і технологічних процесів на етапах створення та впровадження у виробництво нової техніки і підвищення ефективності підготовки виробництва й освоєння нових видів продукції. Вирішення цих завдань можливе за рахунок використання внутрішніх резервів, виявлення яких необхідно періодично здійснювати.

Резервами, які обумовлюють можливість удосконалювання підготовки виробництва до випуску нової продукції розглядають невикористані можливості подальшого скорочення термінів і витрат на створення нового устаткування, техніки, оснащення, підвищення їхньої якості й ефективності експлуатації. Резерви визначають за такими напрямками:

прискорення підготовки виробництва до випуску нової продукції; скорочення витрат на розроблення й освоєння виробництва нових продуктів; підвищення технічного рівня та економічності експлуатації нових видів продукції.

Метою використання резервів прискорення підготовки виробництва є забезпечення скорочення тривалості робочого періоду розроблення, освоєння та впровадження у виробництво нових видів продукції. Оскільки процес створення нових виробів містить період виконання робіт, перерви між окремими етапами, то реалізація резервів скорочення термінів підготовки виробництва передбачає необхідність у скороченні тривалості власне робочого періоду й усунення всякого роду запланованих і незапланованих перерв між частинами технологічного процесу.

Метою використання резервів скорочення витрат на підготовку виробництва є постійне зменшення витрат праці, матеріальних та інших видів, необхідних для створення конкретних видів нової продукції.

Своєю чергою, резерви прискорення підготовки виробництва та скорочення витрат може бути згруповано таким чином:

організаційні резерви – це резерви скорочення тривалості періоду підготовки виробництва та витрат на її здійснення, використання яких обумовлює підвищення якості організації робіт зі створення й освоєння виробництва нової продукції та рівня організації праці робітників;

технічні резерви – резерви скорочення тривалості періоду підготовки виробництва та витрат за рахунок модернізації виробничого процесу, а саме: механізації й автоматизації робіт і розвитку матеріально-технічної бази технологічної підготовки виробництва нових продуктів;

резерви вдосконалення управління розробленням та освоєнням підготовки виробництва нових продуктів, а саме: скорочення термінів і витрат, на основі підвищення якості управління процесами створення та впровадження продуктових інновацій.

Економічну ефективність нової техніки визначає зіставлення витрат на нову техніку з досягнутим від її впровадження економічним ефектом. Ефективність робіт, що виконують у процесі підготовки виробництва, впливає на ефективність створюваної техніки. Це обумовлює основне економічне завдання підготовки виробництва, яке передбачає за мінімально можливих витрат усіх необхідних ресурсів розробити та впровадити у виробництво передову техніку, що забезпечує досягнення найвищого економічного ефекту за умов її підвищеної конкурентоспроможності. Таким чином, особливу увагу у процесі виявлення резервів

необхідно приділити підвищенню технічного рівня й економічності експлуатації нових продуктів, зокрема техніки.

До резервів підвищення технічного рівня й економічності створюваної техніки належать резерви підвищення якості нової продукції та зменшення витрат трудових, матеріальних, фінансових та інших видів ресурсів, що використовують як у процесі виробництва, так і експлуатації.

Відповідно, такі резерви можна згрупувати таким чином:

резерви, які виявляють у процесі виробництва нової продукції;

резерви експлуатації нової продукції.

Ці резерви, своєю чергою, можуть бути конструкторськими, технологічними й організаційно-технічними.

Конструкторські резерви – це резерви підвищення якості виробів, зменшення витрат на їхнє виготовлення й підвищення економічності експлуатації за рахунок удосконалення або оптимізації конструкції нової продукції.

Технологічні резерви – це резерви збереження або підвищення якості виробів, підвищення економічної ефективності їхнього виробництва й експлуатації на засадах упровадження та застосування прогресивних підходів, рішень у процесі технологічної підготовки виробництва.

Організаційно-технічні резерви – це резерви підвищення якості й економічності нових видів продукції за рахунок удосконалення організаційного аспекту процесу підготовки їхнього виробництва.

Для визначення конкретних резервів удосконалення організації підготовки виробництва необхідно всебічно проаналізувати організаційне, інформаційне, методичне забезпечення процесу розроблення й освоєння нових видів продукції на підприємстві. Такий аналіз передбачає використання системи техніко-економічних показників, документообігу, визначення та зіставлення яких дозволяє комплексно оцінити стан і рівень організації підготовки виробництва. Усі показники розподіляють на такі групи.

До *першої групи* належать показники, що характеризують ступінь оновлення продукції, яку випускає підприємство. До її складу належать показник питомої ваги нових виробів у загальному випуску підприємства; групування продукції, що випускають, за терміном перебування у виробництві; коефіцієнт оновлення продукції; показник питомої ваги продукції, що відповідає вищому світовому рівню. Наведена група показників характеризує рівень напруженості робіт із підготовки виробництва та ступінь активізації колективу підприємства щодо заміни продукції новою, більш конкурентоспроможною.

Друга група показників характеризує виробничі можливості підприємства, готовність до розроблення й освоєння випуску нових виробів. До неї слід зарахувати такі виробничі потужності підрозділів підприємств, що беруть участь у розробленні й освоєнні продуктивних інновацій (конструкторські, технологічні відділи, інструментальні цехи, нестандартного устаткування та ін.), і їхню відповідність завданням освоєння нової продукції; характеристику виробничих можливостей технічних служб підприємства; наявність вільних або таких, що вивільняються, виробничих потужностей у підрозділах основного виробництва; структуру кадрів підприємства; кваліфікацію робітників та ін. Аналіз цієї групи показників використовують у процесі виявлення і визначення можливостей підприємства щодо освоєння в необхідні терміни випуску нової продукції.

Третя група показників характеризує рівень технічної підготовки виробництва. До неї зараховано такі показники: показник технічної прогресивності нових конструкцій; рівень конструктивної спадкоємності; показники технологічності конструкцій; показник питомої ваги новітніх і прогресивних технологічних процесів; коефіцієнт технологічної оснащеності виробів; ступінь технологічної стандартизації; рівень механізації й автоматизації виробничих процесів та ін. Визначення цих показників свідчить про рівень прогресивності конструкторської й технологічної підготовки виробництва нових продуктів.

Рівень організації на всіх етапах підготовки виробництва характеризує *четверта група* таких показників, як: показник питомої ваги прогресивних виробничих процесів у загальній кількості нових процесів; наявність організаційних проектів цехів, ділянок, бригад та інших виробничих підрозділів; показник питомої ваги норм праці й матеріалів за новими продуктами, охоплених технічним нормуванням; терміни технічного, виробничого та економічного освоєння нової продукції та ін. Значення цих показників дозволяє стверджувати про якість і рівень організаційних робіт щодо підготовки виробництва продуктивних інновацій.

П'ята група показників характеризує рівень організації й управління процесами розроблення та освоєння виробництва нових продуктів. До неї зараховано такі показники: тривалість і структуру циклу підготовки виробництва; показник паралельності й безперервності процесів виробництва нових продуктів; рівень організації праці робітників; рівень централізації робіт; показник спеціалізації підрозділів; застосування сіткових методів планування; ступінь охоплення робіт із підготовки виробництва; застосування економіко-математичних методів та обчислювальної

техніки в роботах з управління; ефективність матеріального й морального стимулювання працівників. Аналіз цієї групи показників дозволяє зробити висновок про ефективність організації робіт після підготовки виробництва та управління цими видами робіт.

Шоста група показників характеризує економічність процесів підготовки виробництва та їхнього впливу на економіку підприємства загалом. До них зараховано такі показники: рівень трудових, матеріальних і грошових витрат на створення нових видів продукції; ступінь впливу підготовки виробництва на прибутковість підприємства; наявність та використання методів економічного стимулювання працівників, що беруть участь у процесі розроблення й освоєння виробництва нової продукції. Ця група показників дає уявлення про економічні результати організації процесу створення нової продукції.

Використовуючи наведену систему техніко-економічних показників, можна здійснити аналіз підготовки виробництва на підприємствах тієї або тієї галузі. У цьому разі виділяють такі види техніко-економічного аналізу: аналіз техніко-економічних показників стану підготовки виробництва підприємства; порівняльний аналіз стану підготовки виробництва за групами споріднених підприємств галузі; аналіз підготовки виробництва поодиноці або групи виробів.

Мета *аналізу техніко-економічних показників стану підготовки виробництва нових продуктів підприємства* полягає у встановленні рівня організації підготовки та визначенні можливостей скорочення термінів виконання робіт із розроблення й освоєння виробництва нової продукції, зниження витрат на технічну підготовку виробництва, підвищення якості й економічності виробництва та експлуатації нових продуктів. У процесі аналізу необхідно визначити показники, що характеризують переваги та недоліки підприємства щодо підготовки виробництва, і потім порівняти їх із нормативним рівнем або показниками попередніх років. Аналіз виявлених відхилень і встановлення їхніх причин дозволяють розробляти заходи, спрямовані на усунення недоліків та досягнення оптимального рівня тих або тих цільових показників.

У процесі здійснення *порівняльного аналізу стану підготовки виробництва в межах підприємств галузі* виявляють можливості скорочення термінів і витрат на підготовку виробництва, досягнення високого техніко-економічного рівня нової продукції, підвищення конкурентоспроможності. Динаміка процесів на підприємствах обумовлює необхідність

у порівнянні показників підготовки виробництва за певний проміжок часу та визначення відхилення значень показників підприємства від середнього або найбільш високого рівня, досягнутого підприємствами-конкурентами (лідерами галузі). Вивчення причин виявлених відхилень дозволяє визначити напрями поліпшення ситуації та формування додаткових резервів щодо вдосконалення процесу розроблення й освоєння виробництва нових продуктів.

Мета *аналізу показників підготовки виробництва окремо або у групі однотипних виробів нової техніки* полягає в набутті уявлення щодо рівня організації робіт на підготовчій стадії та визначити можливості скорочення термінів робіт, витрат на створення виробів цього типу, підвищення їхньої якості й економічності виробництва та експлуатації. Досліджуючи технічні та економічні показники тих або тих видів нової продукції, установлюючи взаємозв'язок і взаємозалежність між ними, можна виявити шляхи вдосконалення процесу підготовки виробництва нових продуктів на підприємстві, зокрема конструкторській та технологічній складовій частині.

Усі три види аналізу доповнюють один одного та їх використовують у практичній діяльності промислових підприємств, наукових і конструкторських установах.

Інноваційний проект, ефективний для одного підприємства, може виявитися неефективним для іншого через такі об'єктивні та суб'єктивні причини, як: територіальне розташування підприємства; рівень компетентності персоналу за основними напрямами інноваційного проекту; стан основних фондів і т. ін. Багато із цих чинників оцінити кількісно важко, а в деяких випадках і неможливо, але саме вони мають вирішальний вплив на кінцеву ефективність інноваційної діяльності. Таким чином, виникає необхідність у деякій системі критеріїв для визначення інноваційних можливостей підприємства, де за кожним критерієм надають оцінку. Такий метод дозволяє визначити та проаналізувати інноваційні можливості підприємства щодо їхньої відповідності визначеним інноваційним проектам, побачити їхні переваги й недоліки, а також виявити проблемні місця в діяльності підприємства.

Критерії, визначені в методиці [63] (табл. 3.1), розрізняють, залежно від конкретних особливостей підприємства, його галузевої належності та стратегічної спрямованості. Тому скласти універсальну систему критеріїв неможливо, але можна виділити ряд чинників щодо підприємств, які здійснюють інноваційну діяльність.

Критерії оцінювання інноваційних можливостей підприємств

Напрями	Критерії
1	2
Корпоративний	<ul style="list-style-type: none"> • сумісність проекту з поточною стратегією підприємства й довгостроковими цілями; • доцільність змін у стратегії підприємства; • погодженість проекту з уявленнями споживачів про продукцію; • відповідність проекту ставленню підприємства до ризику; • ставлення підприємства до нововведень; • тимчасовий аспект ризику; • потенціал зростання підприємства; • ступінь диверсифікації підприємства (тобто кількість галузей, що не мають виробничого зв'язку з основною галуззю, у якій здійснює свою діяльність підприємство, і їхня частка в загальному обсязі її виробництва), що впливає на стабільність його стану; • вплив великих фінансових витрат і відстрочки отримання прибутку на сучасний стан справ на підприємстві; • вплив можливого відхилення часу, витрат і вирішення завдань від запланованого, а також вплив невдачі проекту на стан справ на підприємстві
Маркетинговий	<ul style="list-style-type: none"> • відповідність проекту основним потребам ринку; • оцінка загальної місткості ринку; • оцінка частки ринку; • імовірність комерційного успіху; • імовірний обсяг продажів; • позиція в конкурентній боротьбі, оцінка конкурентів; • вплив на наявні продукти; • ціноутворення та сприйняття споживачами; • наявні канали розподілу; • оцінка стартових витрат
Науково-технічний	<ul style="list-style-type: none"> • імовірність технічного успіху; • патентна чистота (відсутність патентних порушень, унікальність продукції (відсутність аналогів)); • наявність науково-технічних ресурсів; • відповідність проекту стратегії НДДКР інноваційної стратегії підприємства; • вартість і час розроблення; • можливі майбутні розробки продукту та подальше застосування впроваджуваної технології;

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • вплив на інші проекти інноваційного портфеля підприємства; • патентоспроможність (чи можливий захист проекту патентом); потреби в послугах консалтингових фірм або розміщенні зовнішніх замовлень на НДДКР
Виробничий	<ul style="list-style-type: none"> • гнучкість виробництва; • виробнича потужність підприємства; • відповідність проекту наявним виробничим потужностям підприємства; • потреба в додаткових виробничих потужностях (додатковому устаткуванню); • структура і розміщення виробничого обладнання; • рівень технології на підприємстві; • необхідність у технологічних нововведеннях; • вартість і наявність необхідних сировини, матеріалів, комплектних виробів; • величина витрат виробництва, порівняння її з розміром витрат у конкурентів; рівень безпеки виробництва
Фінансовий	<ul style="list-style-type: none"> • наявність фінансових засобів в необхідні терміни; • розмір інвестицій (укладення у виробництво, укладення в маркетинг; для проектів НДДКР); • необхідність у залученні позикового капіталу (кредитів) фінансування проекту та його частка в інвестиціях; • відповідність проекту критеріям економічної ефективності капіталовкладень, прийнятим на підприємстві; • фінансовий ризик, пов'язаний зі здійсненням проекту; • погодженість із фінансуванням інших проектів підприємства та ін.
Кадровий	<ul style="list-style-type: none"> • наявність виробничого персоналу відповідної чисельності та кваліфікації; • використання режиму гнучкого зайнятості; • мобільність персоналу; • готовність персоналу до змін на підприємстві; • інноваційний клімат на підприємстві; • інноваційна культура підприємства; • підтримка ініціативи новаторів; • комплексна система мотивації персоналу; • система взаємодії працівників у процесі нововведень
Організаційний	<ul style="list-style-type: none"> • наявність інноваційно-орієнтованої організаційної структури управління;

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • необхідність у кооперації, інтегруванні; • сприйнятливість виробництва до досягнень науки; • гнучкість організаційної структури управління підприємством; • система інформаційного забезпечення підприємства
Екологічний та той, що враховує вплив зовнішнього середовища	<ul style="list-style-type: none"> • загальноекономічний стан держави; • правове забезпечення діяльності підприємства; • конкурентне середовище; • інноваційний тип міста; • сприйнятливість населення до нововведень (продуктових, технологічних); • можливі шкідливі впливи продукту та процесу його виробництва на навколишнє середовище; • дотримання поточного й перспективного законодавства про охорону навколишнього середовища; • наявність екологічно чистої енергозберігальної технології виробництва, технології захисту навколишнього середовища та ін.

Основними аспектами дослідження інноваційних можливостей підприємства (ураховуючи наявність одного або декількох варіантів інноваційної діяльності) є такі: корпоративний; маркетинговий; науково-технічний; виробничий; фінансовий; кадровий; організаційний; екологічний та той, що враховує вплив зовнішнього середовища на дослідження.

За потреби у формалізації результатів дослідження за переліком критеріїв використовують бальне оцінювання. *Метод бального оцінювання* полягає в такому: окремим позиціям надають певний бал, відповідно до їхньої важливості; ранговим характеристикам дають також кількісну оцінку. Оцінку визначають із суми балів, яку можна розглядати як показник цінності того чи того проекту.

Інший підхід до визначення готовності підприємства до здійснення інноваційних процесів [51] передбачає, що оцінювання реалізації нового продукту спрямовано на дослідження реальності впровадження інновації, ураховуючи економічний стан перспектив розвитку конкретного підприємства і, насамперед, його фінансові можливості. Воно передбачає виявлення відповідності між наявними в підприємства фінансово-економічними ресурсами й необхідними інвестиційними вкладеннями для реалізації конкретного інноваційного проекту за напрямками, наведеними в табл. 3.2.

**Витрати підприємства, що визначають у процесі створення
нового продукту**

Види витрат	Алгоритми визначення
1	2
<p align="center">Інженерно-конструкторські витрати</p>	$\Delta V_{\text{ДКР}} = V_{\text{впр.}} - V_{\text{ДКР сил. під.}}$ <p>де $\Delta V_{\text{ДКР}}$ – розмір витрат додаткових дослідно-конструкторських робіт підприємства, грн; $V_{\text{ДКР впр.}}$ – загальна кошторисна вартість дослідно-конструкторських робіт із впровадження інновації в масове виробництво, грн; $V_{\text{ДКР сил. під.}}$ – частина обсягу дослідно-конструкторських робіт за кошторисною вартістю, яку може бути виконано силами підприємства, грн</p>
<p align="center">Матеріальні витрати</p>	$\Delta V_{\text{М}} = V_{\text{М вир.}} - V_{\text{ЕД впр.}}$ <p>де $\Delta V_{\text{М}}$ – розмір додаткових матеріальних витрат підприємства, у зв'язку з реалізацією інновації, грн; $V_{\text{М вир.}}$ – матеріальні витрати підприємства на виробництво нової або поліпшеної продукції за інноваційним проектом загалом, грн; $V_{\text{ЕД впр.}}$ – економічно доцільні (можливі) власні витрати підприємства на впровадження продукції, грн</p>
<p align="center">Технічні витрати</p>	$\Delta V_{\text{ОЗ}} = V_{\text{ОЗ пр.}} - V_{\text{ОЗ впр.}} + V_{\text{кап.}}$ <p>де $\Delta V_{\text{ОЗ}}$ – розмір додаткових витрат, пов'язаних із придбанням необхідних основних засобів, грн; $V_{\text{ОЗ пр.}}$ – вартість основних засобів, необхідних для реалізації інноваційного проекту загалом, грн; $V_{\text{ОЗ впр.}}$ – вартість основних засобів підприємства, яке може бути використано під час впровадження інноваційного проекту, грн; $V_{\text{кап.}}$ – показник реалізації інноваційного проекту за чинником капітальних укладень</p>
<p align="center">Маркетингові витрати (комерційно-збутовий чинник)</p>	$\Delta V_{\text{зб.}} = [(V_{\text{зб. 2}} - V_{\text{зб. 1}})(Q_2 - Q_1)] \frac{(1 + E)^T - 1}{E(1 + E)^E}$ <p>де $\Delta V_{\text{зб.}}$ – розмір додаткових збутових витрат, необхідних для розширення системи збуту та просування під час упровадження нової або вдосконаленої продукції, грн; $V_{\text{зб. 2}}$ – збутові витрати на одиницю продукції після реалізації інноваційного проекту, грн;</p>

1	2
	<p>$V_{зб. 1}$ – збутові витрати підприємства на одиницю продукції до реалізації інноваційного проекту, грн; Q_2 – обсяг продажів після реалізації інноваційного проекту, грн; Q_1 – продажів підприємства до реалізації інноваційного проекту, грн; E – норма прибутку на вкладений капітал; T – кількість років</p>
<p>Витрати на підготовку кадрів (чинник професійно-кадрового складу)</p>	$\Delta V_{перс.} = \Delta V_{перс. н} - \Delta V_{перс. зал.} = [(C_{ос. ін. перс.} - C_{ос. перс.}) + (C_{доп. ін. перс.} - C_{доп. перс.}) + (C_{адм. ін. перс.} - C_{адм. перс.})] O_{пр.} N_{ед. с} \left[\frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T} \right]$ <p>де $\Delta V_{перс.}$ – розмір додаткових кадрових витрат, пов'язаних із залученням персоналу, необхідного для організації виробництва, збуту та просування нової або удосконаленої продукції, грн; $V_{перс. н}$, $V_{перс. зал.}$ – витрати на оплату праці наявного та залученого персоналу для реалізації інновації, грн; $O_{пр.}$ – середній розмір оплати праці, грн; $C_{ос. перс.}$, $C_{доп. перс.}$, $C_{адм. перс.}$ – основний, допоміжний і адміністративно-управлінський персонал підприємства, який може бути переведений на інноваційну ділянку, осіб; $C_{ос. ін. перс.}$, $C_{доп. ін. перс.}$, $C_{адм. ін. перс.}$ – необхідний основний, допоміжний і адміністративно-управлінський персонал реалізації інноваційного проекту загалом, осіб; $N_{ед. с}$ – ставка єдиного соціального податку, %; E – норма прибутку на вкладений капітал; T – кількість років</p>

Узагальнювальний висновок про економічні можливості підприємства здійснювати розроблення й освоєння нового продукту доцільно формулювати на основі розрахунку за такою формулою:

$$\sum_{t=0}^T V_{ін.пр.} = \frac{\Delta V_{ДКР} \pm \Delta V_M \pm \Delta V_{ОЗ} \pm \Delta V_{зб.} \pm \Delta V_{перс.}}{K_{під.}} = 0,7, \quad (3.1)$$

де $\sum_{t=0}^T V_{ін.пр.}$ – показник реалізації інноваційного проекту загалом за сукупною групою чинників;

$K_{під.}$ – власні кошти підприємства, грн.

3.2. Функціонально-вартісний аналіз

Найефективнішим методом техніко-економічного аналізу, що тісно переплітається з інженерним, є функціонально-вартісний аналіз (ФВА), тобто аналіз витрат на основі вартості окремих виробів.

Цілі ФВА такі: зменшення витрат; підвищення продуктивності праці; підвищення ефективності підприємства; поліпшення якості нових виробів; здійснення реорганізації підприємства.

ФВА ґрунтується на вивченні доцільності (можливості) удосконалення виробу через функції, які він виконує з допомогою оцінювання їхньої корисності.

У процесі здійснення ФВА оцінюють як зовнішні, так і внутрішні функції.

Зовнішні функції виконуються об'єктом загалом і відображають функціональні відносини між об'єктом (чи його складовими частинами) і сферою його застосування.

Внутрішні функції визначають за елементами чи взаємозв'язками всередині об'єкта, замовленими особливостями конструкторсько-технологічних рішень.

Зовнішні функції, залежно від ролі в задоволенні потреб споживачів, розподіляють на головні та другорядні.

Головна функція об'єкта визначає його призначення, сутність і основну мету існування об'єкта загалом.

Другорядна функція відображає побічні цілі створення об'єкта.

Внутрішні функції мають також свій розподіл на основні та допоміжні, залежно від їхньої ролі в робочому процесі.

Основна функція – це функція, яка підпорядковується головній і забезпечує працездатність об'єкта.

Допоміжна функція сприяє реалізації основних функцій.

Таким чином, функціонально-вартісний аналіз визначають як метод, що передбачає системне дослідження об'єкта, а саме: виробу, процесу, структури, – метою якого є мінімізації витрат, що виникають у сферах проектування, виробництва продукту і його експлуатації за умов підвищення якості та корисності об'єкта для споживачів. В умовах динамічного зростання науково-технічного прогресу ФВА ототожнюють з інноваційним процесом, який відбувається, ураховуючи певні правила.

Традиційно основними етапами ФВА визначають підготовчий, інформаційний, аналітичний, творчий, дослідний, рекомендаційний, упровадження, сутність яких наведено в табл. 3.3.

Послідовність етапів здійснення функціонально-вартісного аналізу

Етапи	Сутність
Підготовчий	Здійснюють навчання спеціалістів основ ФВА, вибір об'єкта дослідження, визначення цілей аналізу, підготовку інформації, підбір дослідників
Інформаційний	Охоплює збирання і систематизацію техніко-економічної інформації об'єкта, який досліджують, та аналогічних виробів, побудову схеми взаємозв'язку складових частин, виявлення втрат на його створення і функціонування. Цей етап є фундаментом ФВА, оскільки інформація – головне джерело аналізу
Аналітичний	Основою є класифікація функцій, які виконує об'єкт дослідження, розмежування й аналіз витрат, пов'язаних зі здійсненням функцій, порівняння з функціями та витратами на інших аналогічних výroбах, ставлення завдань для пошуку ідей і варіантів поліпшення конструктивно-технологічних рішень
Творчий	Передбачає вибір методів колективної творчості для вирішення поставлених завдань, проведення творчих нарад для висунення ідей і підготовки матеріалів для їхнього подальшого оцінювання. Творчий етап є вирішальним у ФВА, оскільки під час його проведення визначають поліпшений варіант виробу
Дослідний	Виконують функції систематизації запропонованих варіантів рішень, за винятком тих функцій, які неможливо виконати, визначають витрати й економічність виконання функцій у різних варіантах рішень, здійснюють ранжування варіантів та вибір найкращого
Рекомендаційний	Передбачає оформлення рекомендацій для вибраних варіантів конструктивно-технологічних рішень з уточненими розрахунками економічної ефективності. Ці рекомендації затверджує керівництво та передає відповідним службам для впровадження
Упровадження	Охоплює комплекс завдань, пов'язаних із контролем за дотриманням плану-графіка впровадження заходів для заохочення учасників розроблення та впровадження рекомендацій, а також оцінювання визначених результатів і оформленням звіту про виконану роботу

Особливості здійснення ФВА на різних стадіях інноваційної діяльності підприємства наведено в табл. 3.4.

Особливості здійснення функціонально-вартісного аналізу у процесі інноваційної діяльності підприємства

Стадії	Особливості
Проектування	Застосування ФВА спрямовано на встановлення меж функціонально необхідних (допустимих) витрат, здійснення їхньої оптимізації, істотне підвищення ефективності нової продукції, поліпшення її технічних та економічних параметрів
Підготовки виробництва	ФВА виробів на стадії підготовки виробництва має певні складнощі та специфічні особливості, які полягають у тому, що до моменту його здійснення виробу як такого не існує в матеріалізованих вигляді або у формі конструкторської та технологічної документації. Для переходу від реалізації технічних вимог замовника до створення конкретного варіанта конструкції виробу дослідникам, конструкторам, технологам і фахівцям із ФВА необхідно виконати значний обсяг робіт – це аналіз основних напрямів і тенденцій розвитку НТП, вивчення ринкової потреби в певному виробі, зіставлення з найвищими світовими та вітчизняними досягненнями в певній галузі техніки, вивчення результатів раніше виконаних НДДКР, вибір відповідного аналога, встановлення відповідності виробу, характеру діяльності підприємства, дослідження можливості отримання необхідної інформації та її достатності, обґрунтування критеріїв оцінювання економічної ефективності розроблюваного виробу
Ескізного проекту	На стадії ескізного проекту разом із питаннями, які стосуються продукції, визначають функції, що виконуються її складовими частинами, значущість функцій у реалізації головної функції, виявляють тотожні функції для встановлення рівня уніфікації та стандартизації продукції
Технічного проектування	На стадії технічного проектування та розроблення робочої документації разом з аналізом функціональної раціональності виробу особливого значення набуває встановлення й уточнення функцій, які виконують складальні одиниці та деталі. Аналіз можливості оцінювання функціональної структури за рахунок поєднання допоміжних функцій, перевірка вибору варіанта кількісного оцінювання функціональної раціональності й технологічності конструкції з альтернативних рішень

Існують різні види ФВА, тому для його прикладного використання необхідна класифікація. Класифікацію доцільно здійснювати за предметом

дослідження, часом проведення дослідження, етапом життєвого циклу об'єкта, метою аналізу.

Отже, функціонально-вартісний аналіз має такі головні особливості, як: структуризація процесу, відповідно до системного плану робіт підприємства; орієнтація на об'єкти (вироби, процеси), які зумовлюють наявність витрат і кількісні цільові показники; аналіз функцій об'єктів, які здійснюють із вартісним оцінюванням кожної функції.

Робочий план здійснення ФВА наведено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. План здійснення функціонально-вартісного аналізу

Таким чином, ФВА пов'язує воедино сфери проектування, виробництва та використання продукції, що дає змогу здійснювати організацію контролю над витратами в кожній із них, із метою раціонального використання ресурсів.

У процесі дослідження об'єкта ФВА беруть участь представники таких підрозділів: конструкторського й технологічного відділів; служби контролю за якістю; відділів збуту й матеріально-технічного постачання; економісти та спеціалісти виробничих напрямів. Тому здійснення ФВА передбачає колективну форму організації робіт зі створення нових конструкцій і технологій, систем управління та інших у процесі розроблення й освоєння виробництва нових продуктів.

Організаційно впровадження методів функціонально-вартісного аналізу передбачає дотримання певного регламенту. На великих машинобудівних підприємствах формують служби ФВА й забезпечують їхню взаємодію з наявними органами та службами управління і відділами, що проводять наукові дослідження, здійснюють конструювання, організацію підготовки виробництва та ін. Її працівники беруть участь у підготовці й реалізації етапів ФВА, навчанні працівників підприємства застосування методів аналізу.

Безпосереднє здійснення функціонально-вартісного аналізу передбачає створення тимчасових робочих груп у певний період, установлений керівництвом підприємства. Склад групи щодо конкретних фахівців визначено стратегічними та тактичними цілями аналізу й обсягом робіт у кожному разі. Отже, результатом функціонування робочої групи є певні рекомендації щодо того чи іншого управлінського рішення, які ґрунтуються на здійсненні оптимального вибору варіантів технічних рішень розглянутих ідей.

3.3. Шляхи підвищення ефективності НДДКР,

скорочення часу освоєння виробництва нових продуктів

Скорочення терміну створення й освоєння випуску нової продукції потребують широкого використання методів прискореної підготовки виробництва. Служба ФВА (відділ, бюро, лабораторія) готує пропозиції про здійснення заходів щодо зниження вартості виготовлення продукції та скорочення термінів створення й освоєння випуску нових виробів.

Комплексна стандартизація. Важливим засобом прискорення підготовки виробництва є підвищення рівня стандартизації. Відомо, що у процесі проектування продукції машинобудування можна використовувати до 75 – 90 % стандартизованих та уніфікованих елементів конструкції. Уживання вже освоєних у виробництві деталей у нових

конструкціях створює умови для скорочення термінів конструювання деталей, розроблення технологічних процесів, виготовлення оснащення. Якщо кількість стандартних деталей у нових машинах збільшити в середньому до 70 – 75 %, то витрати праці на їхнє створення зменшилися б на 20 – 25 %, а період освоєння скоротився на 6 – 12 місяців.

Не менш важливе значення має й *технологічна стандартизація*. Створення типових технологічних процесів дозволяє не тільки скоротити терміни технологічної підготовки виробництва, але й дозволить суттєво підвищити якість продукції та продуктивність праці за рахунок застосування типових рішень, заснованих на використанні прогресивних технологічних методів і передового досвіду. Типізація технологічних процесів дозволяє зменшити обсяг технологічної документації на виробництво нової машини в 6 – 10 разів, знизити трудомісткість проектування технології в 3 – 4 рази, термін на розроблення норм праці – у 2 – 2,5 рази.

Підвищення гнучкості виробничих систем. Важливою формою прискорення підготовки виробництва та скорочення витрат на освоєння нової техніки є підвищення гнучкості виробничих підрозділів. Процес перебудови виробництва на випуск нової продукції потребує великих витрат часу та інших ресурсів. Одним із методів, реалізація якого дозволяє підвищити ступінь гнучкості виробничих систем, є груповий метод оброблення виробів. Груповий виробничий процес розроблюють на комплексну деталь із такою черговою операцією, яка має забезпечити оброблення будь-якої деталі цієї групи. Технологічне оснащення також має бути груповим та придатним для будь-якої деталі групи. Уживане устаткування, своєю чергою, має забезпечувати високопродуктивне оброблення та просте переналагодження на оброблення нової партії деталей.

У сучасних умовах основою підвищення гнучкості виробничих систем більшою мірою стає впровадження у практику сучасних технічних засобів.

Розвиток переналагоджуваних технічних засобів пройшов три етапи: перший – виникнення та подальше широкі застосування універсального технологічного оснащення; другий – поява устаткування з числовим програмним управлінням; третій – формування принципово нового виду переналагоджуваних технічних засобів – гнучких автоматизованих виробництв.

На підприємствах машинобудування використовують велику кількість універсального оснащення. Найбільш ефективним є застосування

універсально-складальних пристроїв (УСП). Сутність системи УСП полягає в тому, що з окремих взаємозамінних елементів складають верстатний або контрольний пристрій для цієї деталі й операції, що виробляють на певному устаткуванні, а після виконання цієї операції пристрій розбирають на складові елементи, із яких потім складають пристрої вже для інших деталей та операцій. Із наявного комплексу деталей збірних пристроїв можна багато разів складати в різних комбінаціях численні пристрої для різних видів робіт. Застосування УСП скорочує терміни проектування та виготовлення оснащення до декількох годин, замість тижнів і місяців.

Упровадження систем автоматизованого проектування. Безперервне ускладнення сучасних технічних засобів і процесів їхнього виготовлення, вимоги, що підвищують, до надійності та якості продукції, а також потреба у скороченні термінів підготовки виробництва, зниження трудомісткості та вартості інженерних робіт обумовлюють необхідність у широкому впровадженні обчислювальної техніки у процесі створення нових виробів.

Останніми роками в нашій країні й за кордоном розробляють і впроваджують системи автоматизованого проектування (САПР). САПР є комплексом технічних засобів, програмного й математичного забезпечення, для виконання в автоматичному режимі інженерних розрахунків, графічних робіт, вибір варіантів технічних та організаційних рішень тощо.

САПР успішно застосовують у процесі розроблення нових виробів у радіоелектронній промисловості, проектування літаків, автомобілів, верстатів та іншої продукції, розроблення технологічних процесів і оснащення. Уживання систем автоматизованого проектування є дуже ефективним. Так, у процесі проектування багатошпindelних головок автоматичних ліній традиційним способом на одиницю витрачають 10 – 12 днів. За допомогою ЕОМ проектні роботи виконують за 15 хв. Увесь цикл проектування займає один – півтора дня.

Упровадження САПР потребує створення відповідної системи організації робіт, бо в цьому разі може бути забезпечено ефективне використання складної та високовиробничої техніки.

В організаційній структурі науково-технічних підрозділів підприємств у разі застосування САПР необхідно виділити спеціальну службу, призначено займатися автоматизацією проектно-конструкторських і технологічних робіт. У цій службі мають працювати конструктори й технологи –

розробники завдань, математики-програмісти, відповідний технічний персонал. Службу покликано забезпечити необхідні умови для створення, експлуатації й розвитку САПР.

У ході підготовки до впровадження системи автоматизованого проектування необхідно розробити класифікатори виробів, матеріалів, видів устаткування, оснащення тощо.

На кожному підприємстві, упроваджуваному САПР, необхідно розробити положення, що регламентують організаційну структуру підрозділів і систему зв'язків між ними у процесі підготовки виробництва, а також інструкції, визначальні функції, обов'язки та права всіх виконавців робіт.

3.4. Постійне оновлення виробництва, автоматизація проектування нових продуктів

Підприємство може забезпечити своє існування в довгостроковій перспективі тільки отримуючи прибуток, лише в цьому разі його діяльність є доцільною. Прибуток утворюється як виторг від збуту продукту, за винятком усіх зазначених витрат. Отже, усі процеси, що здійснюються на підприємстві, спрямовано на досягнення таких основних цілей, як підвищення прибутку та зменшення витрат.

Такі цілі можуть бути досягнуті за допомогою впровадження різних стратегій та тактичних прийомів. Більшість із них може бути описано за допомогою системи Kaizen (постійного, поступового поліпшення). Метод Kaizen уперше описав 1986 р. у книзі Масаакі Імаї як один із найважливіших елементів японського успіху, як фундамент продуктивності та якості, що набув згодом поширення у Європі та Америці.

Великі інновації дозволяють здійснювати вражаючі стрибки вперед, однак потребують технологій, що відповідають новітньому рівню знань і великих інвестицій. На противагу цьому, дрібні поліпшення, що справляють кумулятивний ефект, можуть здійснюватися кожним співробітником у межах його повсякденних обов'язків, відповідно до його особистих здібностей. Результати цих поліпшень незначні за масштабом, але мають регулярний або постійний характер.

Значні інновації становлять стратегію підприємства в періоди стрімкого зростання, коли ринок розширюється й необхідно реагувати на це розширення.

На відміну від стратегії обліку всіх пропозицій, інноваційна стратегія виправдана, якщо мета полягає в утриманні провідної позиції на ринку, витісненні конкурентів і забезпеченні все більшої частки ринку. Великі витрати на інвестиції, розроблення нових продуктів, розширення виробничих потужностей і збутової мережі передбачають обов'язкову наявність сильної й рішучої групи менеджерів. Занадто повільні підприємства не мають шансів на виживання. Але чи необхідний такий підхід в умовах зрілого диверсифікованого ринку? Одна велика та єдина інновація, найпевніше, не дасть можливості раз і назавжди завоювати ринок. Якщо інновації не будуть підтримуватися стратегією постійного поліпшення, пристосування характеристик продукту та стандартів до потреб ринку, що змінюються, виявиться неможливим підприємству утримувати свої конкурентні позиції.

Для такого пристосування необхідні ініціатива та спритність кращих співробітників, зайнятих на виробництві та у збуті, а також обмін ідеями між ними. Крім того, постійний потік пропозицій із поліпшення не потребує значних витрат різного роду, необхідних за інновацій. Kaizen – це процес, у якому може брати участь кожен працівник день за днем. Тому Kaizen як постійні, поступові поліпшення перетворився в один із найважливіших інструментів управлінської стратегії. Таку форму збирання ідей іноді називають також імплементарними пропозиціями з поліпшення, що забезпечують виконання зобов'язань із постійного поліпшення продуктів і процесів як політику підприємства.

Ефект від подібних пропозицій, орієнтованих на конкретне завдання, переважно, без проблем можна виміряти.

Більш складна справа, якщо потрібно дати оцінку такому чиннику, як зміцнення робочої моралі, якого також можна домогтися, використовуючи поліпшення на робочому місці чи у виробничому процесі. І все-таки навіть цей чинник можна непрямым чином виміряти, тому що він теж веде до зменшення витрат, підвищуючи мотивацію і продуктивність праці. Однак у разі розгляду Kaizen та інших систем безупинного поліпшення продуктів і процесів (СБППП) мають на увазі, насамперед, ті поліпшення, що безпосередньо спрямовано на зменшення витрат. Цьому аспекту постійних поліпшень традиційно надають великого значення. Постійне поліпшення, із метою збільшення обігу, містить пропозиції із вдосконалення сервісу оптимізації уявлень про конкурентоспроможність продукту, посилення реклами й підвищення якості тощо.

Пропозиції надходять, переважно, із відділів маркетингу, збуту й після-продажного обслуговування. У процесі розвитку підприємства раціоналізаторські пропозиції набувають усе більшого значення. З іншого боку, виміряти їхній вплив на обіг неможливо, оскільки обсяги збуту залежать від різних чинників.

Різниця між Kaizen-підходом на виробництві й Kaizen-підходом у збуті та сфері послуг полягає у встановленні пріоритетів. Для виробничого підприємства більшу увагу приділяють спрощенню процесів виробництва та уникненню зайвих витрат матеріалів. У сфері послуг пріоритетного значення набувають різноманітність послуг, сучасне оформлення, популярність, імідж, відповідний дизайн тощо. Поліпшення, спрямовані на звуження асортименту та запобігання втратам матеріалів, розглядають у відділах і фірмах, не зайнятих виробництвом товарів, радше як погіршення.

Ситуацію ускладнено тим, що поліпшення у сфері послуг спрямовано не на такі предмети, як товари чи устаткування. Тут мають справу з найбільш складним, що не піддається кількісному опису, елементом – людиною (клієнтом). Тому Kaizen-методи та програми навчання, що забезпечують працівників необхідними засобами для застосування цих методів, має бути модифіковано.

СБППП спрямовано на досягнення таких трьох цілей, як: розвиток і активізація організаційної структури; розвиток потенційних можливостей поліпшення робочих показників; досягнення корисних результатів (матеріальних і нематеріальних).

Пріоритетною метою СБППП є налаштування співробітників на активну функцію. Незалежно від посади та функції, будь-який співробітник у змозі вирішувати свої проблеми та вносити пропозиції, якщо він відчув, що у його діяльності основну роль відіграє його власна ініціатива. Кожен працівник здатний поліпшувати методи та способи своєї роботи.

У табл. 3.5 наведено основні методи активізації формування ідей та їхня сутність.

Підприємства, що усвідомлено створили в себе систему пропозицій, повинні мати на увазі, що співробітники мають у своєму розпорядженні відповідний потенціал та очікують на можливість його використання. Якщо ж на підприємстві персонал не вмотивовано на розкриття такого потенціалу, то процеси постійного поліпшення будуть випадковими та нерегулярними.

Методи активізації формування нових ідей [48]

Назви методів	Характеристики
1	2
1. Мозковий штурм (або мозкова атака)	Метод створення нових ідей шляхом творчої співпраці групи фахівців як єдиного мозку. Група намагається "штурмом" подолати труднощі вирішення проблеми. У процесі такого "штурму" учасники висувають і розглядають власні ідеї, ідеї своїх колег, використовують одні ідеї для розвитку інших, комбінують їх. Цей метод дає змогу сконцентрувати за короткий проміжок часу безліч ідей. Процес організації мозкового штурму передбачає визначення місця проведення "штурму", його учасників і умов роботи; запрошуються до участі у "штурмі" як спеціалісти, так і неспеціалісти, але безпосередньо пов'язані із проблемою; керівник формує проблему й запрошує кожного члена групи висловити свої пропозиції, які записують у міру їхнього надходження
Різновиди методу	
Анонімний мозковий штурм	У разі анонімного мозкового штурму збирають пропозиції та ідеї до засідання, присвяченого вирішенню проблеми. Учасників просять сформулювати й записати всі ідеї, що належать до проблеми, на аркушах паперу, а потім передати їх ведучому. Ведучий подає одну ідею за одною (не знаючи її автора), а група намагається розвинути ці пропозиції далі та допомагає їхньому вдосконаленню. На відміну від класичного мозкового штурму, за анонімного мозкового штурму початкова фаза не містить стимулювального елемента взаємного обміну думками
Дидактичний мозковий штурм (техніка Літта)	У разі дидактичного мозкового штурму на початку засідання про точне формулювання проблеми відомо тільки ведучому. Він поступово підводить учасників до проблеми, ознайомлюючи їх спочатку із загальними її аспектами й послідовно вказуючи на особливі умови, характерні для неї. Це підведення відбувається, зазвичай, протягом декількох засідань. Лише до кінця серії засідань на підставі щораз більшої інформації перед учасниками починає виникати вся проблема повністю. Таким чином, проблема вимальовується більш ґрунтовно, а учасники утримуються від ухвалення поспішних рішень без урахування всіх аспектів
Деструктивно-конструктивний мозковий штурм	За цього методу на першій фазі у процесі мозкового штурму виявляють усі явні й неявні недоліки вирішення проблеми. У другій фазі (також за правилами мозкового штурму) здійснюють пошук нових і кращих пропозицій щодо усунення виявлених недоліків

1	2
Метод "а також"	Це метод мозкового штурму, у якому будь-яку висловлену ідею спочатку ґрунтовно обговорюють групою, перш ніж можна буде висунути які-небудь нові ідеї. Дискусії мають виявляти, насамперед, позитивні аспекти ідеї
Техніка творчої співпраці	Ця техніка характеризується зміною групової та індивідуальної роботи. Після відносно короткого (10 – 15 хв) групового мозкового штурму учасники розходяться, щоб індивідуально подумати над проблемою ще якийсь час (5 – 10 хв), записати додаткові ідеї, модифікувати або розширити вже наявні пропозиції
2. Конференція ідей	Цей метод відрізняється від мозкового штурму темпом проведення наради щодо висунування ідеї й допущенням доброзичливої критики у формі реплік, коментарів. Уважають, що критика може навіть підвищити цінність висунутих ідей. Усі ідеї фіксують у протоколі без зазначення їхніх авторів
Різновиди методу	
Конференція ідей Гільде	До конференції ідей залучають керівників та співробітників, осіб, що постійно мають справу із проблемою, і новачків. Не потрібно запрошувати на конференцію осіб, скептично налаштованих щодо можливості вирішення проблеми, спеціалістів-професіоналів, для яких усе – пройдений етап. На конференції ідей голова – рівний серед рівних. Від інших учасників його відрізняє обов'язок стежити за ходом конференції, підтримувати невимущену обстановку, неухильно прямувати до мети – висунування ідей
Дискусія-66 (Сесія "голосів, що дзижчать"; "Філіпс-66")	Учасників розподіляють на групи по шість осіб, які, незалежно один від одного, розробляють рішення поставленої проблеми. Кожна група призначає свого власного ведучого, протоколіста та спікера. Групова робота закінчується через нетривалий час (приблизно через 6 хв). Після цього всі групи знову збираються на пленарне засідання, а спікери груп доповідають пропозиції та рішення. Після обговорення засідань окремих груп на пленарному засіданні можна вибрати новий погляд на проблему, яку знову опрацьовують нетривалий час. Перевага цього методу полягає, насамперед, у тому, що, завдяки розподілу на дрібні групи, навіть за великої кількості учасників кожний окремий учасник може брати активну участь у вирішенні проблеми або дискусії
Метод 635	За використання методу 635 збирають групу із шести учасників, які спочатку аналізують і чітко формулюють задану проблему. Після цього кожний учасник заносить до формуляра три пропозиції щодо вирішення проблеми; на це виділяють п'ять хвилин. Далі кожний учасник передає свій формуляр своєму сусідові. Останній бере до відома пропозиції свого попередника, а під ними на трьох полях уносять ще три власні пропозиції. Ці пропозиції можуть уже існувати, але може бути висунуто і зовсім нові пропозиції. Через п'ять хвилин кожний учасник знову передає свій формуляр у тому ж напрямку, що й за першої зміни.

1	2
	Процес завершується, коли кожний учасник обробив формуляр. Кількість учасників може легко варіювати від чотирьох до восьми. Час, який надано на одну ротаційну фазу, також мають регулювати гнучко (тобто потрібно виділяти більш тривалі проміжки часу в більш пізніх ротаційних фазах). За допомогою методу 635 за півгодини можна отримати до 108 (6 × 3 × 6) пропозицій
3. Синектика	Синектичний підхід полягає в подальшому відчуженні вихідної проблеми через побудову аналогій з іншими сферами життя. Після багатоетапних аналогій здійснюють швидке повернення до вихідного завдання. В основу синектики покладено мозковий штурм, але цей "штурм" веде професійна й напівпрофесійна група, яка від одного "штурму" до іншого накопичує досвід вирішення завдань. У разі синектичного "штурму" припустимі елементи критики і, головне, передбачено обов'язкове використання чотирьох спеціальних прийомів, заснованих на аналогії: прямій, особистісній, символічній, фантастичній
Різновиди методу	
Класична синектика	Практикують у групі від п'яти до семи учасників. Інші умови застосування відповідають умовам мозкового штурму. Синектичний процес містить три фази: оголошення проблеми (з'ясування змісту проблеми, ефективних взаємозв'язків, можливе нове формулювання проблеми); відчуження змісту проблеми через певну техніку відчуження (прямі, особисті й символічні аналогії), група віддаляється від проблеми, тобто свідомо абстрагується від обставин справи; формування підходів до вирішення проблеми (поняття, що виникають наприкінці процесу відчуження, зіставляють із поставленою проблемою; із цього розробляють ідеї для вирішення). Під час синектичних засідань ведучий повинен постійно управляти ходом процесу, утручаючись у дискусію
Синектична конференція	Синектична конференція містить багато істотних елементів методів класичної синектики, але її учасники не здійснюють диференціацію з багатоступеневим синтаксичним процесом. Синектична конференція є лише стилем обговорення, під час якого рішення знаходять через аналогії. Під час синектичної конференції аналогії формують вільним чином, із яких потім розробляють ідеї для вирішення тієї або тієї проблеми. Чітко вираженої фази відчуження немає. Учасники синектичної конференції повинні досконало знати класичну синектику
Візуальна синектика	За візуальної синектики відчуження та стимулювання досягають шляхом розглядання зображень. Перше зображення спочатку описують учасники спільно, після чого здійснюють аналіз (відчуження). Після цього з елементів розглянутого зображення виводять ідеї для вирішення проблеми. Якщо потік ідей закінчується, то переходять до наступного зображення. Цей метод можна реалізувати також за допомогою великих зображень на календарях, рекламних проспектах (виставлених стендах)

1	2
4. Пул мозкового запису	За цим методом зустрічаються від чотирьох до восьми учасників. На початку засідання мають один формуляр із занесеними заздалегідь пропозиціями щодо вирішення проблеми. Усі учасники заносять до одного з формулярів, виданих їм, свої ідеї щодо вирішення проблеми. Якщо учасник уже вичерпав усі свої ідеї, він замінює формуляр на той, що був наданий заздалегідь. Це надихає учасника на нові ідеї
5. Метод ідей Дельфі	Процес здійснюють у такий спосіб: від 5 до 20 експертів просять подати письмові пропозиції щодо вирішення заздалегідь певної проблеми, до того ж незалежно один від одної. Залежно від типу та складності проблеми, за кількістю бажаних пропозицій розробляють певну директиву. Для відправлення пропозиції встановлено тимчасовий ліміт – приблизно 14 днів. Після того як усі відповіли та пропозиції підсумували, ті, що повторюються, відкидаються. У другому раунді цей список ідей розсилають усім учасникам опитування із проханням переглянути ще раз пропозиції або ж розробити нові ідеї чи їх доповнити, розширивши тим самим уже наявні пропозиції. Цей етап роботи обмежено в часі, а якщо буде потреба, його можна повторити. В останньому раунді може бути задано простий оцінний ключ, за допомогою якого опитані експерти повинні оцінити пропозиції за різними критеріями
6. Опитування за допомогою карток	Учасники зустрічаються у спокійній обстановці, заслуховують повідомлення про поставлене завдання. Саму проблему записують на дошці або картці. До того ж виникає можливість шляхом зустрічних запитань і виступів у дискусії краще з'ясувати проблему. Потім протягом обмеженого часу (у межах 10 – 45 хв) учасники записують ідеї або критичні зауваження на окрему картку. Записи залишають анонімними. Картки після опитування може бути згруповано спочатку за різними основними ідеями, а потім у межах окремих груп за систематичним принципом або предметним змістом
7. Метод колективного блокнота	Усім опитуваним видають блокноти для ідей, що містять точний опис проблеми. Учасники щодня занотують у блокноті всі ідеї. Приблизно через місяць блокноти з ідеями здають координаторові, який упорядковує матеріал, резюмує його й обирає принципові рішення. Результати цього можуть вивчати всі учасники й обговорювати. Перевага методу полягає в тому, що як за методом Дельфі, учасники не мають потреби в координації за часом і місцем проведення групового засідання
8. Тригерна техніка	Кожний член групи має кілька хвилин, щоб стисло (у вигляді тез) записати своє вирішення проблеми. Потім учасники по черзі доповідають свої списки ідей. До того ж однакові ідеї не можна доповідати двічі. Якщо під час доповідей учасникам спадають на думку нові ідеї, то вони також їх записують. Другий раунд з оголошенням виявлених згодом ідей починають після того, як було зазначено всі пропозиції першого "заходу". Дослідні групи здатні на таких засіданнях проводити по чотири-п'ять раундів

1	2
9. Метод фокальних об'єктів	Цей метод припускає активізацію, передусім, асоціативного мислення людини. Сутність методу фокальних об'єктів полягає в перенесенні ознак випадково обраних об'єктів на об'єкт, що удосконалюють, який називають фокальним. У результаті виникає ряд несподіваних варіантів рішення
10. Метод гірлянд випадковостей і асоціацій	Метод реалізують у такий спосіб. Визначають синоніми об'єкта. Їхня послідовність (у довільному порядку) утворює першу "гірлянду". Другу "гірлянду" утворено з узятих навмання слів. До кожного випадкового слова складають перелік його ознак. Генерування ідеї відбувається шляхом почергового приєднання до технічного об'єкта і його синонімів ознак випадково вибраних об'єктів. Якщо випадково виникає прийнятна ідея (наприклад, нові конструкції), то далі можна не продовжувати. А якщо ні, то генерують "гірлянди" асоціацій з ознак випадкових об'єктів. Потім до елементів "гірлянди" синонімів технічного об'єкта приєднують елементи "гірлянд" асоціацій, що дає новий поштовх генерації ідеї. Після цього вирішують питання про необхідність у продовженні генерування "гірлянд" асоціацій, оцінюють і вибирають раціональні варіанти ідей. Завершують реалізацію методу вибором оптимального рішення
11. Аналіз дратівного слова	Перед знаходженням рішення група вибирає за принципом випадковості (наприклад, відкриваючи енциклопедію на будь-якій довільно вибраній сторінці; або ж через створення асоціативних ланцюгів) приблизно 10 – 12 (переважно предметних) понять, які слугують як дратівні слова для творчої конфронтації. Аналіз дратівних слів може бути прирівняно до синектичного процесу без відчуження
12. Теорія вирішення винахідницьких завдань	Це евристичний метод вирішення ТЗ, орієнтований на ідеальну відповідь, максимальне використання наявних ресурсів, перехід від технічних до фізичних суперечностей. У його основу покладено закономірний розвиток технічних систем. Матеріалом для залучення конкретних закономірностей є патентний фонд, що містить описи винаходів. Цей метод використовують для вирішення ТЗ будь-якої складності; дозволяє, залежно від рівня розглянутого завдання, знаходити необхідні рішення на рівні вдосконалень, винаходів і найбільших винаходів, що створюють принципово новий напрям у науці й техніці
13. Метод морфологічного аналізу	Цей метод передбачає виявлення основних структурних вимірів товару з подальшим аналізом зв'язків між вимірами, із метою знаходження нових цікавих комбінацій. Він дозволяє вирішувати великомасштабні проблеми та заснований на комбінаториці – систематичному дослідженні всіх теоретичних можливостей варіантів, що впливають із закономірностей будови (морфології) аналізованого об'єкта. Синтез охоплює як відомі, так і нові, незвичайні варіанти, які в разі простого перебору могло бути упущено. Шляхом комбінування варіантів визначають велику кількість різних рішень, ряд яких становить практичний інтерес. Реалізація методу передбачає п'ять етапів: 1) опис, визначення доцільності узагальнення проблеми; 2) перерозподіл усіх чинників, які впливають на вирішення заданої проблеми; 3) розкриття можливих

1	2
	варіантів за кожним параметром шляхом складання матриці; 4) аналіз рішень (одне рішення складено з одного варіанта всіх параметрів); 5) вибір кращого рішення на підставі індивідуальних оцінних критеріїв
Метод контрольних запитань	Метод контрольних запитань застосовують для психологічної активізації творчого процесу. Його мета – за допомогою навідних запитань підвести до вирішення завдання. Метод можна застосовувати як в індивідуальній роботі, якщо дослідник сам собі ставить запитання і дає на них відповіді, так і в разі колективного обговорення проблеми, наприклад мозкової атаки. У практиці винахідництва застосовують опитувальники. Поширеним є опитувальник А. Осборна, який містить дев'ять запитань: 1. Яке нове застосування об'єкта можна запропонувати? 2. На який інший об'єкт схожий цей об'єкт і що можна скопіювати? 3. Які модифікації можна отримати шляхом обертання, угинання, скручування, повороту, заміни функцій, кольору, форми, обрисів? 4. Що можна в технічному об'єкті збільшити? 5. Що можна в технічному об'єкті зменшити? 6. Що можна в технічному об'єкті замінити? 7. Що можна в об'єкті перетворити? 8. Що можна в об'єкті зробити навпаки? 9. Які нові комбінації елементів об'єкта можливі?
Метод ідеалізації	Цей метод ґрунтується на ініціюванні уявлення про ідеальне вирішення проблеми, яке може наштовхнути на усвідомлення певної нової ідеї. Ідеальна форма, розміри, колір, розташування, зв'язки тощо можуть бути тими показниками, які взяті за ідеал нового продукту. Цей метод найпростіший з усіх методів індивідуальної творчості, проте він мало продуктивний, оскільки потребує значних витрат часу. Позитив цього методу полягає в тому, що його можна використовувати, не маючи інформації про прототипи майбутнього (нового) товару
Метод ТІЛМАГ	Метод ТІЛМАГ (трансформація ідеальних елементів рішення за допомогою матриць утворення за асоціацією і спільністю) замінює процес відчуження класичної синектики раціональним методом, що виділяє для постановленої проблеми плідні структури – дратівні слова. Метод ТІЛМАГ має практикувати в разі можливості одна група, відповідно до таких етапів: 1. Аналіз і визначення проблеми. 2. Визначення "ідеальних" елементів потенційних рішень. 3. Ущільнення "ідеальних" елементів до чітких понять. 4. Утворення асоціацій із попарного поєднання "ідеальних" елементів. 5. Виведення рішень з асоціацій. 6. Попарна конфронтація асоціацій і визначення загальних елементів понять із кожної гри. 7. Виведення рішень із виявлених
Ідейна інженерія	Ідейна інженерія – це метод, який ураховує й опрацьовує в письмовій формі знання та ідеї співробітників підприємства. Метод практикують у вигляді декількох етапів: 1. Визначення цілей. 2. Вибір учасників. 3. Аналіз проблеми. 4. Збирання пропозицій щодо вирішення проблеми. 5. Визначення оптимального варіанта вирішення проблеми

Друга мета СБППП полягає в розвитку людського потенціалу підприємства. Це завдання можна реалізовувати в різних напрямках. У будь-якому випадку підприємство має спочатку підтримати вже наявні можливості персоналу організації. Саме це дозволяє співробітникам змінити статус-кво й домогтися кар'єрного зростання.

Kaizen-підхід як фундамент СБППП дозволяє співробітникам самостійно розробляти та здійснювати поліпшення, усвідомлюючи відповідну політику керівництва.

Справитися з поставленим завданням розвитку людського потенціалу на 100 % важко навіть кращим підприємствам. Проте верхньої межі успіху не існує, і можна було б допустити, що підприємство спроможно вирішити її на 120 чи навіть на 150 %. Адже верхню межу визначено, насамперед, ініціативою співробітників і їхньою рішучістю досягати поставлених цілей та вирішувати проблеми.

Підприємство має створити комунікаційні канали між керівниками й підлеглими. Хоча пропозиції виходять від підлеглих, керівництво володіє механізмом, що стимулює ініціативу і робить її загалом можливою. Воно має певні інструменти щодо розкриття креативного потенціалу співробітників, навіть щодо розроблення нового продукту.

Третьою метою СБППП є досягнення корисного результату. Пропозиція має справляти якийсь позитивний ефект, тому що всю діяльність підприємства в кінцевому підсумку спрямовано на підвищення прибутку. Універсального шляху до гарних результатів не існує. У будь-якому разі все має починатися з активної участі співробітників. Обидва елементи є необхідною передумовою Kaizen-системи пропозицій.

Запитання для самоконтролю:

1. Визначте основні напрями оцінювання рівня ІД на підприємстві.
2. Розкрийте сутність функціонально-вартісного аналізу.
3. Охарактеризуйте шляхи підвищення ефективності НДДКР, скорочення часу освоєння виробництва нових продуктів.
4. Назвіть основні напрями оновлення виробництва, автоматизації проектування нових продуктів.

Розділ 2

Удосконалення управління на стадіях НДДКР та прискорення освоєння нового продукту

4. Конструкторська підготовка виробництва

4.1. Конструкторська підготовка виробництва та Єдина система конструкторської документації

Конструкторська підготовка виробництва (КПВ) є стадією технічної підготовки виробництва. Її здійснюють, відповідно до державних і галузевих стандартів, зокрема до державних стандартів ЄСКД (Єдиної системи конструкторської документації), ЄСТПВ (Єдиної системи технологічної підготовки виробництва), міжнародних стандартів.

КПВ містить роботи із проектування нових, удосконалення конструкцій виробів, що випускають (виконання необхідних розрахунків, експериментальні роботи, проектування, виготовлення та випробування дослідних зразків, коригування конструкторської документації за результатами випробувань). У результаті здійснення КПВ виконують креслення та виготовляють зразки нових виробів.

Основними завданнями КПВ є створення нових виробів і вдосконалення виробів, що випускають, із високими параметрами якості в заданий термін і з найменшими витратами.

КПВ здійснюють у КБ (конструкторських бюро), СКБ (спеціальних конструкторських бюро), ПКО (проектно-конструкторських організаціях), ВГК (відділі головного конструктора) підприємств за такими напрямками:

розроблення нових виробів і вдосконалення виробів, що випускає підприємство;

приймання документації від організації-розробника виробів і до опрацювання її на вимогу технологічних служб підприємства-виробника.

Структура управління КПВ залежить від номенклатури виробів, що розробляють і освоюють на виробництві, та їхньої складності.

У великих науково-виробничих об'єднаннях (НВО) функцію КПВ реалізують науково-дослідні, проектно-конструкторські й технологічні організації, що входять до їхнього складу, а також відповідні підрозділи дослідних підприємств, що входять до складу НВО.

У виробничих об'єднаннях (ВО), на великих підприємствах із серійним або масовим типом виробництва організують, переважно, дві конструкторських служби: першу – дослідно-конструкторську, яка займається розробленням нових виробів і зразків; другу – яка займається модернізацією виробів, що випускають, і контролем за ходом виробництва.

У великих науково-виробничих об'єднаннях організують кілька конструкторських відділів, спеціалізованих, переважно, за видами виробів, що випускають.

За більших обсягів спеціалізованих робіт організують також конструкторські відділи, спеціалізовані за видами конструкторських робіт. За наявності декількох відділів головного конструктора (ВГК) на підприємстві вводять посаду заступника головного інженера з питань КПВ.

Якщо підприємство не виконує самостійних розроблень, а виготовляє вироби за документацією сторонніх планово-конструкторських відділів (ПКВ), то функцію КПВ здійснює конструкторський підрозділ (бюро, група) або окремі виконавці, які входять до складу технічного відділу підприємства.

Конструкторську підготовку виробництва розподілено на ряд стадій, обсяг і зміст яких залежить від типу виробництва, виду виробу, його складності й новизни, ступеня участі підприємства у проектуванні нових виробів.

Стадії робіт із КПВ (розроблення конструкторської документації) та їхній зміст регламентують ДСТ 2.103-68 ЄСКД.

Відповідно до нього, встановлено такі стадії, як:

1. Технічне завдання (ТЗ).
2. Технічна пропозиція (ТП).
3. Ескізний проект (ЕП).
4. Технічний проект.
5. Розроблення робочої документації (робочий проект):
 - а) дослідного зразка (дослідної партії);
 - б) встановлених серій;
 - в) сталого серійного або масового виробництва.

Технічне завдання. Порядок розроблення, погодження й затвердження ТЗ викладено, відповідно до Державного стандарту 15.005-86 "Система розробки й постановки продукції на виробництво. Основні положення".

ТЗ розробляють на основі результатів виконаних науково-дослідних і експериментальних робіт та маркетингових досліджень, наукового

прогнозування, аналізу передових досягнень і технічного рівня вітчизняної й закордонної техніки, вивчення патентної документації, а також на основі вихідних вимог замовника заявки. Вона є вихідним документом для розроблення продукції й технічної документації на неї.

ТЗ, переважно, містить:

прогнозовані показники технічного рівня та якості виробів (продуктивність, потужність, коефіцієнт корисної дії, надійність, ергономічні, естетичні показники), а також показники стандартизації, уніфікації та патентної чистоти;

економічні показники визначають орієнтовну економічну ефективність і термін окупності витрат на розроблення й освоєння продукції, передбачувану потребу, а також економічні переваги продукції, що розробляють, порівняно із кращими вітчизняними й закордонними зразками, стадії й етапи розроблення (за ДСТ 2.103-68).

ТЗ виконує розробник продукції й погоджує його із замовником (основним споживачем).

Технічну пропозицію розробляють, відповідно до Державного стандарту 2.118-73 ЄСКД. Вона містить технічне й техніко-економічне обґрунтування доцільності розроблення документації на цей виріб. Обґрунтування здійснюють на основі порівняльної оцінки конструктивних і технологічних особливостей виробів, що випускають і розробляють.

ТП затверджують у встановленому порядку, вона містить:

1. Виявлення варіантів можливих рішень.
2. Перевірку варіантів на патентну чистоту та конкурентоспроможність, технологічність, оформлення заявок на винаходи.
3. Порівняльне оцінювання розглянутих варіантів технологічності. Порівняння здійснюють за такими показниками якості, як: надійність, економічність, естетичність, ергономічність.
4. Вибір оптимального варіанта технологічного процесу виготовлення виробу, обґрунтування вибору.

Ескізний проект розробляють, відповідно до Державного стандарту 2.119-73 ЄСКД. Він є сукупністю конструкторських документів, які мають містити принципові конструктивні рішення щодо об'єкта, а також дані, які визначають призначення, основні параметри та габаритні розміри виробу.

Ескізний проект, переважно, містить:

- 1) креслення загального вигляду, макети;
- 2) принципові схеми (кінематичну, гідравлічну, електричну та ін.);

- 3) розрахунок основних експлуатаційних показників;
 - 4) перевірку виробу на патентну чистоту;
 - 5) виконання варіантів можливих рішень, установлення особливостей варіантів;
 - 6) попереднє вирішення питань упакування та транспортування виробу;
 - 7) виготовлення та випробування макетів виробів (масштабних і в натуральну величину);
 - 8) розроблення й обґрунтування технічних рішень, спрямованих на забезпечення показників надійності, установлених ТЗ або ТП;
 - 9) оцінювання виробу на технологічність, патентну чистоту;
 - 10) оцінювання виробу за показниками стандартизації й уніфікації.
- Крім того, уточнюються роботи, виконані на попередніх стадіях.

Технічний проект розробляють, відповідно до Державного стандарту 2.120-73 ЄСКД. До його складу входять конструкторські документи, які містять остаточні технічні рішення, що дають повне уявлення про будову виробу, що розробляють.

Він містить:

- 1) уточнені креслення загального вигляду;
- 2) креслення всіх складальних одиниць;
- 3) креслення найбільш трудомістких деталей;
- 4) кінематичні, гідравлічні, електричні схеми;
- 5) розрахунки на міцність, твердість, довговічність;
- 6) пояснювальну записку з техніко-економічним обґрунтуванням нової конструкції;
- 7) аналіз конструкції виробу на технологічність, перевірку на патентну чистоту;
- 8) остаточне оформлення заявок на розроблення та виготовлення нових виробів і матеріалів, що застосовують у виробі;
- 9) оцінку технічного рівня та якості виробу та ін.

До складу **робочого проекту** входить уся документація, необхідна для виготовлення, монтажу, експлуатації й ремонту виробу.

У робочому проекті деталізовано документацію технічного проекту. Він містить креслення на кожен оригінальний деталь з усіма даними, необхідними для проектування технологічних процесів; креслення складальних одиниць, складальні креслення, специфікації складальних одиниць, покупних виробів, технічні умови; документи, що регламентують умови

експлуатації й ремонту виробу (паспорт). На цій стадії здійснюють остаточне відпрацьовування виробу на технологічність, перевірку на патентну чистоту.

Після розроблення робочої документації для дослідного зразка здійснюють його виготовлення та випробування.

Дослідний зразок піддають попереднім (заводським) і приймальним випробуванням: відомчим, міжвідомчим, державним органом.

Мета попередніх випробувань – визначити відповідність технічної документації технічному завданню, можливість подання виробу на приймальні випробування.

Їх здійснює підприємство-розробник за участі підприємства-виробника. Приймальні випробування здійснює також підприємство-розробник за участі підприємства-виробника й замовника.

У результаті приймальних випробувань підписують акт приймання виробу й наказ про поставлення продукції на серійне виробництво.

У тих випадках, коли в результаті випробувань дослідного зразка виявляють дефекти виробу, конструктор уносить зміни в робочі креслення, за ними виготовляють нові деталі або складальні одиниці та здійснюють повторні випробування конструкції. Якщо первісні або повторні випробування підтверджують відповідність конструкції вимогам ТУ, конструкцію вважають прийнятною, а документацію використовують для виготовлення настановної серії. (Потім серії випробовують, і за результатами коригують КД).

Відповідно до результатів здавання приймальній комісії настановної серії, завершують процес відпрацьовування конструкції та формують документацію сталого серійного або масового виробництва.

Виготовляють і випробовують контрольну партію після затвердження акта випробувань. Документи остаточно коригують і потім передають до технологічних служб для проектування технологічного процесу виготовлення виробу.

Усю конструкторську документацію піддають технологічному контролю й нормоконтролю.

Метою технологічного контролю є:

1) перевірка дотримання у виробках, що розробляють, технологічних норм і вимог, ураховуючи сучасний рівень розвитку цієї галузі та способи виготовлення, експлуатації й ремонту виробу;

2) досягнення у виробках, що розробляють, заданих показників технологічності.

Технологічність конструкції виробу – це сукупність властивостей конструкції виробу, які визначають її пристосованість до досягнення оптимальних витрат у процесі виробництва, експлуатації й ремонту для заданих показників якості, обсягу випуску й умов виконання робіт.

Метою нормоконтролю (Держстандарт 2.111-68) є перевірка дотримання у виробках, що розробляють, норм і вимог, установлених у державних, галузевих стандартах і стандартах підприємства, правильність виконання КД, відповідно до вимог стандартів ЄСКД, досягнення високого рівня стандартизації й уніфікації. Нормоконтроль є завершальним етапом розроблення КД.

4.2. Основні напрями уніфікації та стандартизації

У процесі здійснення КПВ важливу роль відіграють питання техніко-економічного обґрунтування ухвалених технічних рішень. Вони необхідні для оцінювання ТУ та якості продукції, визначення доцільності розроблення або поставлення продукції на виробництво, модернізації продукції, що випускають, зняття її з виробництва. Узята до виробництва конструкція повинна мати переваги, порівняно з наявними виробами: забезпечувати підвищення продуктивності суспільної праці; поліпшувати якість виробленої з її допомогою продукції; полегшувати працю робітників тощо. Розрахунки, пов'язані з обґрунтуванням нових конструкцій, завжди мають характер порівняльного аналізу. Об'єктами для такого порівняння мають бути перспективні зразки, що випускають вітчизняними та закордонними промисловими підприємствами. У ході розрахунків економічної ефективності необхідно враховувати всі стадії життєвого циклу виробів. Багато заходів щодо вдосконалення якості виробів потребують істотних додаткових витрат у виробництві й, із погляду заводу-виробника, можуть виявитися не вигідними. Тому під час розрахунків повинні брати до уваги як експлуатаційні, так і виробничі характеристики конструкції.

До експлуатаційних показників або показників якості належать:

1. *Показники призначення*, які характеризують корисний ефект від використання продукції за призначенням і зумовлюють сферу її застосування. До них належать: продуктивність машини, вантажопідйомність автомашини, потужність електродвигуна, тривалість робочого циклу, коефіцієнт корисної дії, максимальні розміри оброблюваних деталей та ін.

2. *Показники надійності*, які характеризуються безвідмовністю, довговічністю, ремонтопридатністю та здатністю зберігатися.

Безвідмовність – це властивість об'єкта зберігати працездатність протягом деякого наробітку без змушених перерв. Для деяких виробів, пов'язаних із безпекою людей, безвідмовність може бути основним показником надійності. Показниками безвідмовності можуть бути, наприклад, середній наробіток на відмову (середнє значення наробітку між двома послідовно відмовами, що виникли), імовірність безвідмовної роботи – це ймовірність того, що в заданому інтервалі часу або межах часу або в межах заданого наробітку не виникає відмови виробу тощо. (*Наробіток* – це тривалість або обсяг роботи виробу, що вимірюють у годинах протягом розглянутого періоду: гарантійний наробіток, наробіток на відмову).

Довговічність – це властивість об'єкта зберігати працездатність до граничного стану з необхідними перервами для технічного обслуговування й ремонтів. *Граничний стан* – це неможливість подальшої роботи (експлуатації), зумовлена зниженням ефективності, вимогами безвідмовності або з інших причин. Показниками довговічності є середній термін служби, термін служби до першого капітального ремонту, ресурс – наробіток об'єкта до граничного стану, застереженого в технічній документації.

Здатність зберігатися – це властивість виробу зберігати свої показники в умовах зберігання та транспортування. Показниками цієї здатності є середній термін зберігання.

Ремонтопридатність – це властивість виробу бути придатним до усунування недоліків шляхом технічного обслуговування й ремонтів.

До показників ремонтпридатності зараховують час відновлення працездатного стану, середню трудомісткість технічного обслуговування й ремонтів тощо.

3. *Ергономічні показники*, які відображають взаємодію людини з виробом і комплекс гігієнічних, антропометричних, фізіологічних та психологічних властивостей людини, що виявляють під час користування виробом.

Гігієнічні показники характеризують відповідність виробу гігієнічним нормам і рекомендаціям. До них належать рівні освітленості, температури, вологості, тиску, напруженості магнітного й електричного полів, запыленості, випромінювання, токсичності, шуму, вібрації, перевантаження.

Антропометричні показники характеризують відповідність виробу розмірам і формі людського тіла та його окремих частин.

Фізіологічні та психологічні показники характеризують відповідність виробу фізіологічним і психологічним особливостям людини (швидкісні й силові можливості людини, можливості сприйняття й опрацювання інформації).

4. *Екологічні показники*, які характеризують обмеження шкідливих впливів на навколишнє середовище, що виникають під час експлуатації або споживання продукції (кількість шкідливих речовин, що викидають, рівень шуму).

5. *Показники безпеки*, які характеризують безпеку продукції під час монтажу, обслуговування, ремонту, зберігання, транспортування, споживання продукції.

6. *Естетичні показники*, які характеризують здатність певних видів продукції задовольняти людські потреби у красі. До них належать показники виразності зовнішнього вигляду, його гармонійності, оригінальності, відповідності певному стилю (форма, колір, гармонійність, дизайн).

7. *Патентно-правові показники*, що характеризують якість і вагомість нових винаходів, реалізованих у цьому виробі (показник патентного захисту), а також можливість безперешкодної реалізації виробу всередині країни й за кордоном (показник патентної чистоти). Виріб має патентну чистоту щодо цієї країни, якщо він не містить технічних рішень, що підпадають під дію патентів, свідоцтв виключного права на винаходи, корисні моделі, промислові зразки й товарні знаки, зареєстровані у цій країні.

8. *Економічні показники*. До важливих техніко-економічних показників оцінювання виробу як об'єкта експлуатації належить собівартість одиниці виготовленої продукції або роботи, що виконують за допомогою цієї машини (для машин, які не виробляють продукцію, наприклад, енергетичні, транспортні, будівельні та ін.).

9. *Виробничо-технологічні показники* (або *показники технологічності*).

Технологічність конструкції виробу – це сукупність властивостей конструкції виробу, що виявляють у можливості оптимальних витрат праці, коштів, матеріалів і часу під час технічної підготовки виробництва, виготовлення, експлуатації й ремонту в разі забезпечення встановлених значень показників якості та прийнятих умов виготовлення, експлуатації й ремонту.

Показники технологічності характеризують витрати суспільної праці на виробництво продукції. До них належать трудомісткість, матеріаломісткість, маса й собівартість продукції, показники конструктивної стандартизації та уніфікації.

Трудомісткість виготовлення виробу характеризує витрати праці на його виготовлення. Маса виробу є сумою чистих мас деталей, що входять до нього. Узагальнювальним показником технологічності виробу є собівартість, що становить грошове вираження витрат на виготовлення й реалізацію продукції. На собівартості виробу відображаються трудомісткість, матеріаломісткість, маса та інші показники.

Стандартизація – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального й багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань, із метою досягнення оптимального ступеня впорядкування в певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їхньому функціональному призначенню, усунення бар'єрів у торгівлі та сприяння науково-технічному співробітництву [14].

Стандарт (від англ. *standard* – норма, зразок, мірило) у широкому значенні слова – це зразок, еталон, модель, узятя за вихідні для зіставлення з ними інших об'єктів; нормативно-технічний документ зі стандартизації, який установлює комплекс норм, правил, вимог до об'єкта стандартизації й затверджений компетентним органом [37].

У Законі України "Про стандартизацію" стандарт визначено як документ, установлений для загального й багаторазового застосування; правила, загальні принципи або характеристики, що стосуються діяльності, або її результати, із метою досягнення оптимального ступеня впорядкування в певній галузі, розроблений у встановленому порядку [37].

Метою стандартизації в Україні є забезпечення життя та здоров'я людини, тварин, рослин, а також майна та охорони довкілля, створення умов для раціонального використання всіх видів національних ресурсів та відповідності об'єктів стандартизації своєму призначенню, сприяння усуненню технічних бар'єрів у торгівлі [7].

Відповідно до ДСТУ 1.0 "Державна система стандартизації", для різних категорій нормативних документів зі стандартизації розробляють стандарти таких видів: основні; на продукцію, послуги; на процеси; на методи контролю.

Основні стандарти регламентують організаційно-методологічні й загальнотехнічні положення для певної галузі стандартизації, а також

норми та правила, які забезпечують погодженість різних видів діяльності під час розроблення, виготовлення, транспортування й утилізації продукції, охорону навколишнього природного середовища, безпеку продукції.

Стандарти на продукцію – це послуги, що встановлюють технічні вимоги до якості продукції певного виду в ході її виготовлення, постачання та використання. Вони встановлюють способи контролю та випробувань, вимоги до пакування, маркування, зберігання продукції або якості послуг. Стандарти на процеси встановлюють вимоги до послідовності й методів (способів, режимів, норм) виконання різних робіт (операцій) у процесах, які використовують у різних видах діяльності та забезпечують відповідність процесу його призначенню.

Стандарти на методи контролю встановлюють послідовність робіт, операцій, способи й технологічні засоби їхнього використання для різних видів та об'єктів контролю за продукцією, процесами, послугами.

Уніфікація означає зведення чого-небудь до єдиної норми, до однаковості. Відповідно до Держстандарту 23945-80, уніфікація виробів – це зведення їх до однаковості на основі встановлення раціональної кількості їхніх різновидів. Уніфікацію здійснюють під час конструювання виробів. Найефективнішою є уніфікація в ході конструювання нових виробів, оскільки в цьому разі вона може бути комплексною. Уніфікують вироби, технологічні процеси й технологічну документацію.

Конструкторська уніфікація – це застосування в конструкції нового виробу деталей, складальних одиниць раніше освоєного виробу. Залежно від характеру та призначення, уніфікацію можна здійснювати на основі наявних конструкцій шляхом відбору кращих зразків виробів та їхніх елементів або шляхом створення нових виробів на основі використання уніфікованих агрегатів, складальних одиниць і деталей. У разі, якщо на основі використання уніфікованих агрегатів, складальних одиниць і деталей створюють новий виріб, такий метод названо *агрегативним*.

Використання уніфікації виробів на стадії підготовки виробництва дозволяє значно зменшити обсяг конструкторських робіт, скоротити терміни створення та знизити вартість освоєння нових виробів. На стадії виготовлення продукції застосування уніфікації сприяє збільшенню серійності виробів, підвищенню рівня механізації й автоматизації виробничих процесів, зниженню трудомісткості виробів. У разі уніфікації підвищується якість продукції, її надійність, довговічність, завдяки більш ретельному відпрацюванню технологічності виробів і технології їхнього виготовлення.

Уніфікація зменшує номенклатуру запасних частин, спрощує та здешевлює ремонт машин і устаткування.

Конструкторська уніфікація створює передумови для *технологічної уніфікації*. Це дозволяє використовувати для виготовлення нового виробу наявне устаткування й оснащення, наявну технічну документацію, матеріали й напівфабрикати, скоротити витрати на підготовку виробництва й освоєння нової продукції, знизити її собівартість.

Уніфікацію можна здійснювати як у межах одного підприємства, спеціалізованого на випуску певного типу виробів, так і в масштабі галузі. У разі внутрішньозаводської уніфікації один із виробів вибирають як базовий, який має високі якісні характеристики й можливість подальшого вдосконалення. Потім шляхом приєднання до нього відсутніх або вилучення непотрібних частин і механізмів створюють ряд похідних конструкцій. У них значно скорочено кількість оригінальних деталей за рахунок уніфікованих і запозичених із базової. Таким чином здійснюються конструктивну спадкоємність виробів, формують їхні конструктивні ряди (сімейства, серії, гами). Створення конструктивно уніфікованих рядів сприяє прискореному оновленню виробів.

Використання принципів стандартизації й уніфікації дозволяє скоротити обсяг розроблювальної документації, знизити трудомісткість розроблення та зменшити терміни КПВ, підвищити якість розробок.

Показники стандартизації та уніфікації характеризують ступінь насиченості виробу стандартними й уніфікованими деталями (питома вага стандартних та уніфікованих деталей у виробі, коефіцієнт повторюваності). До них належать: коефіцієнт уніфікації (K_y), що є відношенням кількості назв стандартних (H_c) і запозичених (H_z) деталей до загальної кількості назв деталей у виробі ($H_{заг.}$); коефіцієнт повторюваності (K_n), що характеризує середню кількість деталей (N) у виробі, яка припадає на одну деталь (відношення загальної кількості деталей до загальної кількості назв деталей).

Основним показником під час порівняльного аналізу економічної ефективності конструкції виробів є річний економічний ефект, який визначають за різницею зведених витрат.

4.3 Механізація та автоматизація проектування нового продукту

Створення нової техніки – складний і багатогранний процес. Від рівня організації підготовки виробництва, швидкості й точності виконання всіх необхідних робіт залежить загальна тривалість робіт від наукових

і технічних розробок до повного освоєння випуску нових виробів. Високу якість та своєчасність виконання робіт на всіх стадіях забезпечує досягнення запроєктованих техніко-економічних показників.

Проблема підвищення ефективності конструкторської підготовки виробництва є на сьогодні дуже актуальною. Це пов'язано з посиленням конкуренції на ринках збуту, скороченням часу появи принципово нової продукції й технології, наслідком чого є скорочення життєвого циклу продукції (ЖЦП).

У сучасних умовах створювана продукція ускладнюється, підвищуються вимоги до її якості.

Уся система організації виробництва нової продукції має забезпечувати її конкурентоспроможність та прискорення її підготовки. Для вирішення цих проблем потрібні ефективні заходи.

До них належать:

1. Використання принципів стандартизації, уніфікації.
2. Автоматизація проектно-конструкторських робіт (застосування САПР, комп'ютерів, обчислювальної та спеціальної техніки).
3. Застосування сіткових методів.
4. Застосування функціонально-вартісного аналізу.

Ефективність підготовки виробництва, зокрема й КПВ, значною мірою залежить від кадрів. Роль людини, безпосереднього виконавця, незважаючи на НТП, залишається вирішальною. Природно, технічні засоби, комп'ютери, обчислювальна та спеціальна техніка дозволяють підвищити якість проектів, однак якість окремих рішень і відбір варіантів багато в чому залежить від кваліфікації конструктора.

Праця спеціалістів конструкторських спеціальностей має свої особливості. До них належать: творчий характер; значна питома вага часу на пошук, аналіз, узагальнення інформації; продумування різних варіантів; особливі вимоги до високої якості робіт. Конструктор у процесі проектування має не тільки визначити рівень показників створюваної конструкції, але й розробити конкретні методи та способи їхнього досягнення.

У процесі проектування неможливо здійснити суцільний контроль за результатами праці конструктора за всіма показниками. А контроль за кінцевими показниками не виключає проміжних помилок. Для повного контролю потрібно повторення всіх робіт: контролю, нормоконтролю, технологічного, адміністративного контролю. Контроль може вберегти конструктора від грубих помилок, але не в змозі гарантувати якість виконання загалом. Надійнішими засобами є самоконтроль, кваліфікація конструктора.

Організацію праці виявляють у розчленуванні наукового, конструкторського або проектного процесів на складові елементи, правильному розставленні кадрів, налагодженні чітких взаємозв'язків між учасниками робіт, раціональній організації робочих місць та оснащенні їх сучасним устаткуванням, створенні сприятливої естетичної та психологічної обстановки в науково-технічних підрозділах.

Основними напрямками вдосконалення організації й оплати праці конструкторських організацій є розподіл і кооперація праці, удосконалення організації й обслуговування робочих місць, організації й оплати праці, автоматизація проектно-конструкторських робіт.

Розподіл праці забезпечує раціональну спеціалізацію працівників. Спеціалізація наукового або інженерно-технічного працівника характеризується поглибленим вивченням певного розділу науки й техніки та виконанням на основі цього певних функцій із найбільшою ефективністю. Кваліфікацію працівників визначають за обсягом накопиченої інформації із загальнонаукових і спеціальних дисциплін, ступенем оволодіння сукупністю методів роботи, застосовуваних у конкретній сфері діяльності, і враховують складність праці.

У працівників служб підготовки виробництва розподіл праці здійснюють за декількома класифікаційними ознаками. Розподіл праці за рівнем відповідальності передбачає розподіл всіх працівників на керівників, фахівців і технічних виконавців. Результатом такого розподілу є закріплення за кожним працівником тільки тих функцій, що обумовлені його кваліфікацією й рівнем відповідальності.

Керівники структурних підрозділів відповідають за нормальне функціонування підрозділу, здійснюють підбір та розміщення, координують дії ланок структурного підрозділу й окремих виконавців.

Фахівці в галузі технічної підготовки виробництва – це науковці, інженери всіх спеціальностей, менеджери, економісти й техніки, що здійснюють розроблення та впровадження у виробництво нових або модернізованих видів продукції.

До *технічних виконавців* належать діловоди, референти, секретарі.

Розподіл праці за рівнем кваліфікації забезпечує чіткий розподіл робіт різного рівня між працівниками різного рівня кваліфікації й компетенції. За рівнем кваліфікації працівників конструкторських служб розподіляють на: *провідних конструкторів, інженерів-конструкторів 1-, 2-, 3-ї категорії, техніків-конструкторів 1-ї та 2-ї категорії.*

Крім того, фахівці, що працюють у службах підготовки виробництва, можуть спеціалізуватися на виконанні конкретних видів робіт і функцій.

Серед конструкторів і технологів можливі три види спеціалізації:

1) *предметна* – за видами виробів, що виготовляють, якщо група проектувальників виконує весь обсяг робіт із розроблення технічної документації виробу;

2) *поелементна*, якщо проектуваний виріб розподіляють на ряд складових елементів – складальних одиниць, деталей, – а працівників закріплюють за окремими елементами, які розробляють усю технічну документацію;

3) *функціональна*, за якої розподіл праці у службах підготовки здійснюють за виконуваними функціями, наприклад, розроблення технологічних процесів, розрахунків норм витрат матеріалів, упровадження нових розробок тощо (проектувальники, розраховувачі, деталювальники).

Раціональний розподіл праці між фахівцями забезпечує найбільш доцільну спеціалізацію працівників, підвищення ділової кваліфікації фахівців, установлення відповідальності кожного працівника за певну ділянку роботи, виключає знеособлення, дублювання в роботі.

Розподіл праці обумовлює їхню кооперацію у процесі роботи.

Кооперація передбачає наявність стійких зв'язків між працівниками різних спеціальностей як усередині підрозділів, так і між ними, використання колективних форм організації праці.

На підвищення продуктивності праці конструкторів значно впливає **раціональна організація робочого місця**. Вона має забезпечувати зручність робочих місць і конструкторського устаткування, використання сучасних програм для виконання конструкторських і розрахункових робіт, створення виробничого комфорту.

Важливою умовою якісного виконання робіт є **своєчасне забезпечення виконавців необхідною інформацією**: довідниками, патентною та науково-технічною літературою, стандартами тощо.

Одним із найефективніших шляхів удосконалення КПВ є **автоматизація проектно-конструкторських робіт**. Вона заснована на впровадженні систем автоматизованого проектування (САПР), використанні комп'ютерної техніки. Це дозволяє швидко оцінювати конструктивні варіанти й вибирати кращі з них, виконувати прогностичні розрахунки параметрів виробів, визначати якість проектуваних виробів.

Метою застосування САПР і комп'ютерної техніки є:

- 1) підвищення ефективності та продуктивності праці конструкторів;
- 2) скорочення термінів виконання конструкторських робіт;
- 3) поліпшення якості розроблюваної документації, визначення оптимальних технічних рішень;
- 4) зниження собівартості одиниці конструкторської документації;
- 5) підвищення престижності, змістовності й культури конструкторської праці.

Процес проектування містить чергування творчих і формальних видів діяльності конструктора (пошук інформації, виконання стандартних розрахунків, оформлення результатів). Формальні роботи становлять значну частину балансу робочого часу конструктора й піддаються автоматизації.

У САПР можна виконувати такі роботи [51]:

- 1) розрахунки на міцність типових та оригінальних деталей виробів і верстатних пристосувань;
- 2) геометричні розрахунки;
- 3) розрахунки надійності й довговічності;
- 4) розрахунки основних технічних характеристик;
- 5) розрахунки кінематичних і розмірних ланцюгів, електричних схем тощо;
- 6) вибір оптимального варіанта компоновки складальної одиниці або виробу з типових елементів (агрегатних верстатів, вузлів автомобілів);
- 7) креслярсько-графічні роботи;
- 8) складання специфікацій, кошторисів тощо.

САПР можна розглядати як систему, засновану на застосуванні сучасних математичних методів і засобів спеціальної й обчислювальної техніки у процесі ухвалення проектних рішень в організації й управлінні проектуванням. Це комплекс технічних засобів, програмного забезпечення, що дозволяє виконувати проектні роботи.

САПР дозволяє:

- 1) підвищити на 10 – 15 % технічний рівень і якість проєктованих виробів. За допомогою комп'ютерів за короткий час можна розрахувати багато варіантів рішень проектно-конструкторського завдання та визначити оптимальний варіант (тобто оптимальні техніко-економічні характеристики деталей, складальних одиниць, виробів);

2) скоротити терміни проектування виробів у два – чотири рази;

3) швидко вносити зміни до проектної документації на всіх стадіях, аж до докорінної переробки, що за традиційних методів практично неможливо, особливо на заключних стадіях;

4) розробити математичну модель об'єкта проектування, у якій відображено істотні властивості й характеристики об'єкта у вигляді математичних залежностей. Такі моделі дозволяють визначити ряд робочих технічних характеристик без трудомісткого виготовлення та випробування дослідного зразка;

5) зменшити матеріаломісткість продукції [66].

Застосування сіткових методів дозволяє скоротити терміни розроблення виробів шляхом більш чіткої організації великої кількості взаємозалежних робіт різного профілю.

Використання функціонально-вартісного аналізу в ході проектування виробів дозволяє швидко й з невеликими витратами знайти оптимальні технічні рішення. В основі цього методу лежить комплексне вивчення функцій об'єкта та вибір варіанта, за якого виріб виконує задані функції з найменшими витратами.

Запитання для самоконтролю:

1. Розкрийте сутність та етапи конструкторської підготовки виробництва та структуру конструкторської документації.

2. Назвіть основні напрями підвищення ефективності конструкторської підготовки виробництва.

4. Сформулюйте основні завдання, принципи та етапи організації технічної підготовки виробництва.

5. Дайте коротку характеристику основних стадій конструкторської підготовки виробництва.

6. Розкрийте зміст понять "стандартизація", "уніфікація".

7. Охарактеризуйте напрями механізації та автоматизації проектування нового продукту.

8. Які роботи з конструкторської підготовки виробництва можуть здійснювати в межах САПР?

5. Організаційна технологічна підготовка виробництва

5.1. Технологічна підготовка виробництва та Єдина система технологічної документації

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) є важливою стадією технічної підготовки виробництва. Її здійснюють, відповідно до вимог Єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ) і Єдиної системи технологічної документації (ЄСТД), державних стандартів, галузевих стандартів, стандартів підприємств. Технологічна підготовка виробництва містить комплекс робіт із розроблення технології, проектування та виготовлення необхідного технологічного оснащення й інструменту, установа устаткування й налагодження всіх операцій процесу виготовлення нового виробу.

ЄСТПВ – це установа державними стандартами система організації й управління процесом технологічної підготовки виробництва, що передбачає широке застосування прогресивних типових технологічних процесів, стандартного технологічного оснащення й устаткування, засобів механізації й автоматизації виробничих процесів, інженерно-технічних та управлінських робіт [19].

Основна мета ЄСТПВ полягає в:

забезпеченні системного підходу в разі застосування методів і засобів технологічної підготовки виробництва, єдиного для всіх підприємств і організацій, які відповідають сучасним досягненням науки, техніки та виробництва;

організації освоєння виробництва та випуску конкурентоспроможної продукції в запланований термін за мінімізації трудових і матеріальних витрат на всіх стадіях розроблення й освоєння виробів, зокрема дослідних зразків, а також виробів одиничного виробництва;

підвищенні гнучкості організації виробництв, що передбачає можливість безперервного його вдосконалення та швидкого переналагодження устаткування на випуск нових конкурентоспроможних виробів [54].

Технологічна підготовка виробництва має на меті забезпечити повну технологічну готовність підприємства до виробництва конкурентоспроможного продукту [56]. Технологічна підготовка виробництва обумовлює наявність на підприємстві повного комплексу конструкторської й технологічної документації та засобів технологічного оснащення, необхідних для здійснення виробництва заданого обсягу продукції із зазначеними техніко-економічними показниками [43].

Основні завдання ТПВ наведено на рис. 5.1.



Рис. 5.1. **Завдання технологічної підготовки виробництва** [43]

Технологічну підготовку виробництва тісно пов'язано з конструкторською. ТПВ у взаємозв'язку з конструкторською підготовкою виробництва обумовлює реалізацію повного циклу виробничого процесу, його організацію й економічну ефективність. Якість технологічної підготовки виробництва впливає на техніко-економічні показники діяльності підприємства, а саме: зростання продуктивності праці, зниження собівартості продукції, формування якості.

Особливо зростає роль технологічної підготовки випуску наукомісткої продукції. Необхідність ефективно використовувати устаткування нового покоління (автоматизовані потокові лінії та ін.) змушує профільне керівництво підприємства безперервно вдосконалювати технології, здійснювати пошук оптимальних варіантів управління машинними системами, задовольняти щораз більші вимоги до стандартизації продукції, матеріалів, інструментів та оснащення, що використовують.

На зміст та обсяг робіт із ТПВ впливають конструктивні та технологічні особливості виробів, тип виробництва. Зі збільшенням складальних одиниць, що входять до виробу, зростає кількість операцій і, відповідно, технологічних процесів їхнього виконання, кількість одиниць технологічного оснащення й технологічної документації, тобто зростає трудомісткість робіт із ТПВ [14].

Особливої уваги й ретельного виконання потребує технологічна підготовка в умовах масового й багатосерійного виробництва, оскільки від цього значною мірою залежать економічні показники діяльності підприємства та якість виробів, що випускають. Статистика свідчить про значну

питому вагу обсягу робіт із ТПВ на підприємствах масового типу, яка становить 60 – 70 % від загальної трудомісткості технічної підготовки виробництва. У серійному виробництві обсяг робіт із ТПВ становить 50 – 55 % від трудомісткості технічної підготовки виробництва [11].

У дрібносерійному виробництві ТПВ може бути обмежено попереднім розробленням даних, мінімально необхідних для виробництва. Обсяг робіт із ТПВ у цих умовах становить 20 – 25 % від трудомісткості технічної підготовки виробництва.

5.2. Організація проектування виробництва

Роль технологічної підготовки виробництва постійно зростає. Вона стає все більшою рушійною силою економічного зростання. Особливо це стосується технологічної підготовки випуску наукомісткої продукції. Необхідність ефективно використовувати устаткування нового покоління (автоматизовані потокові лінії та ін.) змушує підприємства безупинно вдосконалювати технології, шукати оптимальні варіанти управління багатомашинними системами, задовольняти високі вимоги до стандартизації продукції, матеріалів та інструментів. Стрімкий розвиток багатьох галузей призвів до того, що технології стають важливим чинником конкуренції. Потреба в постійному підвищенні рівня ТПВ та якості продукції призводять до збільшення обсягу робіт і термінів її виконання.

Тому потрібні відповідні заходи, що сприяють скороченню термінів робіт із ТПВ за умов підвищення її рівня та якості продукції.

До основних шести напрямів вирішення цих завдань належать:

- 1) технологічна стандартизація й уніфікація;
- 2) автоматизація проектування;
- 3) удосконалення організації й оплати праці технологів;
- 4) застосування сіткових методів;
- 5) застосування функціонально-вартісного аналізу;
- 6) паралельно-послідовне виконання робіт.

Технологічна стандартизація й уніфікація містить застосування типових і групових технологічних процесів та стандартизацію технологічного оснащення.

Типовим технологічним процесом є найбільш раціональний процес у конкретних виробничих умовах, що характеризується єдністю змісту й послідовності більшості технологічних операцій для групи виробів, які мають загальні конструктивні та технологічні ознаки. Обов'язковою умовою

застосування типових технологічних процесів є групування виробів за конструктивними й технологічними ознаками.

Залежно від функції, яку виконує деталь, створено такі класи: корпусні деталі, вали, важелі. Із класів виділяють підкласи за геометричною формою (тіла обертання, площинні). У підкласах – групи, залежно від матеріалів. Із груп – підгрупи за розмірами. Залежно від точності й шорсткості поверхонь, із підгруп – типи деталей. У результаті класифікації зі сформованих у такий спосіб груп виділяють типових представників, тобто деталі, що мають максимальну кількість подібних ознак. Потім для типового представника розроблюють технологічний процес.

Типізація технологічних процесів дозволяє:

- 1) значно скоротити обсяг робіт із проектування нових технологічних процесів і термін виконання робіт із ТПВ;
- 2) зменшити наявну різноманітність технологічних процесів шляхом застосування найбільш раціональних із них;
- 3) обмежити номенклатуру оснащення;
- 4) створити ділянки з виготовлення деталей, споріднених щодо конфігурації й технологічної однорідності, упровадити потокові методи;
- 5) підвищити якість виконуваних робіт.

Типові технологічні процеси розробляють для однотипних деталей однакової конфігурації, але різних розмірів (наприклад, для втулок однакової конфігурації, але різних розмірів). Їх застосовують на підприємствах важкого машинобудування, а також на інструментальних заводах.

Груповий технологічний процес призначають для спільного виготовлення групи виробів різної конфігурації в конкретних умовах виробництва на спеціалізованих робочих місцях. Груповий технологічний процес розробляють, із метою економічно доцільного застосування методів і засобів багатосерійного й масового виробництва в умовах одиничного, дрібносерійного виробництва (однотипних деталей різної конфігурації).

Обов'язковим етапом, що передує розробленню групових технологічних процесів, є групування деталей за технологічною подібністю. Основним напрямом групування є класифікація деталей за видами устаткування, у результаті чого створюють групи деталей, що обробляють на автоматах, револьверних, токарних, фрезерних, свердлильних та інших верстатах. Потім деталі групують за ознакою геометричної форми, розмірними характеристикам і спільності поверхонь, які обробляють.

Головна мета групування – визначення груп деталей, у ході оброблення яких потрібен не тільки однаковий тип устаткування, але й єдине технологічне оснащення та загальне налагодження устаткування.

Потім із групи вибирають комплексну деталь, у якій є всі поверхні оброблення, що зустрічаються в деталях групи. Це дозволяє обробляти всі деталі групи за одного налагодження верстата. Комплексна деталь може бути реальна або штучно створена. Для комплексної деталі виготовляють пристосування зі змінними налагодженнями й за допомогою його та групового інструментального налагодження обробляють за одного налагодження верстата всі деталі цієї групи. Групові технологічні процеси застосовують на підприємствах верстатобудування. Вони мають ті ж переваги, що й типові технологічні процеси. Досвід роботи підприємств показує, що застосування типових і групових технологічних процесів дозволяє в 3 – 3,5 разу зменшити обсяг технологічної документації, у 6 разів прискорити розроблення технології й на 20 – 30 % знизити трудомісткість виготовлення продукції.

Технологічну підготовку виробництва складено з п'яти етапів.

Перший етап ТПВ спрямовано на забезпечення технологічності конструкції виробу, яку здійснюють на всіх стадіях розроблення виробу. Це охоплює відпрацьовування конструкції виробу на технологічність у ході його проектування, здійснення технологічного контролю за конструкторською документацією. Розробники конструкторської й технологічної документації безпосередньо займаються відпрацьовуванням конструкції виробу на технологічність. Важливо здійснювати роботи конструкторів і технологів погоджено. Своєю чергою, основними об'єктами погодження результатів роботи конструкторів і технологів є такі: склад конструкції, основні розміри та форми поверхонь, що поєднуються, бази оброблення та складання, необхідні для використання прогресивного устаткування, раціонального складання та взаємозамінності; застосовувані матеріали, режими й методи оброблення.

Високий рівень стандартизації, уніфікації й запозичення освоєних виробництвом технологічних процесів та їхніх елементів, зниження трудомісткості та скорочення термінів підготовки є результатом спільної роботи конструкторів і технологів [21].

На *другому етапі* ТПВ розроблюють технологічні процеси. Виконання цього етапу потребує групування деталей за конструктивними й технологічними ознаками. Основними ознаками групування деталей

є устаткування, що використовують, призначення деталі, геометрична форма, матеріали, розміри, необхідна точність і шорсткість поверхні. Групування деталей необхідне для розроблення типових і групових технологічних процесів.

Розроблення технологічних процесів містить виконання етапів, зображених на рис. 5.2 [14].

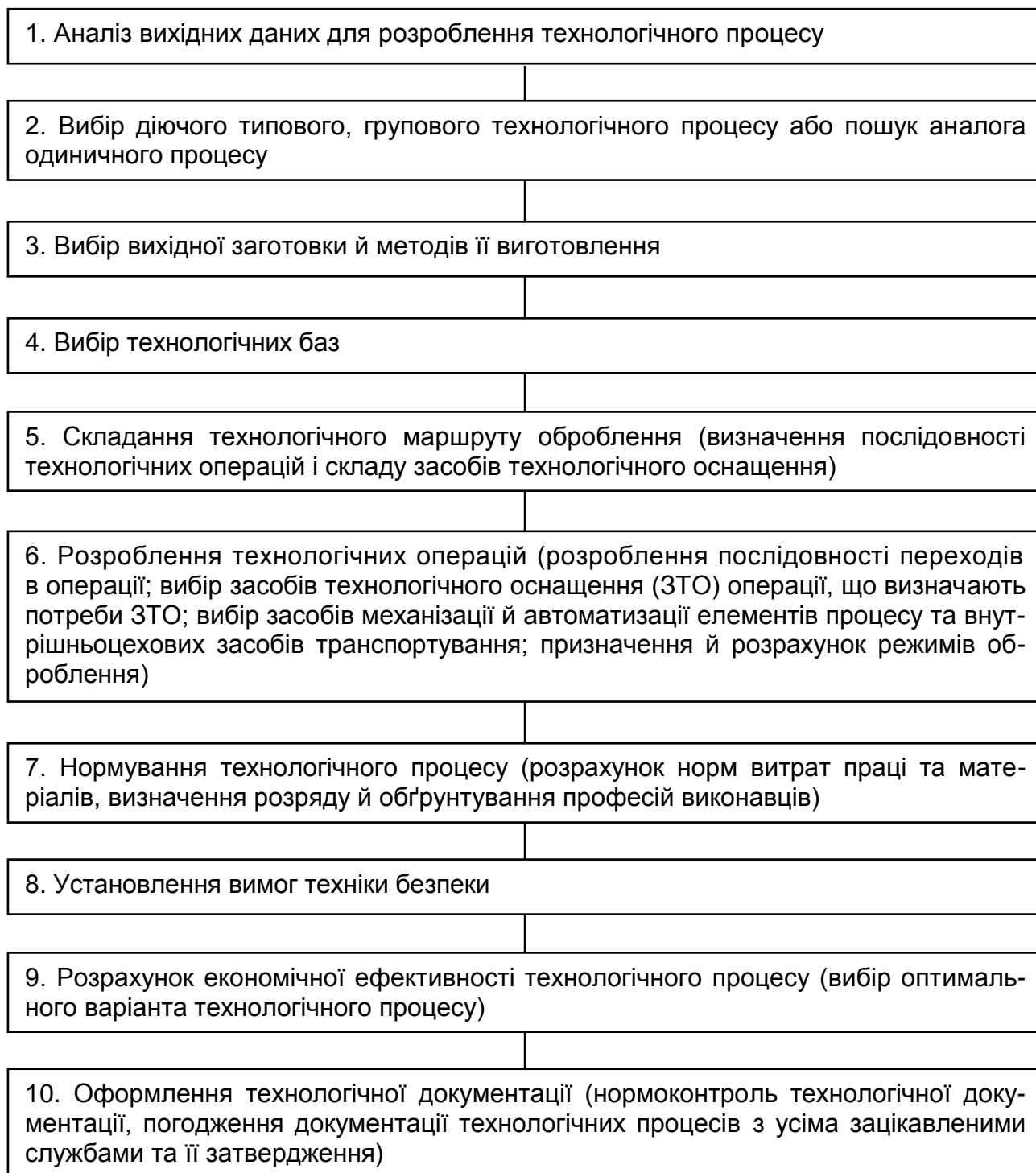


Рис. 5.2. Послідовність етапів розроблення технологічних процесів

Стандарт підприємства обумовлюють наявність кожного виду робіт, послідовність їхнього виконання, які враховують особливості типу виробництва.

Відповідно до Державного стандарту 14.301-83 ЄСТПВ, встановлено три види технологічних процесів: одиничний, типовий і груповий.

На *третьому етапі* ТПВ здійснюють проектування засобів технологічного оснащення. Від ступеня оснащення й механізації виробничого процесу залежать його ефективність і якість виготовленої продукції.

Четвертий етап ТПВ полягає у виготовленні засобів технологічного оснащення, що разом із їхнім проектуванням є найбільш трудомісткою частиною всієї роботи з технологічної підготовки виробництва (до 60 – 70 % від її загального обсягу) [26].

Заключним етапом робіт із ТПВ є налагодження та впровадження розробленої технології у виробничий процес.

Розроблений технологічний процес оформляють у вигляді комплексу технологічної документації й затверджують у встановленому порядку. Затверджений технологічний процес є обов'язковим для всіх підрозділів і працівників підприємства, що беруть безпосередню участь у здійсненні виробничого процесу та його управлінні.

Організаційно-технологічну підготовку виробництва на великому підприємстві здійснюють у відділах головного технолога (ВГТ), головного металурга, головного зварника, в інструментальних і технологічних бюро основних цехів. Визначають три типи системи ТПВ (централізовану, децентралізовану та змішану), доцільність використання яких залежить від типу й обсягу виробництва.

За *централізованої системи*, яку, переважно, застосовують у масовому, багатосерійному та серійному виробництві на великих і середніх підприємствах, ТПВ здійснюють під керівництвом головного технолога (металурга) у підлеглих відділах. Технологічні бюро цехів здійснюють упровадження технологічних процесів та їхнє подальше вдосконалення.

Іноді для здійснення ТПВ залучають проектно-технологічні інститути (ПТІ).

За *децентралізованої системи*, яку, переважно, застосовують в одиничному та дрібносерійному виробництві з частою зміною виробів, що випускають, розроблення технологічних процесів здійснюють безпосередньо технологічні бюро цехів. Відділи головного технолога або металурга

виконують роботи з типізації технологічних процесів, стандартизації й уніфікації оснащення, а також здійснюють методичне керівництво всіма роботами з технологічної підготовки виробництва.

На підприємствах серійного виробництва з різними обсягами продукції можна застосовувати *змішану систему* організації технологічної підготовки виробництва. За цієї системи для об'єктів стійкої номенклатури технологічну підготовку виробництва здійснюють у ВГТ (елемент централізованої), а для часто змінюваних виробів – безпосередньо у виробничих підрозділах (цехах).

Компетенції щодо планування й координації всіх робіт із ТПВ, контролю за термінами їхнього виконання належать бюро (відділу) планування підготовки виробництва (БППВ).

5.3. Технологічна уніфікація та стандартизація як передумова автоматизації проектування

Найбільш трудомісткими етапами ТПВ є проектування та виготовлення технологічного оснащення, які займають 60 – 70 % від загального обсягу робіт із ТПВ. Технологічне оснащення разового (спеціального) застосування проектують тисячі конструкторів, на нього щорічно витрачають тисячі тонн металу. Через кожні три – чотири роки парк технологічного оснащення обновляють на 80 %, тоді як його фізичне спрацювання становить 15 – 30 %. Спеціалізованим виробництвом із загального обсягу оснащення охоплено лише 35 % різального інструменту, 22 % вимірювального інструменту й 7 % пристроїв.

Найефективнішими засобами, що дозволяють прискорити роботи із проектування і виготовлення оснащення та знизити матеріальні витрати, є **стандартизація й уніфікація технологічного оснащення**. Наприклад, ЄСТПВ передбачає застосування таких верстатних пристроїв:

УЗП – це універсально-збірні пристрої, які komponують з остаточно відпрацьованих стандартних деталей і складальних одиниць високої точності. Застосовують у ході оброблення заготовок різної форми в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва. Їх виготовляють за 1-м і 2-м класом точності, 7 – 10-ми класами шорсткості поверхонь, вони мають повну взаємозамінність і високу зносостійкість. Незважаючи на те, що вони перебувають у постійному кругообігу, їх будуть використовувати 8 – 10 років. Недоліком УЗП є висока вартість комплексу використовуваних у ньому стандартних деталей і складальних одиниць. Однак, наприклад,

комплект УЗП із 3 000 деталей дозволяє одночасно складати та видавати в експлуатацію близько 500 пристроїв. На компонування пристроїв середньої складності за кресленням або оригіналом деталі витрачають дві – чотири години, а на їхнє переналагодження з однієї операції на іншу 10 – 15 хвилин;

ЗРП – це збірно-розбірні пристрої, які компонують зі стандартних деталей і складальних одиниць після їхнього додаткового механічного оброблення. Використовують як спеціальні необоротні пристрої довгострокової дії з оборотних елементів. Застосовують у серійному, багатосерійному виробництві в ході оброблення різних заготовок. Деталі та складальні одиниці УЗП і ЗРП використовують багаторазово. Вони відповідають вимогам: із мінімуму складених елементів максимум пристроїв (компонувальних). УЗП і ЗРП дозволяють у три – чотири рази скоротити трудомісткість проектування та виготовлення оснащення;

НСП – нерозбірні спеціальні пристрої, які створюють зі спеціальних деталей і складальних одиниць загального призначення як необоротні пристрої довгострокової дії з необоротних деталей і складальних одиниць. Застосування НСП дозволяє скоротити трудомісткість проектування та виготовлення оснащення на 35 – 40 %;

УНП – універсально-налагоджувальні пристрої, які забезпечують установлення й закріплення заготовель будь-яких габаритних розмірів у просторі за допомогою налагоджень. УНП складено з універсальної й налагоджуваної або змінної частин. Налагоджувану частину змінюють, залежно від оброблюваної деталі. У цих пристроях найдорожчою є універсальна частина. УНП використовують у серійному виробництві;

СНП – це спеціалізовані налагоджувальні пристрої, які мають змінні або регульовані установлені елементи, що застосовують для виготовлення груп однотипних деталей в умовах серійного й багатосерійного виробництва;

УБП – це універсально-безналагоджувальні пристрої, які застосовують у разі оснащення процесів виготовлення на універсальному устаткуванні деталей різної форми в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва.

Уніфікація та стандартизація технологічного оснащення дають можливість використати його в разі зміни об'єктів виробництва, підвищити коефіцієнт завантаження оснащення та його ефективність, дозволяючи здійснювати оброблення деталей більшими партіями. Стандартизація

оснащення істотно зменшує витрати часу й коштів на проектування, скорочує цикл виготовлення, є передумовою спеціалізації виробництва, що загалом призводить до скорочення витрат на оснащення.

Автоматизація проектування передбачає застосування комп'ютерів та іншої спеціальної техніки під час вирішення завдань технологічної підготовки виробництва. Без застосування комп'ютерів технологи в умовах одиничного та дрібносерійного виробництва найчастіше обмежуються лише розробленням маршрутних технологічних процесів. У них надано загальні вказівки про порядок роботи, склад устаткування й інструменту, наводять укрупнені норми часу на кожну операцію. Отже, якість спроектованих технологічних процесів виявляється невисокою. Усе це свідчить про необхідність в автоматизації робіт із ТПВ.

За допомогою комп'ютерів навіть у дрібносерійному виробництві можна отримати докладний технологічний процес з усіма даними, що стосуються режиму роботи, необхідного оснащення, устаткування й норм часу.

Автоматизація проектування ТПВ містить вирішення таких завдань:

1) проектування технологічних процесів, за якого здійснюють вибір заготовок, устаткування, пристроїв, різального та вимірювального інструменту, припусків на оброблення; послідовність виконання операцій і переходів; визначення режимів різання, технічно обґрунтованих норм часу. Вихідна інформація – маршрутні карти й карти технологічного процесу, операційні карти;

2) створення трудових нормативів виготовлення виробів;

3) складання норм витрат матеріалів;

4) розроблення керівних програм для верстатів із числовим програмним управлінням;

5) проектування інструментів;

6) групування деталей.

Застосування комп'ютерів і спеціальної техніки дозволяє:

- підвищити ефективність наукової й інженерної праці, унаслідок збільшення частки часу, зайнятого творчою діяльністю, і обґрунтованість ухвалених рішень на основі використання методів оптимізаційного й багатоваріантного проектування;

- удосконалювати організацію праці технологів на основі оснащення робочих місць сучасною технікою, підвищити рівень нормування та планування їхньої праці. Управляти великими технологічними агрегатами

або комплексами зараз неможливо без високоефективних засобів автоматизації й комп'ютерів, без високоефективних автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП).

Нові складні технологічні процеси, агрегати та виробництва необхідно проектувати із застосуванням АСУТП. АСУТП – це людино-машинна система управління, що забезпечує автоматизоване збирання й опрацювання інформації, необхідної для оптимізації управління технологічним об'єктом, відповідно до прийнятих критеріїв.

До АСУТП належать системи, які управляють агрегатами й технологічним устаткуванням (прокатними верстатами, конвеєрами, групами верстатів із ЧПУ, випробувальними стендами, атомними станціями). АСУТП може управляти фарбувальним відділенням – контролювати температурний режим; управляти конвеєрами – контролювати проходження виробів на конвеєр і подачу комплектних виробів; контролювати товщину аркуша, що виходить із прокатного стану; контролювати стан устаткування – температуру підшипників турбіни.

Однією з найважливіших властивостей АСУТП є забезпечення безаварійної роботи складного технологічного комплексу. Для цього в АСУТП закладено можливість діагностування устаткування.

Критеріями управління АСУТП є техніко-економічні показники (наприклад, собівартість продукту за заданої його якості, продуктивність технологічного об'єкта управління за заданої якості вихідного продукту тощо) або технічні показники (наприклад, параметри процесу, характеристика вихідного продукту).

5.4. Економічне оцінювання варіантів технологічних процесів

Велике значення у процесі організації технологічної підготовки виробництва має правильний вибір варіантів технологічних процесів. Можливість вибору технології виготовлення продукції та необхідність у ньому визначено тим, що сучасний рівень розвитку техніки обумовив багатоваріантність технологічних процесів. Так, у всіх промислово розвинених країнах велику питому вагу займає ковальсько-пресова технологія. Таке оброблення є практично безвідходним або маловідходним. У багатосерійному і масовому виробництві є всі можливості, щоб вибір варіанта технологічного процесу зробити обґрунтовано (елементи витрат можна визначити з достатньою точністю). Крім того, його здійснюють тут для великого обсягу продукції. У серійному та дрібносерійному

виробництві за великої номенклатури виробів, що випускають, із їхнього частою зміною, необхідно, щоб порівняльне оцінювання технологічних процесів, що зіставляють, могло бути здійснена швидко, оперативно й з достатньою вірогідністю.

Великого значення під час вибору варіанта технологічного процесу набуває застосування методів оптимального планування. За допомогою цих методів можна вирішувати такі завдання, як: вибір оптимального варіанта розкрою матеріалів; визначення оптимального варіанта складу матеріалів; оптимальний розподіл завантаження між верстатами та ін.

Критерієм під час вибору варіанта технологічного процесу є технологічна собівартість, коли зміна технології не призводить до придбання устаткування та інших великих матеріальних витрат. Інакше кажучи, у цьому разі вибирають варіант технології з мінімальною технологічною собівартістю.

У разі зіставлення варіантів технологічних процесів, пов'язаних із різними за величиною капітальними витратами, вибирають варіант технологічного процесу з мінімальними зведеними витратами. У цьому разі розраховують річний економічний ефект, що становить різницю зведених витрат.

Зведені витрати розраховують за такою формулою:

$$B_1 = C_1 + E_{\text{кап.}} K_1, \quad (5.1)$$

де C_1 – собівартість одиниці продукції за i -м варіантом;

K_1 – питомі капіталовкладення за i -м варіантом;

$E_{\text{кап.}}$ – коефіцієнт ефективності капіталовкладень.

Річний економічний ефект від застосування нових технологічних процесів, механізації, автоматизації виробництва, способів організації виробництва та праці, що забезпечують економію виробничих ресурсів під час випуску однієї й тієї ж продукції, розраховують за такою формулою:

$$E = (B_1 - B_2) \times N_2, \quad (5.2)$$

де B_1, B_2 – зведені витрати одиниці продукції, що випускають, відповідно, за базовим і новим варіантами;

N_2 – річний обсяг виробництва продукції за новим технологічним процесом.

У всіх випадках в основі оцінювання варіантів технологічних процесів лежить розрахунок технологічної собівартості.

Технологічна собівартість – це частина виробничих витрат, пов'язана з виконанням цього технологічного процесу. У технологічну собівартість не включено загальновиробничі витрати: утримання цехового персоналу, будинків, споруд, їхня амортизація; витрати некапітального характеру, пов'язані з удосконалюванням технологій і організацією виробництва (випробування, досліди, дослідження; раціоналізація та винаходи); охорона праці й техніка безпеки. Технологічну собівартість можна визначати як функцію від величини обсягу річного випуску. Виходячи із впливу величини річного випуску на собівартість, усі витрати, що входять до технологічної собівартості, можна розподілити на дві групи: змінні й умовно-постійні витрати. Першу групу витрат установлюють прямим розрахунком на одну штуку (деталь), другу – на річний випуск.

До витрат *першої групи* належать витрати на основні матеріали, оплату штучного часу основних виробничих робітників; витрати, пов'язані з роботою устаткування; витрати на швидкозношуваний інструмент.

До витрат *другої групи* треба зарахувати витрати на оплату праці, підготовчо-заключного періоду та спеціальне технологічне оснащення.

Загальна формула технологічної собівартості має такий вигляд:

$$C_T = a \times N + b = (M_o + Z_{шт.} + B_y + B_{інстр.}) \times N + B_{пз} + B_{осн.}, \quad (5.3)$$

де a – змінні витрати на одиницю виробу;

b – постійні витрати на річний випуск;

N – річна програма випуску виробів;

M_o – витрати на основні матеріали;

$Z_{шт.}$ – заробітна платня виробничих робітників за відпрацьований час;

B_y – витрати на утримання й експлуатацію устаткування;

$B_{інстр.}$ – витрати на експлуатацію нормального різального й вимірювального інструменту;

$B_{пз}$ – витрати підготовчо-заключного періоду на оплату праці наладників;

$B_{осн.}$ – витрати на спеціальне технологічне оснащення.

Витрати на основний матеріал (M_o) розраховують за такою формулою:

$$M_o = H_M \times C_{IM} \times B_M - H_B \times C_{IB}, \quad (5.4)$$

де H_M , H_B – норми витрат матеріалу та відходів матеріалу на виріб;

C_M, C_B – ціна одиниці матеріалу та відходів;

B_M – коефіцієнт, що враховує транспортно-заготівельні витрати під час придбання матеріалу.

Заробітну платню виробничих робітників за відпрацьований час розраховують за такою формулою:

$$Z_{шт.} = \sum_{i=1}^m t_{шт.i} \times S_{p_i}^{год} \times K_d \times K_c, \quad (5.5)$$

де $Z_{шт.}$ – заробітна платня основних робітників за відпрацьований час;

$t_{шт.i}$ – норма штучного часу на i -й операції;

$S_{p_i}^{год}$ – годинна тарифна ставка основного робітника на i -й операції;

K_d, K_c – коефіцієнти, що враховують додаткову заробітну платню та відрахування на соціальні витрати ($K_d = 1,2$; $K_c = 1,395$);

m – кількість операцій.

Витрати підготовчо-заключного періоду на оплату праці наладників ($Z_{пз}$):

$$Z_{пз} = n \times \sum t_{пз.i} \times S_{n_i}^{год} \times K_d \times K_c, \quad (5.6)$$

де m – кількість операцій;

n – кількість переналагоджень устаткування на рік;

$t_{пз.i}$ – норма підготовчо-заключного часу на i -й операції;

$S_{n_i}^{год}$ – годинна тарифна ставка наладника на i -й операції;

K_d, K_c – коефіцієнти, що враховують додаткову заробітну платню та відрахування на соціальні витрати ($K_d = 1,2$; $K_c = 1,395$).

Запитання для самоконтролю:

1. Розкрийте сутність та етапи технологічної підготовки виробництва.
2. Уточніть, у чому полягає уніфікація та стандартизація технологічного оснащення.
3. Назвіть основні напрями підвищення ефективності технологічної підготовки виробництва.
4. Розкрийте сутність економічного оцінювання варіантів технологічних процесів.

6. Планова підготовка виробництва

6.1. Організаційна підготовка виробництва й перехід на випуск нової продукції

Важливою для забезпечення конкурентоспроможності підприємств є ефективна організація процесу розроблення та освоєння виробництва нової продукції (рис. 6.1).



Рис. 6.1. Основні завдання управління процесом розроблення й освоєння нової продукції

Планування створення нової продукції – це система розрахунків, спрямована на вибір та обґрунтування системи цілей щодо розроблення й освоєння нової продукції та підготовку рішень, необхідних для їхнього досягнення.

У процесі планування створення нової продукції здійснюють обґрунтований вибір напряму її оновлення; формують програму досліджень, конструкторських розроблень і освоєння випуску; розподіляють між виконавцями програми й конкретні завдання та вказують час їхнього виконання; визначають терміни виконання робіт проекту; розраховують потреби в ресурсах.

Загальні принципи планування створення нової продукції такі: єдність науково-технічних, економічних, організаційних і соціальних завдань розвитку; оптимальність проектних рішень та їхня наукова обґрунтованість; перевага стратегічних аспектів; бюджетна збалансованість; комплектність і комплексність; гнучкість та еластичність; безперервність планування.

Послідовність етапів процесу підготовки виробництва нової продукції наведено на рис. 6.2.

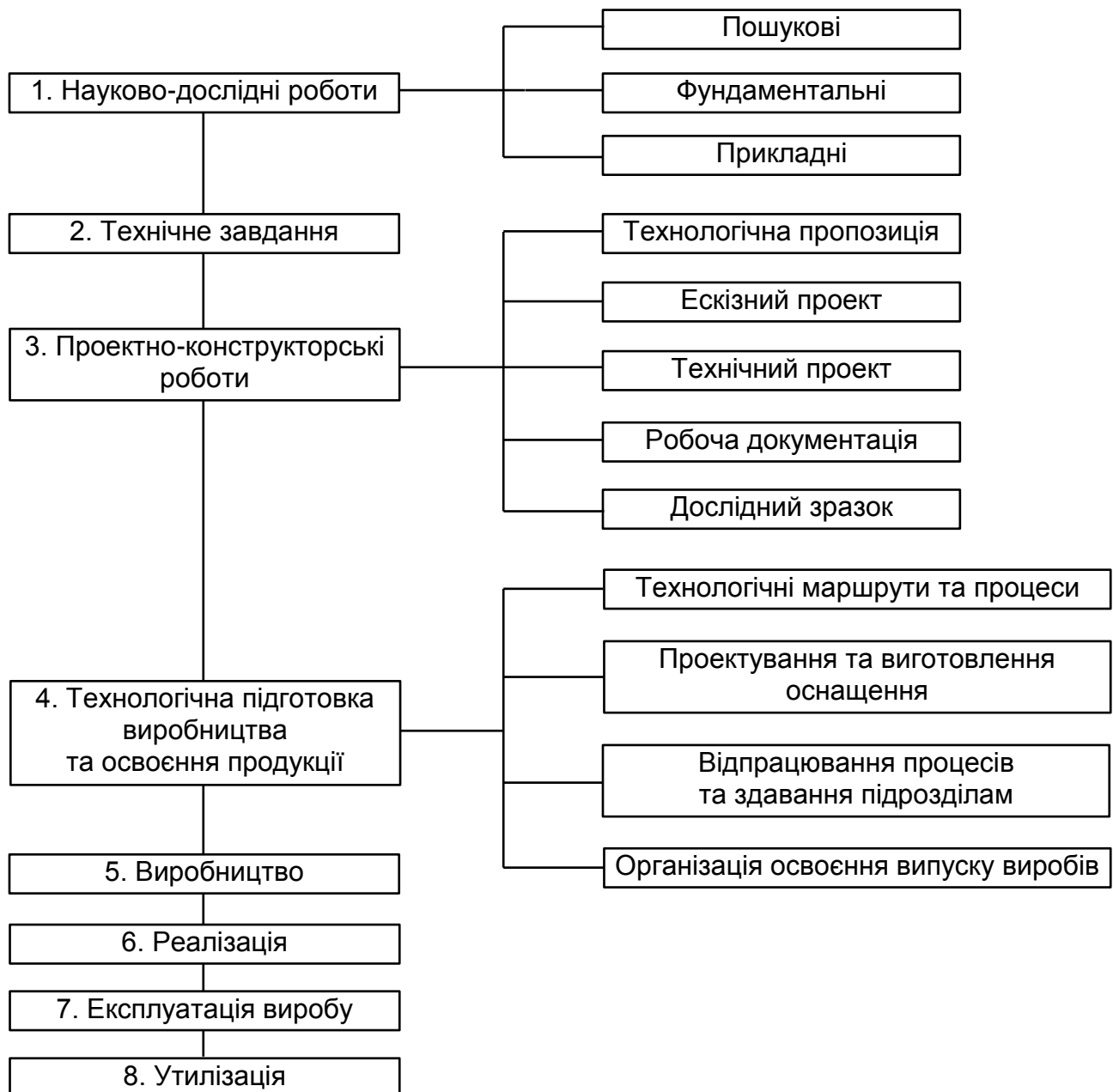


Рис. 6.2. Схема системи створення та освоєння нового виробу в межах його життєвого циклу

За функціональною ознакою всі процеси розроблення й освоєння нових продуктів розподіляють на чотири групи: процеси наукових досліджень, проектування й різного роду інженерних робіт; процеси виготовлення та випробування макетів, дослідних зразків, серійних машин; забезпечувальні процеси; обслуговчі процеси.

До *першої групи* процесів належать власне проведення досліджень, здійснення інженерних розрахунків, проектування та конструювання виробу, оснащення, устаткування; розроблення нових технологічних процесів, форм і методів організації виробництва нової продукції та праці; стандартизація й уніфікація; розрахунки економічного характеру. Ці процеси є основними на підготовчій стадії загалом процесу розроблення та освоєння виробництва нових продуктів.

Другу групу процесів характеризують як експериментальні виробничі процеси, метою яких є створення макетів моделей, дослідних зразків та пробних партій нових виробів. До них належать такі: виготовлення деталей і складальних одиниць нових виробів; складально-монтажні та регульовальні роботи; виготовлення зразків технологічного оснащення, устаткування та інструменту; випробування готових виробів; узагальнення результатів випробування, із метою заповнення технічної документації.

Третя група процесів забезпечує безперервність виконання основних робіт та їхню якість. До групи належать роботи з інформаційного, матеріально-технічного, кадрового забезпечення.

Четверта група процесів, що виконують обслуговчу функцію, містить такі: контроль за якістю технічної документації та готових виробів; складські роботи; транспортування документів, матеріальних ресурсів, продуктів; процеси зберігання, пошуку та розповсюдження в межах відповідних відділів технічної, організаційно-планової документації та ін.

Організаційна підготовка виробництва – це сукупність взаємопов'язаних організаційно-економічних і соціально-психологічних процесів на всіх стадіях та етапах комплексної підготовки виробництва, що забезпечують готовність підприємства до створення та освоєння необхідного обсягу продукції заданого рівня якості в установлені терміни з найменшими витратами.

Комплекс робіт з організаційної підготовки виробництва виконують паралельно та взаємозалежно з конструкторською й технологічною підготовкою з безпосередньою участю відділів головного конструктора,

головного технолога, головного механіка та майже всіх функціональних підрозділів підприємства: відділів маркетингу, планово-економічного, кадрів, МТО, виробничо-диспетчерського, збуту, праці й заробітної платні, бухгалтерії, лабораторій, служб та ін.

Основні етапи організаційної планової підготовки виробництва та їхню сутність наведено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Етапи організаційної планової підготовки виробництва

№ п/п	Назви етапів	Сутність, перелік робіт
1	2	3
1	Передвиробничі планові розрахунки	Створення нормативної бази (нормативів витрат часу, вартості, тривалості циклу робіт, етапів, стадій); розрахунок необхідних нормативів для планування конструкторської й технологічної підготовки виробництва; календарно-планових нормативів майбутнього виробництва виробу; складання плану-графіка й кошторису витрат на ТПВ; розроблення планових калькуляцій на нові деталі та вироби; визначення економічної ефективності нової продукції
2	Удосконалення виробничої структури	Визначення рівня спеціалізації й кооперування цехів і виробничих дільниць; вибір найраціональніших форм і методів організації виробництва нових виробів; формування технологічних і предметно-замкнених дільниць, поточкових та автоматичних ліній, гнучких виробничих систем; планування й перепланування цехів і дільниць; проектування організації ремонтного, інструментального, енергетичного, транспортного та складського господарств; організаційне проектування робочих місць і систем їхнього обслуговування
3	Реорганізація системи управління	Перегляд функцій посадових позицій, підрозділів, уточнення завдань і встановлення їхньої відповідальності за процеси й результати комплексної підготовки виробництва нового виробу
4	Забезпечення організаційно-технічної готовності підприємства до випуску нових виробів	Визначення потреби в додатковому устаткуванні, матеріальних та енергетичних ресурсах; проектування, виготовлення або придбання допоміжного устаткування; організація кооперування, оформлення договірних відносин із постачальниками матеріальних та інших ресурсів

1	2	3
5	Комплектування робочих кадрів	Набір, підготовка, перепідготовка кадрів відповідних професій і кваліфікації; організація праці та заробітної платні; формування мотиваційних заходів; залучення та стимулювання персоналу до освоєння нововведень; соціально-психологічна підготовка працівників підприємства до створення та виробництва нової продукції
6	Перспективне та оперативне планування	Формування планово-економічної інформації; визначення календарно-планових, матеріальних, трудових і фінансових норм та нормативів; уточнення форм документації; вибір методів і систем оперативно-виробничого планування, обліку та оцінювання діяльності підрозділів за періодами освоєння нового виробу тощо
7	Організація переходу на випуск нового виробу	Вибір методу й організаційної форми переходу; виготовлення виробничо-пробної партії; згортання випуску старої продукції; розгортання випуску нового виробу
8	Організація ефективної експлуатації нового виробу	Монтаж, налагодження, консультування споживача, гарантійне й післягарантійне обслуговування виробу

Щоб досягти найефективнішого результату організаційної підготовки виробництва, доцільно розробляти цільові організаційні проекти створення та освоєння нової техніки.

У результаті розроблення конструкторсько-технологічної документації, випробувань дослідних зразків, виготовлення технологічного оснащення та нестандартного устаткування, перепланувань виробничих діляниць створюють передумови для організації стабільного випуску нового виробу. У системі комплексної підготовки виробництва освоєння нової продукції є завершальною стадією.

Стадія освоєння нової продукції становить сукупність різноманітних процесів і робіт із перевірки та вдосконалення конструкційних характеристик і технології до встановлених технічних вимог, а також використання нових (оптимальних) форм організації виробництва.

Своєю чергою, *стадія освоєння виробництва* є початковим етапом промислового виробництва нової продукції. У процесі освоєння виробництва досягають запланованих обсягів, установлених величин економічних показників і проектних конструкційних та техніко-економічних

параметрів продукції. Період освоєння виробництва нової продукції починають із виготовлення дослідного зразка й завершують серійним виробництвом продукції.

Стадія освоєння виробництвом нової продукції характерна лише в умовах масового та серійного виробництва, обумовлених необхідністю в подальшому конструкторсько-технологічному доопрацюванні нового виробу та налагодженні параметрів самого виробництва до випуску нової продукції. Послідовність системних змін проектних та організаційних рішень упродовж періоду освоєння виробництва така: уточнення конструкції виробу – зміни в конструкторській документації – перегляд технологічних процесів – перепроєктування та виготовлення оснащення – перегляд матеріальних і трудових норм – перепланування розташування устаткування – навчання робітників нових процесів – уточнення оперативно-виробничих планів.

Характерними показниками процесу освоєння є тривалість і витрати, які залежать від типу виробництва (стабільного, серійного або масового) та ступеня ресурсної готовності певного виробництва (спеціального обладнання, оснащення, наявності резервних площ, устаткування, робітників). Промислове виробництво характеризується певною різноманітністю методів та етапів освоєння нових видів продукції для конкретних виробничих і організаційно-економічних умов господарювання (табл. 6.2).

Серед основних етапів є технічне, виробниче та економічне освоєння.

Таблиця 6.2

Основні етапи освоєння виробництва нових продуктів

Назви етапів	Сутність
1	2
Технічне освоєння	Вивчення дослідного зразка, перевірка, налагодження й доведення нової конструкції виробів та технології її виготовлення із внесенням необхідних уточнень та змін, із метою досягнення вимог, зафіксованих у технічній документації на виріб, і відповідно до стандартів або технічних умов
Виробниче освоєння	Комплекс робіт із переходу від дослідного до налагодження серійного (масового) виробництва (упровадження запроєктованих технологічних процесів, форм організації виробництва та праці, системи якості виготовлення деталей і складальних

1	2
	одиниць та забезпечення досягнення його проектних параметрів). На цьому етапі усувають "вузькі" місця, робітники кваліфіковано здійснюють технологічні операції, стабілізують завантаження устаткування та робочої сили
Економічне освоєння	Виробництво нової продукції забезпечують досягненням проектних економічних показників: здійснюють заходи з доведення норм витрати матеріальних, трудових, фінансових ресурсів та інших економічних показників до проектного рівня за рахунок зростання кваліфікації робітників, підвищення рівня оснащеності, організації виробництва, скорочення витрат від браку, завдяки функціонуванню системи якості та ін.

Початкові витрати виробництва, що супроводжують виготовлення перших виробів, значно перевищують витрати на продукцію, яку серійно випускають. В умовах масового виробництва відбувається різке зменшення питомих витрат на одиницю продукції, так званий ефект масштабу. Але поступово темпи зменшення знижуються і потім стають незначними, тобто витрати на одиницю продукції стають незмінними.

Процес планування розроблення та освоєння виробництва нових продуктів передбачає формування системи інноваційних цілей і методів їхнього досягнення, які регламентують, ураховуючи розроблення виробничої стратегії.

Планування розроблення й освоєння виробництва нових продуктів є складовою частиною загальної системи планування підприємства та складається з окремих стадій і етапів, що логічно взаємозалежні та які здійснюють циклічно.

Стратегічні плани створення продуктових інновацій обумовлюють формування поточних річних планів виробничої та інноваційної діяльності підприємства і, таким чином, ураховують у поточних планах його діяльності.

Поточні плани розробляють, ураховуючи систему цілей підприємства та завдань щодо їхнього досягнення.

Контроль за реалізацією плану створення продуктової інновації здійснюють на стратегічному й оперативному рівні, він є основою для внесення змін у процес реалізації інноваційного проекту, а за необхідності – в усі стадії (фази) планування, навіть до формування системи цілей і стратегій.

Успішне планування інноваційного проекту створення нової продукції ґрунтується на організації інформаційно-комунікаційного забезпечення на всіх стадіях проекту.

Ефективність планових рішень зі створення продуктових інновацій обумовлено раціональною організацією процесу планування.

Періоди, зміст та рівні планування – це основні аспекти, за якими здійснюють взаємне погодження окремих планів, тобто їхню координацію. Координація за періодами передбачає погодження відповідних показників на кінець установлених перспективних періодів із розподілом їх за окремими роками в межах кожного підрозділу – учасника інноваційного проекту.

Координацію часткових і зведених планів із розроблення й освоєння виробництва продуктів можна здійснювати подвійно:

або розробляти локальні плани за тематичними напрямками продуктових інновацій чи окремими стадіями інноваційного процесу, які в подальшому агрегують у зведений генеральний план підприємства;

або на основі продуктово-товарної стратегії формувати загальний генеральний план підприємства, який згодом дезінтегрують у локальні – за напрямками діяльності чи стадіями інноваційного процесу.

Формалізацію процесів планування здійснюють методами, які забезпечують раціональну координацію пакета планових документів зі створення та освоєння нової продукції.

У процесі *обсяго-календарного планування* (ОКП) здійснюють реалізацію тематичного плану шляхом послідовної деталізації завдань та їхнього доведення до відома конкретних виконавців у наукових, технічних і виробничих підрозділах. Обсяго-календарне планування розроблення й освоєння нових продуктів передбачає використання прогресивних форм організації праці, раціональний розподіл кадрів, забезпеченості робочих місць необхідним інструментом і засобами обчислювальної техніки. Таке планування передбачає: по-перше, збалансований розподіл обсягів робіт за підрозділами та виконавцями – учасниками проекту; по-друге, визначення погоджених термінів виконання окремих робіт у межах кожного підрозділу; по-третє, раціональне завантаження наукового та виробничого устаткування, що володіє підприємство.

Формування ОКП здійснюють, ураховуючи такі принципи, як: виконання всіх робіт, передбачених проектом створення продуктової інновації, у терміни, передбачені контрактами; чітке дотримання договірних

термінів передавання технічної документації та дослідного зразка замовнику; безперервне й паралельне виконання робіт; рівномірне й повне завантаження виконавців та устаткування.

Дотримання перелічених принципів передбачає використання спеціальних методів і прийомів календарного розподілу робіт, здійснення спеціальних розрахунків.

Спочатку слід розглянути загальну процедуру здійснення обсяго-календарного планування, а потім – зміст кожної з його складових частин (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Стадії здійснення обсяго-календарного планування

Номери стадій	Сутність процедури здійснення
1	Підрозділи, що займаються техніко-економічним і календарним плануванням, визначають склад виконавців за завданнями тематичного плану, номенклатуру та обсяги робіт для кожного виконавця, уточнюють ресурси кожного підрозділу-виконавця й розподіляють завдання між цими підрозділами, відповідно до проміжків планового періоду. Таким чином, визначають склад та обсяги робіт кожного підрозділу на плановий період
2	Деталізують склад робіт за кожною темою, визначають технологічну послідовність і терміни їхнього виконання. Основне завдання на цій стадії полягає в побудові взаємопов'язаної системи календарних термінів виконання робіт за всією сукупністю тем і завдань усіх виконавців. Важливим змістом робіт цієї стадії є детальне вивчення їхнього складу, логічної та технологічної послідовності виконання. Це здійснюють шляхом побудови "дерева робіт" і сіткового графіка реалізації проекту. До складу особливих завдань цієї стадії належить визначення нормативної чи очікуваної тривалості виконання кожної роботи за кожною темою або проектом. Завершують розрахунки цієї стадії ОКП визначенням календарних термінів початку й закінчення робіт та загального терміну виконання теми чи проекту. Результатом робіт цієї стадії стає календарний план створення нової техніки, який може бути поданим у формі графіка Ганта або сіткового графіка
3	Остаточно уточнюють планові завдання окремих підрозділів, помісячно розподіляють обсяги робіт та доводять до відома конкретних виконавців. Оперативне планування здійснюють на рівні підприємства і всіх сторонніх учасників проекту створення нової продукції, а також на рівні підрозділів та окремих виконавців. У процесі здійснення планових розрахунків важливим є розроблення індивідуальних планів окремих виконавців шляхом точного формулювання завдань кожному конкретному виконавцеві на черговий місяць (тиждень), ураховуючи досягнуті результати та кінцеву мету. Значну частину розрахунків цієї стадії пов'язано з оперативним регулюванням процесу виконання плану: періодично оцінюють стан виконання плану, виявляють причини відхилень та ухвалюють рішення щодо їхнього усунення

Усі стадії взаємопов'язані єдиним циклом розрахунків, особливість яких визначає специфіку методів і рішень, а також форми планової документації.

На основі завдань тематичного плану здійснюють обсягове планування, сутність якого полягає в раціональному розподілі завдань тематичного плану між підрозділами, забезпеченні максимального використання їхніх можливостей, перерозподілі ресурсів і виконавців, згідно з наявними резервами та поточними планами.

До складу таких планів входять: перелік тем, етапів та окремих завдань (робіт); терміни початку й завершення робіт; обсяги, трудомісткість і вартість кожної роботи з розподілом їх за підрозділами.

Рівень деталізації технічної документації, стадії чи стану робіт, особливості технології, наявність нормативів та обов'язковість їхнього виконання впливають на ступінь деталізації розрахунків.

Основними чинниками, що впливають на здійснення обсягових розрахунків є кадрове забезпечення; склад наукового та виробничого устаткування; спеціалізація підрозділів; взаємозв'язки між роботами; міра невизначеності робіт.

У процесі планування робіт важливо забезпечити їхній рівномірний розподіл за окремими плановими періодами. Кожний підрозділ одночасно веде роботи за декількома темами на різних стадіях завершеності.

Загальний обсяг науково-технічної продукції, що планують окремому підрозділу, не має перевищувати його можливостей.

Тому під час розроблення календарних планів реалізації складних проектів створення нової продукції використовують сіткові моделі.

Сіткова модель – це формальний опис комплексу робіт у логічній послідовності їхнього виконання з формалізованим фіксуванням усіх взаємозв'язків за допомогою методів теорії графів.

Сіткове планування здійснюють поетапно. Для планування створення нової продукції в загальному випадку його можна розподілити на такі етапи, наведені в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

Етапи сіткового планування у процесі інноваційної діяльності

Етапи	Сутність
1	2
1	Визначення переліку робіт, необхідних для реалізації проекту створення нової продукції шляхом послідовної структуризації об'єкта проектування

1	2
2	Структуризація відповідальності на основі організаційної структури підприємства та структури робіт зі створення нової продукції, тобто роботи розподіляють за окремими виконавцями
3	Визначення взаємозв'язків між окремими роботами, а також технологічної послідовності виконання
4	Побудова сіткового графіка й перевірка на правильність відображення взаємозв'язків між роботами
5	Визначення тривалості кожної роботи. За наявності відповідних норм витрат часу тривалість кожної роботи визначають за їхнім використанням. У разі відсутності відповідної нормативної бази тривалість робіт сіткового графіка визначають на основі експертного оцінювання
6	Визначення нормативних чи очікуваних оцінок тривалості робіт, що використовують для побудови сіткового графіка. Сіткові методи планування дають змогу визначити для кожної роботи широкий спектр часових характеристик, що відіграють роль календарно-планових нормативів організації робіт над темою. Найважливішим серед цих нормативів є так званий "критичний шлях", що визначає загальну тривалість реалізації проекту створення нової продукції та перелік тих робіт (критичних), які його складають. Усі параметри сіткового графіка спочатку розраховують як відносні величини, а потім прив'язують до календарної основи
7	Оптимізація параметрів сіткового графіка. Спочатку його приводять у відповідність із заданими обмеженнями в часі чи оптимізують за рахунок економії (за скорочення тривалості реалізації проекту) умовно-постійних витрат. Потім графік оптимізують за використанням основних ресурсів

Сіткове планування забезпечує здійснення деталізації складних комплексів робіт, раціональну послідовність їхнього виконання; створює умови для цілеспрямованого пошуку резервів скорочення тривалості проектно-конструкторського періоду та застосування різних видів обчислювальної техніки; його широко використовують у процесі організації здійснення значних інноваційних проектів, зокрема зі створення й освоєння випуску нової продукції. Оперативне планування зручно здійснювати на основі сіткових графіків.

Виробниче планування інновацій здійснюють на завершальній стадії розроблення нової продукції. Воно охоплює виготовлення дослідних зразків виробу, проведення випробувань зразків техніки та технології її виготовлення, відпрацювання технічної документації для виробництва нової продукції. Цей комплекс робіт здебільшого виконують на дослідно-експериментальних виробництвах власного чи спеціалізованого підприємства [58].

Дослідно-експериментальне планування здійснюють у три етапи (рис. 6.3).

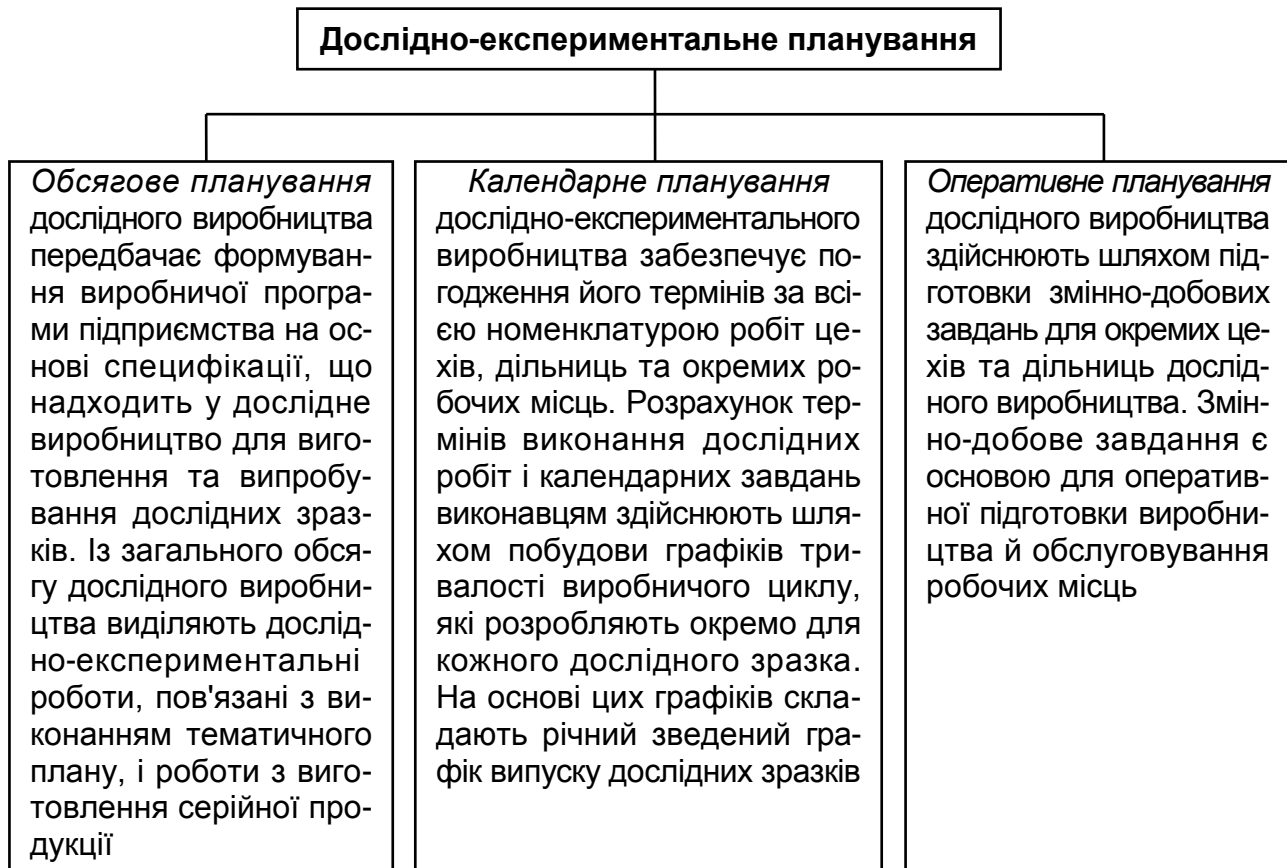


Рис. 6.3. Етапи дослідно-експериментального планування

У процесі формування календарного плану доцільно виділяти головні (критичні) роботи, які необхідно виконувати лише послідовно й розміщувати в календарному плані насамперед. Неперервний ланцюг цих робіт дає змогу ще до остаточної побудови календарного плану визначити тривалість реалізації проекту.

Лінійні графіки Ганта використовують для формування календарного плану створення й освоєння нової продукції.

Методику (технологію) формування календарного плану на основі використання графіка Ганта застосовують на рівні відповідальних виконавців. Загальну ж процедуру календарного планування розпочинають ще до початку проектування нового продукту, продовжують під час його здійснення й завершують незадовго до повної реалізації проекту. Слід розглянути основні етапи цієї процедури аж до складання робочого проекту календарного плану.

Достовірна інформація про проект та умови його реалізації обумовлює ступінь реалізованості календарного плану.

Інформаційне забезпечення на стадії початкового планування (складання початкового, концептуального плану або прогнозу) формують із вимог замовника, керівника проекту створення продуктової інновації, консультантів і потенційних споживачів. У результаті аналізу інформації формують висновок про реалізованість проекту та формують його техніко-економічне обґрунтування (ТЕО).

Далі на основі вивчення світового досвіду із проектування аналогічної продукції здійснюють дослідне планування, формують ескізний і технічний проекти, розробляють робочі креслення конструкції виробу. Сутність, зміст та проблеми цього процесу повинні добре знати розробники календарного плану, щоб правильно визначити основні його параметри. Тому календарне планування часто суміщають із початковими стадіями процесу конструювання, а потім періодично продовжують за рахунок сумісної роботи планових, проектних і виробничих підрозділів у напрямках поглиблення й поліпшення календарних планів створення та реалізації проекту СОНП майже до його завершення й закриття.

У процесі формування календарного плану роботи виконують від загального до часткового. У міру збільшення й поглиблення інформації про проект також деталізують та уточнюють календарний план робіт. Спочатку він є досить загальним, а потім у міру формування й деталізації "дерева робіт" його деталізують та уточнюють за змістом, часом, виконавцями.

Наступним етапом календарного планування є формування загального календарного плану, який визначає планові терміни виконання окремих пакетів робіт та їхніх виконавців. У зв'язку з відсутністю на цьому етапі планування надійної нормативної бази, тривалість виконання окремих пакетів робіт або етапів визначено як очікувану з оптимістичних, найбільш імовірних і песимістичних експертних оцінок.

Після формування деталізованих календарних планів їх погоджують у комплексному календарному плані реалізації проекту створення продуктової інновації, оформляють, відповідно до заданих стратегічних обмежень, та оптимізують.

Таким чином, процес планування реалізації проекту створення нової продукції передбачає формування на [23]:

початковій стадії проектування – концептуального початкового плану;
стадії ТЕО та ескізного проекту – дослідного плану;
стадії технічного проекту – загального календарного плану;
стадії робочого проекту – детального календарного плану реалізації проекту.

Отже, упорядкування робіт календарного плану ґрунтується на технологічній послідовності виконання проекту. Проте на кожній стадії також потрібно ставити запитання щодо достатності наявних ресурсів.

На стадії *початкового планування* доцільно визначити забезпеченість науково-технічним персоналом для виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

На стадії *контрольного* – перевірити наявність кількості працівників для реалізації проекту.

На стадії *загального планування* необхідно здійснити перевірку наявності та завантаження необхідного устаткування.

Формування проекту створення продуктової інновації починають з оцінювання потреби в цій продукції. Крім того, для розроблення техніко-економічного обґрунтування необхідно:

- визначити потреби замовника проекту;
- зібрати потрібну інформацію;
- розглянути можливі варіанти технічного завдання;
- провести консультації тощо.

Далі формують календарний план проведення техніко-економічного обґрунтування та розраховують кошторис, після перевірки яких здійснюють розподіл бюджету й персоналу, затверджують план ТЕО.

Проведення техніко-економічного обґрунтування мають здійснювати в найкоротші терміни, щоб збільшити тривалість періоду реалізації проекту. На цій стадії треба порівняти результати ТЕО з технічним завданням, визначити чи прийнятні планові рішення щодо терміну реалізації проекту, загальних витрат та можливого терміну випуску нової продукції.

Процес початкового планування здійснюють ітеративно до досягнення бажаних результатів.

На стадії *дослідного планування* формують загальний план реалізації проекту, який визначає вузлові дати, що відповідають директивним термінам.

На цій стадії оцінюють результати планування з погляду досяжності мети проекту. Лише після цього можна розпочати його конструкторське розроблення. Отже, дослідне планування містить такі етапи:

- деталізацію проекту;
- формування загального календарного плану;
- оцінювання реалізованості проекту.

Деталізація проекту передбачає уточнення його параметрів, визначення терміну початку робіт, формування вибраних принципів і визначення обмежень за вартістю та часом. Ця інформація необхідна для формування календарного плану проекту.

Формування календарного плану здійснюють у декілька ітерацій до визначення найбільш прийняттого варіанта за тривалістю, розподілом ресурсів і загальними витратами.

Після того як склали календарний план, який відповідає заданим обмеженням, його оцінюють на реалізованість проекту за іншими обмеженнями, зовнішніми умовами виконання проекту, обмеженнями за окремими видами ресурсів тощо. Розроблення технічного проекту завершує цю стадію.

На основі даних, визначених у процесі розроблення технічного проекту, здійснюють так зване "контрольне планування", у результаті якого формують генеральний план реалізації проекту, орієнтований на виконання функцій контролю з розподілом ресурсів за окремими розділами проекту та виконавцями у вартісному вимірі. Такий календарний план корисний під час укладання контрактів і контролю за їхнім виконанням.

Загалом контрольне планування містить:

- розроблення календарних планів реалізації окремих розділів проекту та формування на їхній основі генерального плану;
- оцінювання ресурсної, економічної та фінансової реалізованості проекту [17].

Генеральний план проекту має відповідати загальним завданням і плановим обмеженням, визначеним на попередньому етапі. Проте, у зв'язку з наявністю більш точної (достовірної) інформації про роботи, більше немає потреби використовувати для їхнього оцінювання ймовірнісні характеристики. Кошторисну вартість визначають за відповідними нормативами з додаванням непрямих витрат. Це дозволяє визначити реальні показники витрат.

Складений генеральний план перевіряють на можливість його реалізації за ресурсними, економічними та фінансовими параметрами.

Аналіз ресурсної реалізованості на цьому рівні є продовженням аналізу можливості реалізації проекту на стадії дослідного проектування. Тут здійснюють розподіл ресурсів між окремими операціями та підрозділами, згідно з вибраними критеріями, на основі інформації, отриманої в ході розроблення технічного проекту. Після перевірки розподілу ресурсів за наявними обмеженнями здійснюють "згладжування" профілю (максимумів і мінімумів) їхнього використання.

Після перевірки ресурсної реалізованості оцінюють економічну та фінансову можливість реалізації інноваційного проекту. Під час перевірки економічної реалізованості необхідно визначити тривалість реалізації проекту, яка відповідала б його мінімальній вартості, а також вартість робіт за умов запланованого терміну виконання. Після визначення такої тривалості перевіряють наявні фінансові можливості. Така перевірка полягає в аналізі грошових потоків, необхідних для встановлення фондозабезпеченості проекту за визначених витрат і тривалості його реалізації, а також надвитрат, що виникають за умов скорочення термінів виконання робіт.

Після перевірки календарного плану на можливість реалізації проекту здійснюють його оптимізацію за вибраними критеріями часу та витрат.

Перехід до більш сучасної продукції підприємства здійснюють вирішенням таких питань:

- проективання нових виробів із показниками якості, що відповідають сучасним досягненням науки й техніки;

- освоєння та збільшення виробництва нових прогресивних виробів;

- заміни або скорочення випуску застарілих видів продукції;

- постійного поліпшення якості виробів, що випускають, шляхом удосконалювання їхньої конструкції, застосування ефективних матеріалів, прогресивних технологічних процесів;

- підвищення кваліфікації персоналу підприємства.

Відновлення продуктового портфеля підприємства можна здійснювати двома способами:

- перший* передбачає розроблення й освоєння виробництва нового продукту;

другий – трансфер технологій, який ґрунтується на отриманні ліцензії на виробництво й технологію виготовлення продуктів, що є результатом розроблення інших організацій. Самостійне розроблення нового продукту й технології його виготовлення передбачає вирішення ряду складних завдань із: визначення рівня конструкційних та технічних характеристик і якості нового продукту; прогнозування ситуації на ринку та його місткості для нового продукту; витрат часу на розроблення нового продукту й освоєння його виробництва.

6.2. Методи управління підготовкою виробництва нового продукту

Ефективність процесу розроблення та освоєння виробництва нових продуктів на підприємствах здебільшого визначають методом, який керівництво вибрало для переходу на виробництво нового виробу. Основними чинниками, що впливають на вибір методу переходу є такі: технічний рівень нової продукції; ступінь її відмінності від тієї, що знімають із виробничого процесу; організаційно-технічні умови виробництва, а саме: наявність резервних виробничих потужностей і площ; використання стандартних рішень у проектних конструкторських роботах; особливості організації та планування технічної підготовки виробництва. Виділяють три організаційних методи переходу на виготовлення нових продуктів та освоєння нового виробництва [39; 50]: послідовний; паралельний; паралельно-послідовний.

У процесі використання **послідовного методу** переходу виробництво нових виробів починають після повного припинення випуску продукції, яку знімають із виробництва. Залежно від тривалості та типу перерви між закінчення випуску старої продукції й початком виробництва нової, можна виділити два варіанти цього методу: перервно-послідовний та неперервно-послідовний (рис. 6.4).

Перший метод (*перервно-послідовний*) передбачає, що після завершення випуску старого виробу на тих самих виробничих площах буде виконано роботи з перепланування, монтажу технологічного устаткування та транспортних засобів, а між завершенням випуску старого виробу й початком виготовлення нового виробу існує мінімально необхідний проміжок часу (перерва), необхідний для планування перехідних робіт, складність та обсяги яких визначають розмір мінімально необхідного проміжку часу. За *неперервно-послідовного* варіанта відсутній час перерви.

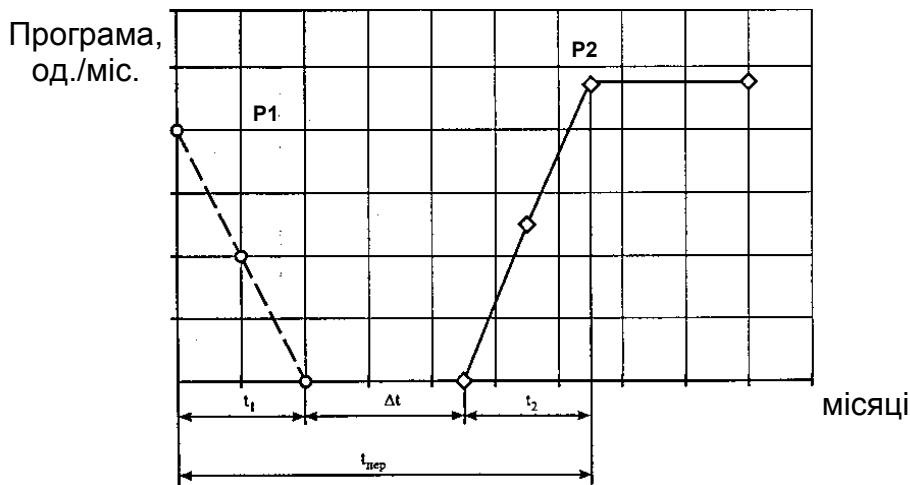


Рис. 6.4. Неперервно-послідовний метод переходу на випуск нової продукції

Перевагою послідовного методу переходу є його простота щодо організації та технології виконання, недоліком – низька ефективність, яка передбачає наявність великих фінансових збитків у сумарному випуску продукції, компенсація яких можлива лише за довгий проміжок часу.

Для **паралельного переходу** характерно поступова зміна продукції на нову, тобто одночасно зі зменшенням старої продукції паралельно відбувається освоєння виробництва нової (нарощування обсягу виробництва). У такому разі можливі три варіанти переходу, обумовлені ступенем відмінності між старими й новими продуктами, а саме:

за незначних відмінностей між старими й новими виробами передбачено, що сумарний обсяг виробів залишається незмінним;

за більш суттєвої відмінності сумарний обсяг випуску виробу характеризується тимчасовим зменшенням;

за значних відмінностей між старими й новими виробами використовують паралельно-поетапний варіант, унаслідок чого заплановано випуск перехідної моделі, із метою отримання мінімальних утрат, унаслідок переходу на випуск нового виробу. Цей метод широко використовують в умовах масового виробництва.

Перевагою паралельного методу переходу є мінімізація сумарних витрат та втрат від переходу на випуск нової продукції, недоліком – період освоєння нового виробу збільшено, що може призвести до передчасного старіння нової продукції (рис. 6.5).

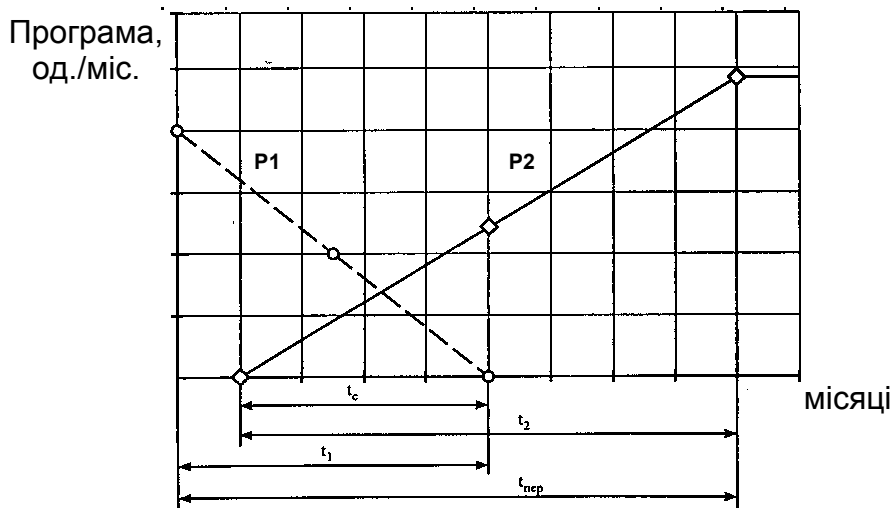


Рис. 6.5. Паралельний метод переходу на випуск нової продукції

Паралельно-послідовний метод досить широко використовують в умовах масового виробництва під час переходу на випуск нової продукції, яка практично повністю відрізняється від старої, що знімають із виробництва.

У цьому разі освоєння нового виробу, під час якого запроваджують нові технології, здійснюють навчання робітників, організують виготовлення першої партії виробів, що здійснюють на додаткових виробничих потужностях підприємств. Паралельно із процесом освоєння виробництва нової продукції здійснюють випуск старої (рис. 6.6).

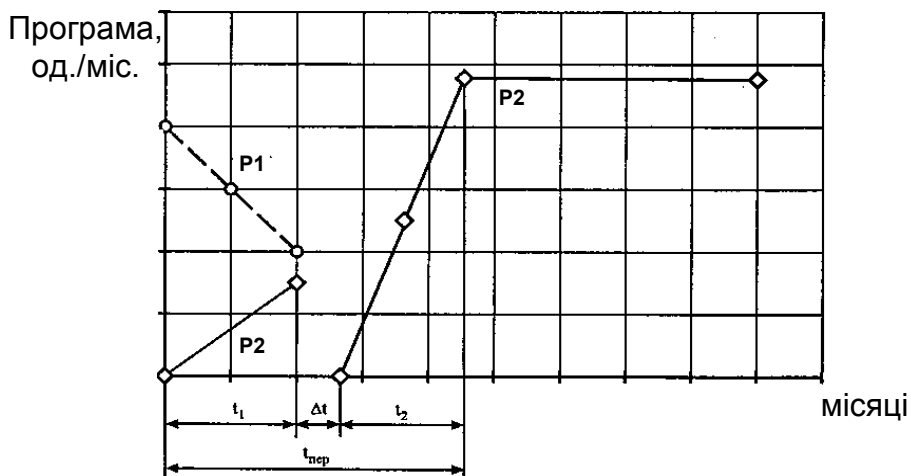


Рис. 6.6. Паралельно-послідовний метод переходу на випуск нової продукції

Під час завершення початкового етапу освоєння виробництва нової продукції основне виробництво старої продукції та діяльність у межах додаткових потужностей зупиняють на нетривалий час, із метою транспортування устаткування з додаткових діляниць і цехів, що використовують під час виробництва нових продуктів, на місце старого устаткування, що демонтують. Після цього на основних площах починають освоєння виробництва нового виробу до проектного рівня.

Перевагою цього методу є більш високі темпи освоєння проектної потужності та зменшення технологічних зривів, браку, тобто, якість продукції (виробу) підвищується, що загалом компенсує витрати організаційно-технологічного характеру, які мають місце під час використання цього методу. Недоліком є потреба у створенні додаткових площ, а також втрати від зниження обсягів виробництва в перехідний період освоєння нового виробу.

Обґрунтованість вибору методу організації переходу на випуск нової продукції обумовлено здійсненням розрахунків техніко-економічних показників різних можливих варіантів організації освоєння виробництва нових виробів у період розроблення стратегічних і тактичних планів та проектування цього процесу.

Створення, виробництво й реалізація нової продукції є для підприємства достатньо складними завданнями. Їх вирішення потребує великих трудових, матеріальних і фінансових витрат, займає тривалий час (від півтора до п'яти – семи років). Підготовка й обґрунтування доцільності розроблення, виробництва й реалізації нової продукції передбачає участь основних управлінських і технічних служб підприємства (конструкторське бюро, технологічні й комерційні служби, виробничо-плановий та економічний відділи). Сам процес ухвалення рішень щодо доцільності виробництва продуктової інновації містить ряд послідовних етапів, аналіз декількох варіантів нового продукту й уточнення його конструкції, технологію виготовлення, ґрунтується на комплексному оцінюванні техніко-економічних показників.

Найбільш тривалим і дорогим є етап науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, тому визначення його бюджету та собівартості, є необхідним під час планування ефективності інноваційних процесів на підприємстві.

Основні методи та їхня сутність, що використовують у процесі ухвалення рішення щодо доцільності виділення коштів на НДДКР, наведено на рис. 6.7.



Рис. 6.7. **Методи визначення доцільності фінансування НДДКР**

Основними проблемами, що виникають під час складання бюджету НДДКР, є такі: труднощі щодо координування розподілу та використання коштів сукупності проектів; використання застарілих підходів у межах підрозділів НДДКР; зниження мобільності проектів під час зміни системи цілей організації; можливі нецільові витрати коштів, що залишилися після завершення проекту.

Основними методами розрахунку собівартості нових продуктів на початкових стадіях розроблення та освоєння є методи питомих показників, питомих вагових витрат, балів, кореляції, укрупненої нормативної калькуляції, середньої вартості функціональних елементів, агрегування.

Планування собівартості НДДКР здійснюють під час розроблення перспективних, річних та квартальних планів. Об'єктом планування, обліку, калькулювання є НДДКР загалом або їхні окремі етапи. Основними калькуляційними статтями витрат є витрати на оплату праці; відрахування на соціальні заходи, матеріали, паливо та енергію для науково-виробничих цілей; витрати на службове відрядження, спеціальне устаткування

для наукових робіт; витрати на роботи, що виконують сторонні організації; інші витрати; накладні витрати.

Формування виваженої економічної стратегії розвитку підприємства, зокрема її інноваційної складової частини, розроблення програми розвитку та відповідних бізнес-планів мають важливе значення у прискоренні комплексної підготовки виробництва нової продукції, скороченні сукупних витрат і періоду розроблення та освоєння нової продукції. Характерними напрямками прискорення на всіх етапах технічної підготовки виробництва є такі: стандартизація; уніфікація; нормалізація; типізація технологічних процесів; застосування ПЕОМ, АРМ, АСТПВ, АСУВ, СУПР та ін.; сіткове планування й управління (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Напрями прискорення комплексної підготовки виробництва

Напрями	Переваги застосування
1	2
Стандартизація	Полегшує працю конструкторів. У процесі проектування нових виробів, насамперед, має бути застосовано стандартні деталі та вузли, а також норми й нормалі. Особливо ефективно використання в новій конструкції стандартних деталей і вузлів, виготовлених на спеціалізованих заводах
Уніфікація	Раціональна уніфікація (конструкцій виробів, розмірів і параметрів, різновидів технологічних операцій та процесів, номенклатури застосовуваного устаткування, оснащення, інструменту, матеріалів і напівфабрикатів) сприяє прискоренню процесів проектування та значному скороченню обсягу конструкторської й технологічної документації за зниження трудомісткості її розроблення, оформлення, обліку та зберігання
Нормалізація	Передбачає використання в конструкції виробу відомих і раніше розроблених деталей – нормалей (болтів, гайок, шпильок, шайб, гвинтів тощо), що виготовляють у різноманітному асортименті на спеціалізованих заводах чи у власних цехах підприємств за наявними робочими кресленнями й технологічними процесами
Типізація технологічних процесів	Типізація технологічних процесів із виготовлення деталей і вузлів підвищує надійність виробу і в кілька разів зменшує вартість, порівняно з оригінальними деталями та вузлами. Для цього напрямку характерна конструкторська й технологічна спадкоємність, тобто максимально можливе використання наявного устаткування, оснащення, інструментів і матеріалів

1	2
Застосування ПЕОМ, АРМ, АСТПВ, АСУВ, СУПР	Застосування комп'ютерів останніх поколінь із повною конфігурацією, автоматизованих робочих місць, автоматизованої системи технічної підготовки виробництва, а також автоматизованих систем управління виробництвом, систем автоматизованих планових розрахунків та інше істотно скорочує витрати на підготовку виробництва, знижує трудомісткість етапів її розроблення й оформлення та забезпечує можливість підприємству в найкоротший термін вийти на ринок із комерційною реалізацією нової продукції
Сіткове планування й управління	Під час здійснення ТПВ широко використовують графічні методи відображення інформації, послідовність виконання робіт, планування тощо. Для цих цілей застосовують генеральний план-графік ТПВ нового виробу, лінійні графіки планування й управління процесом ТПВ, стрічкові графіки ТПВ окремих агрегатів, вузлів і деталей нової продукції тощо. У разі функціонуванні системи сіткового планування й управління (СПУ) для ТПВ в основному використовують спосіб формування сіткової моделі "згори вниз", тобто виходячи зі схеми конструкторсько-технологічного розподілу робіт за стадіями. Така модель, маючи фрагментарну структуру, дає змогу чітко відобразити роботи цього виконавця у зведеному сітковому графіку та спрощує складання календарних планів-графіків. Застосування СПУ забезпечує кращу організацію робіт і оперативний контроль за їхнім виконанням, наочність процесу розроблення та своєчасне виявлення "вузьких" місць. Витрати на впровадження СПУ становлять незначну частку в загальній вартості, а цикл підготовки вдається скоротити більш ніж на 15 – 20 %

Інтенсифікація інноваційної діяльності серед виробників продукції обумовлює швидкі темпи відновлення продукції на підприємствах, що потребує широкого застосування гнучких автоматизованих виробництв (ГАВ), удосконалення організаційних форм взаємозв'язку наукових та виробничих організацій; використання комплексу заходів, спрямованих на посилення моральної та матеріальної зацікавленості науковців, конструкторів, технологів у прискоренні НТП, створенні та впровадженні у виробництво нових продуктів, техніки й технології.

6.3. Програмно-цільові методи управління підготовкою нового виробництва

Програмно-цільове планування – це один із видів планування, в основі якого лежить орієнтація діяльності на досягнення поставлених цілей. Насправді, будь-який метод планування спрямовано на досягнення яких-небудь конкретних цілей. Але в цьому разі в основі самого процесу планування лежить визначення й поставлення цілей, і лише потім вибирають шляхи їхнього досягнення, тобто програмно-цільове планування побудовано за логічною схемою "цілі – шляхи – способи – засоби".

Поставлення цілей за програмно-цільовим методом планування становить формування "дерева цілей". Потім, відповідно до нього, визначають систему заходів щодо реалізації цілей, яку називають цільовою комплексною програмою. Для її виконання будують спеціальну систему управління, що доводить завдання програми до відома конкретних виконавців і контролює їхнє виконання. Таким чином, організаційну структуру цієї системи визначають "деревом цілей", складом виконавців і змістом програми (рис. 6.8).

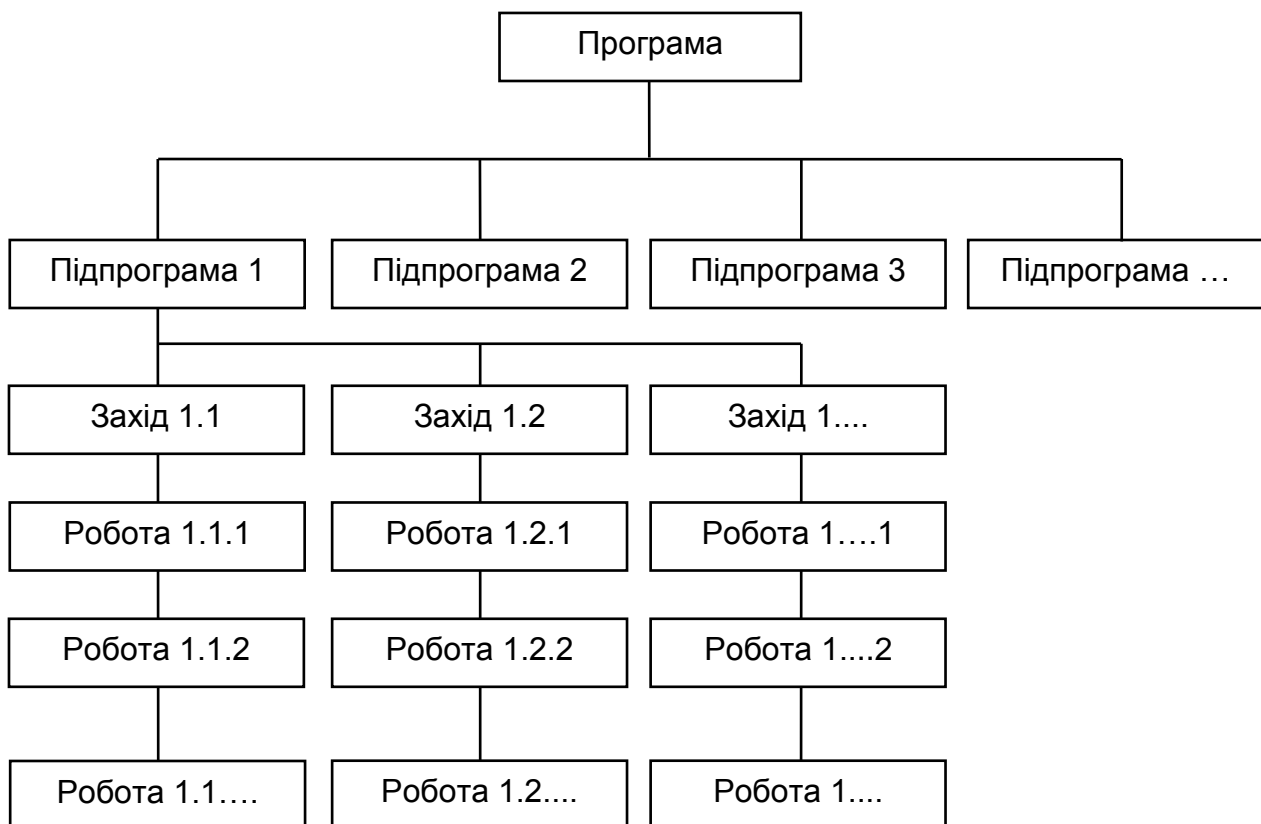


Рис. 6.8. Схематичне зображення структури програмно-цільового планування

Програмно-цільовий метод (ПЦМ) є одним із найбільш поширених і ефективних методів державного регулювання економіки, застосовуваних у більшості розвинених країн. Цей метод передбачає розроблення плану, виходячи із цілей розвитку економіки, за подальшого пошуку та визначення ефективних шляхів і засобів їхнього досягнення й ресурсного забезпечення (табл. 6.6).

Таблиця 6.6

Структурні елементи цільової програми

Елементи	Сутність
1	2
Підпрограма	Та сама програма, але відрізняється від основної тим, що не має, переважно, самостійного автономного результату (або рівень автономності результату обмежено). Розподіл програми на підпрограми викликано кількома причинами. По-перше, підпрограму покликано об'єднати однорідні заходи й роботи. По-друге, шляхом розподілу на підпрограми можна ешелонувати роботи й ресурси, що дозволяє контролювати хід реалізації програми, використовувати ефект поетапного введення результатів у дію. По-третє, розподіл на підпрограми дає можливість розукрупнити загальну мету, зробити проблему більш помітною, закріпити окремі ділянки робіт за відповідальними посадовими особами. По-четверте, розподіл на підпрограми покликано розкрити різні аспекти цілей. Наприклад, якщо програма має за мету досягти нового матеріального результату, то підпрограма може бути спрямовано на створення до певного терміну засобів, за допомогою яких згодом можна досягти очікуваного результату. Якоюсь мірою програма й підпрограма співвідносяться між собою як лінійне та функціональне управління виробництвом
Захід	Деталізація підпрограми, яка дозволяє диференціювати завдання за структурними підрозділами підприємства. Таким прийомом досягають зв'язку між програмно-цільовим плануванням і лінійно-функціональним управлінням на підприємстві. До того ж захід може вирішувати тільки частину проблеми, хоча його здійснення й має чітко визначену мету. Виходячи з наявного досвіду, тривалість заходів може коливатися від двох-трьох тижнів до восьми – десяти місяців. Оскільки захід, переважно, здійснюють силами одного підрозділу, то ресурси тут застосовують більш-менш однорідні. Зрозуміло, що в результаті здійснення заходу можна створити лише частковий ефект

1	2
Робота	Подальша деталізація заходів, із метою підвищення технологічності планування й обліку. У цьому значенні робота є таким завданням, що відповідає або одному профілю спеціальності виконавців, або її виконують на одному наочно-замкненому робочому місці, або вона потребує для виконання однорідного ресурсу. Робота є планово-обліковою одиницею. На основі цієї одиниці оцінюють виконання планів реалізації цільової програми, підбивають підсумки між учасниками, здійснюють розрахунок ресурсів. Робота – носій основної інформації, на основі якої здійснюють розрахунок тривалості здійснення заходів, підпрограм і програми загалом. На основі цієї інформації роблять розрахунок завантаження підрозділів у часі, розрахунок потреби в ресурсах та інші техніко-економічні розрахунки

Порівняно з іншими методами, програмно-цільовий метод є відносно новим і недостатньо розробленим у підготовці виробництва. Значного поширення він набув тільки останніми роками, хоча був відомий давно й уперше використовувався ще під час розроблення плану ГОЕЛРО.

ПЦМ тісно пов'язано з нормативним, балансовим та економіко-математичним методами, він передбачає розроблення плану, починаючи з оцінювання кінцевих потреб, виходячи із цілей розвитку економіки, за подальшого пошуку та визначення ефективних шляхів і засобів їхнього досягнення й ресурсного забезпечення. За допомогою цього методу реалізують принцип пріоритетності планування.

Завдання ПЦМ полягають у відборі основних цілей соціального, економічного й науково-технічного розвитку, розроблення взаємопов'язаних заходів щодо їхнього досягнення в намічений термін за збалансованого забезпечення ресурсами з обліком ефективного їхнього використання.

ПЦМ застосовують під час розроблення цільових комплексних програм, що становлять документ, у якому відображають мету й комплекс науково-дослідних, виробничих, організаційно-господарських, соціальних та інших завдань і заходів, пов'язаних ресурсами, виконавцями та термінами здійснення. Переваги й недоліки програмно-цільового методу планування наведено в табл. 6.7.

**Переваги та недоліки програмно-цільового методу планування
інноваційної діяльності**

Переваги	Недоліки
<i>Системний підхід у плануванні.</i> Він дозволяє перебудувати управління з переважно реактивного (якщо проблеми вирішують у момент їхнього виникнення) на переважно попереджувальне управління (якщо вживають заходів з ефективного господарювання завчасно, що дозволяє взагалі усунути можливість виникнення деяких проблем)	<i>Методична незавершеність.</i> До цього часу не створено чітких, усталених визначень із широкого кола концептуальних положень розроблення й реалізації комплексних програм, відсутня єдина думка дослідників на основні поняття програмно-цільового планування й управління, співвідношення плану та цільової комплексної програми
<i>Активізація аналітичної роботи на підприємстві.</i> Відбувається погодження інтересів, зміцнюється дух колективізму, що загалом сприяє формуванню на підприємстві колективу односторонців, спрямованих на вирішення важливих суспільно значущих проблем	<i>"Безпам'ятність" систем управління.</i> Мають на увазі ситуацію, якщо на певному етапі свого розвитку системи управління починають утрачати зв'язок із проблемами, для вирішення яких їх створювали
<i>Стиль управління використовує сучасні підходи, інструменти та прийоми.</i> Зокрема, виникає можливість делегувати частину повноважень від верхніх рівнів управління на нижній із чіткою персоніфікацією відповідальності	<i>Недостатня оперативність.</i> Іноді з моменту виникнення проблеми до моменту реалізації програми щодо її вирішення минає багато часу, протягом якого суспільству завдано непоправного збитку від ігнорування проблеми
<i>Обумовлює демократизм управління.</i> Застосування програмних структур дозволяє залучити до вирішення таких проблем велику кількість фахівців на строгій методичній основі, із чіткою фіксацією правил роботи та широким використанням колективних форм ухвалення рішень	<i>Відсутність адекватних методик розрахунку економічної ефективності програм</i>

Комплексна програма створення нових технічних засобів у процесі підготовки виробництва становить плановий документ, у якому відображено плановану сукупність дослідних, технічних, організаційно-економічних і виробничих робіт, що виконують у підрозділах підприємства та спрямованих на досягнення головної мети – створення нового виду продукції в заданий термін і межах виділених ресурсів. Програма має містити розділи, наведені на рис. 6.9 [9; 33; 55].

Ефективність програмно-цільового методу виявлено саме в управлінні процесом розроблення й освоєння нових продуктів, технічного переозброєння та інших напрямках удосконалення виробничого процесу.

Комплексна програма створення нових технічних засобів

1. Техніко-економічні обґрунтування необхідності в роботах зі створення нових технічних засобів; зміст програм робіт із виділенням підпрограм різних рівнів із вказівкою обсягів робіт і виділених ресурсів
2. Результати оцінювання ефективності альтернативних варіантів виконання робіт із програми й характеристики обраних варіантів
3. Розподіл робіт між підрозділами, призначення керівників, відповідальних виконавців і виконавців
4. Графік виконання робіт, що підлягають обліку й контролю із вказівкою термінів їхнього завершення
5. Характеристика організаційної структури системи управління програмою й комплекс регламентувальних документів
6. Умови матеріального й морального заохочення учасників робіт

Рис. 6.9. Структура комплексної програми створення нових технічних засобів

Використання цього методу обумовлює реалізацію нововведень, які сприяють підвищенню продуктивності праці, зниженню витрат виробництва, поліпшенню якості та споживчих властивостей продукції, скороченню термінів виробництва зразків нової продукції, поліпшенню соціально-психологічної обстановки в колективі, закріпленню позитивних тенденцій і створенню прогресивних традицій.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть основні завдання планування продукту.
2. У чому полягає головний критерій визначення нового продукту?
3. Розкрийте сутність організаційної планової підготовки виробництва до переходу на випуск нової продукції.
4. Назвіть методи управління підготовкою нового виробництва.
5. Визначте переваги та недоліки програмно-цільового методу управління підготовкою нового виробництва.
6. Назвіть напрями прискорення комплексної підготовки виробництва.
7. У чому полягає оцінювання економічної доцільності виробництва нової продукції?
8. Визначте складові частини комплексної програми створення нових технічних засобів.

Практичне завдання 1

Вибір рішення щодо випуску товарів

Необхідно: надати відповіді щодо вирішення таких завдань:

1. Керівництво підприємства не в змозі оцінити ймовірність виникнення об'єктивних умов. Використовуючи інформацію табл. 1, необхідно вибрати розумне рішення за кожним із таких критеріїв: критерій максимум; критерій максимум; критерій мінімізації жалю за втраченими можливостями; критерій недостатньої підстави.

2. Проаналізувати три варіанти розроблення нової продукції, що відрізняються якісними показниками. Зовнішні умови подано величиною попиту: низького, середнього та високого. Результати розрахунку передбачуваного прибутку (у млн грн) наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Матриця результатів

Стратегія	Попит		
	низький	середній	високий
S ₁	13	18	23
S ₂	9	16	30
S ₃	10	14	33

Визначити: який варіант стратегії необхідно взяти, якщо керівник підприємства упевнений в тому, що попит на продукцію буде середнім; яку стратегію потрібно реалізувати за умови, що оцінка ймовірності попиту така: низька – 0,2; середня – 0,5; висока – 0,3.

3. Використовуючи дані табл. 1, визначити, яку стратегію слід вибрати, якщо за критерій відбору прийнято: а) максимум; б) максимум; в) критерій Лапласа; г) критерій Севеджа.

4. Припустити, що в табл. 2 наведено витрати підприємства, замість передбачуваного прибутку. Визначити вибір, який зробить підприємство в разі використання кожного з таких критеріїв: а) максимуму; б) критерію Севеджа; в) критерію Лапласа; г) максимуму.

5. Підприємство розробило кілька варіантів нового продукту: S₁, S₂, S₃ і S₄. Можливий прибуток від реалізації (млн грн), залежно від економічної ситуації у країні наведено в табл. 2.

Матриця результатів

Стратегія	Економічна ситуація	
	не зміниться	покращиться
S ₁	16	80
S ₂	36	55
S ₃	40	50
S ₄	60	18

Методичні рекомендації до виконання завдання

Підприємство не може існувати тривалий час, не оновлюючи асортименту продукції. Новинку можна дістати, купивши її цілком у стороннього розробника або створивши в себе новий вид виробів. Як в одному, так і у другому випадку підприємство повинно мати програму вибору й розроблення нових виробів. Початковий етап програми пов'язано з дослідженнями ринку, на якому передбачено реалізацію нового продукту. Ці дослідження є одним із найважливіших умов на шляху підприємства до успіху. Серед проблем, які має бути розглянуто, можна виділити:

а) визначення попиту та можливостей ринку;

б) конкуренцію та інші сили, що діють у зовнішньому середовищі (інформацію про можливих покупців, зміни економічної ситуації у країні та рівні міжнародного співробітництва, тенденції розвитку цього виду продукції, тенденції купівельного попиту тощо).

Інформація, отримана в ході досліджень, дозволить визначити стратегічні цілі розвитку підприємства та оперативно коригувати його поточну діяльність. Однак, слід зазначити, що найбільш життєвими виявляються ідеї, що враховують науково-виробничі можливості підприємства. Саме вони дозволяють реалізувати сильні й компенсувати слабкі його сторони.

Таким чином, підприємство ухвалює рішення щодо випуску нової продукції, ураховуючи стан об'єктивних умов, у яких воно існує (наприклад, економічну ситуацію у країні, рівень конкуренції на ринку тощо), і внутрішні чинники, що характеризують його потенційні можливості щодо випуску продукції (науковий, технічний, економічний потенціал).

Залежно від прогнозу стану об'єктивних умов, можна виділити:

1. Вибір рішення в умовах достовірності, якщо достовірно відомо стан об'єктивних умов, у яких буде працювати підприємство.

2. Вибір рішення в умовах ризику, якщо можливі кілька станів об'єктивних умов і керівництво з достатнім ступенем довіри прогнозує ймовірність їхнього виникнення.

3. Вибір рішення в умовах невизначеності, якщо неможливо оцінити ймовірність виникнення різноманітних станів об'єктивних умов або ступінь довіри до таких оцінок дуже низька.

Вибір рішення в умовах достовірності – це найбільш простий випадок. Підприємству точно відомі всі зовнішні чинники, у яких воно буде працювати. Вибір обмежено тим варіантом продукції, який забезпечує досягнення найкращого результату (максимального прибутку або максимальної виручки та ін.).

Вибір рішення в умовах ризику передбачає оцінювання ймовірності виникнення об'єктивних умов P_j . Результати розрахунку зручно подати у вигляді матриці, у якій по горизонтальній лінії вказано об'єктивні умови здійснення аналізованих стратегій (або варіанти випуску продукції в межах однієї стратегії) Y_j , а по вертикальній – перераховують стратегії S_i . Імовірності вносять у матрицю, що дозволяє підрахувати за кожною стратегією математичне очікування результату M_i (переважно, прибутку), отриманого підприємством у разі реалізації стратегії S_i , і зробити вибір:

$$M_i = P_j \times \Pi_{ij},$$

де M_i – математичне очікування прибутку за стратегією i ;

P_j – імовірність виникнення об'єктивної умови j ;

Π_{ij} – прибуток, отримуваний підприємством у разі реалізації стратегії S_i і стану об'єктивних умов Y_j .

Завдання складено за [22].

Практичне завдання 2

Конструкторська підготовка виробництва

Для визначення витрат на конструкторську підготовку виробництва складають кошторис витрат, який містить витрати з моменту отримання завдання до виготовлення та заводських випробувань дослідного зразка включно (табл. 1).

Кошторис витрат на конструкторську підготовку виробництва

Статті витрат	Суми, грн	Примітки
Заробітна платня розробників на всіх етапах розроблення		
Заробітна платня працівників, що виготовляють і випробовують макет		
Заробітна платня випробувачів дослідного зразка		
Заробітна платня на коригування технічної документації, яку уточнюють за результатами випробувань макета й дослідного зразка		
Разом		
Загальновиробничі витрати		
Матеріальні витрати на макет		
Собівартість дослідного зразка		
Адміністративні витрати		
Усього собівартість розроблення		

На основі визначення витрат за етапами та видами робіт, кількості креслень і їхньої трудомісткості, ураховуючи нормативи часу, тривалість робіт, середньоденну ставку виконавців та зарплатню розробників на виконання кожного виду робіт, скласти калькуляцію собівартості дослідного зразка нової продукції.

Калькуляція цехової собівартості дослідного зразка містить такі статті витрат (табл. 2).

Таблиця 2

Калькуляція цехової собівартості дослідного зразка

Витрати	Суми, грн	Примітки
Основні матеріали		
Покупні комплектні вироби		
Транспортні витрати		
Основна заробітна платня основних робітників		
Додаткова заробітна платня основних робітників		
Відрахування на соціальне страхування		
Загальновиробничі витрати		
Разом цехова собівартість		

Скласти кошторис витрат на конструкторську підготовку виробництва нового виробу за такими даними (табл. 3).

Таблиця 3

Перелік етапів і робіт конструкторської підготовки виробництва виробу із зазначенням обсягу і нормативу часу (год на одиницю вимірювання)

№ п/п	Етапи і види робіт	Одиниця вимірювання	Кількість креслень, схем та ін.	Норматив трудомісткості на одиницю, год	Трудомісткість роботи T_p , год	Виконавці за посадою	Тривалість роботи t_{ij} , дні	Середня денна ставка виконавців, грн	Заробітна платня розробників на виконання кожного виду робіт, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Технічне завдання								
II	Технічна пропозиція								
1	Схема принципова електрична	Схема	1	70	70	СІ, ІКІ, СТ, Т	2,13	24,25	51,65
2	Креслення загального вигляду	Ф12	16	36	576	ІКІІ, СТ, Т(4)	11,70	30,64	356,50
3	Габаритне креслення	Ф11	2	36	72	ІКІІ, СТ	4,39	12,48	54,70
4	Відомість технічної пропозиції	Ф11	3	1,5	4,5	I	0,55	5,90	3,20
5	Пояснювальна записка	Ф11	12	2,5	30	ІКІІІ	3,65	6,80	24,80
6	Таблиці	Ф11	4	4	16	ІКІІІ	1,95	6,80	13,20
7	Розрахунки	Ф11	2	3	6	I	0,73	5,90	4,31
8	Інші документи	Ф11	4	1,5	6	I	0,73	5,90	4,31
9	Патентний формуляр	Ф11	6	1,5	9	ПІ	1,09	8,60	9,30
III	Ескізний проект								
1	Креслення загального вигляду	Ф11	16	36	576	ІКІІ, СТ, Т(4)	11,71	30,64	358,70
2	Теоретичне креслення	Ф11	4	12	48	ІКІ(2)	2,93	12,48	36,50

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Габаритне креслення	Ф11	2	36	72	ІКІІ, І	4,40	12,48	54,90
4	Схема принципова електрична	Схема	1	71,5	71,5	СТ, Т(4)	2,18	24,25	52,80
5	Відомість покупних виробів	Ф11	5	2	10	І	1,20	5,90	7,00
6	Відомість ескізного проектування	Ф11	4	1	4	ІКІІІ	0,48	5,68	2,70
7	Пояснювальна записка	Ф11	16	2,5	40	СІ	4,88	6,8	33,10
8	Програма та методика випробувань	Ф11	12	2	24	ПІ, СІ	1,46	15,40	22,40
9	Таблиці	Ф11	4	4	16	ІКІІІ, Т	0,97	12,48	12,10
10	Розрахунки	Ф11	4	3	12	І	1,46	5,91	8,60
11	Патентний формуляр	Ф11	8	1,5	12	ПІ	1,46	8,60	12,50
IV	Технічний проект								
1	Креслення деталей	Ф11	20	3	60	СТ, Т	3,66	10,22	37,40
2	Креслення загального вигляду	Ф11	16	36	576	ІКІІ, СТ, Т(4)	11,70	30,64	358,50
3	Теоретичне креслення	Ф11	4	12	48	ІКІІ, І	2,90	12,48	36,10
4	Габаритне креслення	Ф11	2	36	72	ІКІІІ, СТ	4,40	12,48	54,90
5	Електрична принципова схема	Схема	1	70	70	СІ, ІКІ, СТ, Т	2,13	24,25	51,60
6	Відомість покупних виробів	Схема	5	2	10	І	1,20	5,90	7,00
7	Відомість технічного проекту	Схема	4	1,5	6	СІ	0,73	6,80	4,90
8	Пояснювальна записка	Схема	44	2,5	110	СІ, ІКІ	6,70	14,03	94,00
9	Технічні умови	Схема	48	6,5	312	ПІ, СІ	19,02	15,40	292,90
10	Програма і метод виконання	Схема	11	2	22	ПІ, СІ	1,34	14,85	19,90
11	Таблиці	Схема	8	4	32	ІКІІІ(2)	1,95	12,48	24,30
12	Розрахунки	Схема	4	3	12	І	1,46	5,91	8,60
13	Інші документи	Схема	2	1,5	3	І	0,36	5,90	2,10
14	Патентний формуляр	Схема	8	1,5	12	ПІ	1,46	8,60	12,50
V	Робоче креслення								
1	Креслення деталей	Схема	10	3	30	СТ, Т(2)	1,22	14,76	18,00
2	Складальне креслення	Схема	4	6	24	І, СТ, Т	0,98	17,02	16,60
3	Теоретичне креслення	Схема	2	12	24	ІКІ(2)	1,46	12,48	18,20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Габаритне креслення	Ф11	1	36	36	ІКІІІ, СТ	2,20	12,48	27,40
5	Технічні умови	Ф11	24	6,5	156	ПІ, СІ	9,51	14,73	140,10
6	Програма та методика випробувань	Ф11	11	2	22	ПІ, СІ	1,34	14,85	19,90
7	Монтажна схема	Схема	1	45	45	ПІ, Т	2,74	13,21	36,20
8	Схема принципова електрична	Схема	1	70	70	СІ, ІК(І), СТ, Т	2,13	24,25	51,60
9	Специфікація	Ф11	7	2	14	СТ, Т	0,85	10,22	8,60
10	Відомість специфікації	Ф11	1	1,5	1,5	І	0,18	5,90	1,00
11	Відомість покупних виробів	Ф11	4	2	8	І	0,98	5,90	5,70
12	Таблиці	Ф11	12	4	48	ІКІІІ(2)	2,93	12,48	36,80
13	Розрахунки	Ф11	6	3	18	І	2,19	5,91	12,90
14	Інші документи	Ф11	6	1,5	9	І	1,10	5,90	6,40
15	Патентний формуляр	Ф11	11	1,5	16,5	ПІ	2,01	8,60	17,20
16	Документи експлуатації	Ф11	15	3	45	І	5,49	5,90	32,30
17	Документи ремонтні	Ф11	16	2,5	40	І	4,88	5,90	28,70
	Разом		–	–	–	–	–	–	

Примітки: ПІ – провідний інженер; СІ – старший інженер; ІКІ – інженер-конструктор І категорії; ІКІІ – те саме ІІ категорії; ІКІІІ – те саме ІІІ категорії; І – інженер; СТ – старший технік; Т – технік.

Вартість основних матеріалів для серійного виробництва нового виробу 821 грн.

Вартість покупних комплектних виробів для серійного виробництва нового виробу 511 грн.

Заробітна платня на випробування дослідного зразка – 1 287 грн.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Витрати за окремими статтями кошторису розраховують таким чином.

Трудомісткість кожної роботи ($T_{тр.}$) розраховують, виходячи з кількості розроблюваних технічних документів (схем, креслень, текстових документів) і чинних нормативів на розроблення різних її видів, які в цьому завданні надано (табл. 4).

**Трудомісткість виготовлення нового виробу
в умовах серійного виробництва для базового варіанта**

№ п/п	Види робіт	Розряди	Трудомісткість, год
1	Верстатні	II	0,7
2	Штампувальні	I	1,5
3	Гальванічні	I	1,2
4	Складальні	II	2,2
5	Монтажні	III	2,0
6	Регульовальні	IV	1,5

Тривалість етапу у днях (t_{ij}) визначають, виходячи з обсягу (кількості аркушів) розроблюваних документів, норми часу (нормо-год) на її розроблення, кількості прийнятих розробників і середньої тривалості робочого дня:

$$t_{ij} = T_p / (K_{вр} \times 8),$$

де $K_{вр}$ – кількість виконавців-розробників;

8 – середня тривалість робочого дня, год.

Заробітну платню виконавців за виконання кожного виду роботи (технічної документації) розраховують як суму добутку тривалості роботи t_{ij} на денну ставку її виконавців. Денну ставку виконавця визначають діленням місячного окладу на середню кількість робочих днів на місяць (20 днів). Місячні оклади розробників установлюють, відповідно до штатного розкладу заводу. Розрахунок заробітної платні розробників доцільно звести в табл. 5 за основними етапами робіт. Заробітну платню виконавців, що виготовляють та випробовують макет і дослідний зразок на всіх етапах, розраховують аналогічно заробітній платні виконавців, що розробляють документацію. До того ж тривалість робіт із виготовлення, випробування макета та випробування дослідного зразка в лабораторії встановлюють на основі даних підприємства.

Заробітну платню виконавців, що здійснюють коригування документації, визначають, виходячи із трудомісткості розроблення відповідних

документів, вважаючи, що коригування становить 15 – 20 % цієї трудомісткості. На основі встановленої трудомісткості, урахувавши кваліфікацію виконавців, їхній оклад і денну ставку, розраховують заробітну платню за коригування.

Таблиця 5

Заробітна платня розробників

№ п/п	Назви робіт (етапи)	Кількість креслень	Норматив часу на одиницю, нормо-год	Трудомісткість роботи, люд.-год	Кількість виконавців, осіб	Тривалість роботи, дні	Денна ставка виконавця, грн	Заробітна платня виконавця щодо виконання цього виду роботи, грн
I	Технічне завдання	–	–	–	–	–	–	–
II	Технічна пропозиція							
III	Ескізний проект							
IV	Технічний проект							
V	Робоче креслення							
Разом заробітна платня розробників за всіма видами, етапами								

Загальновиробничі витрати беруть у розмірі 120 – 150 % від сумарної заробітної платні за розроблення технічної документації, виготовлення та випробування макета, випробування дослідного зразка й коригування документації за результатами випробувань.

Матеріальні витрати на макет містять вартість матеріалів і комплектних деталей на виріб для серійного виробництва проектного виробу. До того ж вартість комплектних виробів, розраховану для серійного виробництва, доцільно збільшити на 30 – 40 %.

Під час визначення цехової собівартості дослідного зразка вартість матеріалів і комплектних виробів для серійного виробництва проектного виробу для дослідного виробництва витрати збільшують на 15 – 20 %.

Транспортні витрати встановлюють у розмірі 5 % від вартості матеріалів і комплектних виробів.

Основну заробітну платню основних робітників розраховують, виходячи із трудомісткості виготовлення виробу за видами робіт.

Під час визначення заробітної платні трудомісткість за видами робіт на виготовлення дослідного зразка збільшують на 100 %, порівняно із трудомісткістю виготовлення виробу в умовах серійного виробництва, а розряди робіт, урахуваючи ручні роботи на дослідному виробництві, підвищують на один.

Собівартість дослідного зразка зазвичай зводять до цехової собівартості. Загальні виробничі витрати може бути орієнтовно взято в розмірі 100 – 140 % від основної заробітної платні основних робітників.

Результати розрахунку трудомісткості T , тривалості у днях t і заробітної платні розробників за кожним видом роботи наведено в табл. 6.

Заробітну платню на коригування технічної документації беруть у розмірі 20 % від заробітної платні розробників.

Таблиця 6

Розрахунок основної заробітної платні основних робітників на виготовлення дослідного зразка

№ п/п	Назви робіт	Розряди робіт	Трудомісткість, год	Тарифна годинна ставка, грн	Заробітна платня за тарифом, грн	Основна заробітна платня, грн
1	Верстатні	III	1,4			
2	Штампувальні	II	3,0			
3	Гальванічні	II	2,4			
4	Складальні	III	4,4			
5	Монтажні	IV	4,0			
6	Регулювальні	V	3,0			
Разом		–	–			

Виходячи із застосування ручних робіт на дослідному виробництві, під час розрахунку трудомісткість збільшують на 100 % проти трудомісткості під час виготовлення серійного виробу, а розряди – на один. Основну заробітну платню складено із заробітної платні за тарифом і доплат, які беруть у розмірі 20 % від заробітної платні за тарифом.

Калькуляція цехової собівартості дослідного зразка передбачає такі розрахунки (табл. 7 і 8):

1) вартості основних матеріалів і комплектних виробів на виготовлення дослідного зразка, які збільшують, порівняно з витратами в разі серійного виготовлення на 20 %;

- 2) вартість основних матеріалів (розрахувати);
- 3) вартість покупних комплектних виробів (розрахувати).

Таблиця 7

Розрахунок собівартості дослідного зразка

№ п/п	Статті витрат	Суми витрат, грн	Примітки
1	Основні матеріали		За розрахунком
2	Покупні комплектні вироби		За розрахунком
3	Транспортні витрати		6 % від суми п. 1 і 2
4	Основна заробітна платня основних робітників		За рахунком із табл. 6
5	Додаткова заробітна платня основних робітників		10 % від п. 4
6	Відрахування на соціальне страхування		За заданим у % від суми п. 4 й 5 \approx 40 %
7	Загальновиробничі витрати		120 % від п. 4
8	Цехова собівартість дослідного зразка		

Таблиця 8

Статті витрат, що становлять кошторис на конструкторську підготовку проектного виробу

№ п/п	Статті витрат	Суми витрат, грн	Примітки
1	Заробітна платня розробників за всіма стадіями розроблення		За розрахунком із табл. 6
2	Заробітна платня випробувачів дослідного зразка		Згідно з вихідними даними
3	Заробітна платня на коригування технічної документації		За розрахунком
Разом			
4	Загальновиробничі витрати		120 % від п. 1 – 3
5	Цехова собівартість дослідного зразка		За розрахунком із табл. 7
6	Адміністративні витрати		200 % від п. 1 – 3
Разом			

Практичне завдання 3

Організаційна технологічна підготовка виробництва. Обґрунтування варіанта технологічного процесу

Перед технологом завжди стоїть завдання вибору найбільш економічного варіанта технологічного процесу, тому що виготовлення заготовки або оброблення деталі можна здійснювати декількома способами.

У процесі обґрунтування варіанта технологічного процесу, тобто устаткування, технологічного оснащення, режимів різання й інших чинників, технолог виходить із мінімуму витрат праці, матеріалів та інших елементів витрат, що виявляють у мінімальній собівартості деталі, виробу, продукції.

У ході виконання окремих технологічних процесів у різних цехах (структурних підрозділах) варто враховувати непрямі витрати відповідних цехів.

Однак у процесі виготовлення виробу, деталі, переважно, для обґрунтування варіанта технологічного процесу досить обмежитися сумою витрат, що входять до технологічної собівартості, тобто сумою тих витрат, які змінюються в порівнюваних варіантах технологічних процесів.

Технологічна собівартість містить тільки ті витрати, які безпосередньо пов'язано із цим варіантом технологічного процесу й ним обумовлено (тобто вони не містять витрати на управління, загальновиробничі витрати та ін.).

Вихідні дані для обґрунтування вибору варіанта технологічного процесу наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для обґрунтування вибору варіанта технологічного процесу

Назви операцій	Норми часу		Розряди робіт		Верстати		Вартість спеціального оснащення, тис. грн
	штучний час (Т _{шт.}), год	підготовчо-заключний час (Т _{пз}), год	верстатники	наладники	моделі	машинні коефіцієнти	
1	2	3	4	5	6	7	8
I варіант							
1. Токарна чорнова	0,91	0,3	III	IV	1Д65	1,4	–
2. Токарна чистова	0,23	0,25	II	III	1А62	1,1	–

1	2	3	4	5	6	7	8
3. Фрезерна	0,32	0,35	III	IV	6M811	0,9	65
4. Шліфувальна	0,19	0,15	III	III	316	1,0	35
II варіант							
1. Токарна чорнова	0,11	0,50	II	IV	1721	1,5	–
2. Токарна чистова	0,09	0,30	II	III	1K62	1,2	–
3. Револьверна	0,05	0,15	II	IV	1K36	1,4	65
4. Фрезерна	0,13	0,35	III	III	61481Г	0,9	150
5. Шліфувальна	0,56	0,25	III	IV	3A151	0,9	–

Згідно з вихідними даними необхідно:

- 1) виконати економічне порівняння двох варіантів технологічного процесу за заданого обсягу річної програми 3 600 од. та кількості партій за рік – 12;
- 2) обґрунтувати обсяг технологічного оптимуму аналітичним і графічним методами;
- 3) зробити аргументовані висновки.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Витрати, що входять до технологічної собівартості (C_T), складено зі змінних витрат a й постійних витрат b (витрати, пов'язані з утриманням і обслуговуванням устаткування; адміністративні витрати та ін.):

$$C_T = a \times N + b = (M_o + Z_{шт.} + V_y + V_{інстр.}) \times N + V_{пз} + V_{осн.}, \quad (1)$$

де a – змінні витрати на одиницю виробу;

b – постійні витрати на річний випуск;

N – річна програма випуску виробів;

M_o – витрати на основні матеріали;

$Z_{шт.}$ – заробітна платня виробничих робітників за відпрацьований час;

V_y – витрати на утримання й експлуатацію устаткування;

$V_{інстр.}$ – витрати на експлуатацію нормального різального та вимірювального інструменту;

$V_{пз}$ – витрати підготовчо-заключного періоду на оплату праці наладників;

$V_{осн.}$ – витрати на спеціальне технологічне оснащення.

Змінні витрати a змінюють під час переходу від одного варіанта технологічного процесу оброблення деталей до іншого.

Змінні витрати за окремими статтями собівартості визначають за різними формулами.

Витрати на основний матеріал (M_o) розраховують за такою формулою:

$$M_o = H_M \times C_M \times K_{BM} - H_B \times C_B, \quad (2)$$

де H_M, H_B – норми витрат матеріалу та відходів матеріалу на виріб;

C_M, C_B – ціни одиниці матеріалу та відходів;

K_{BM} – коефіцієнт, що враховує транспортно-заготівельні витрати на придбання матеріалу.

Заробітну платню виробничих робітників за відпрацьований час ($Z_{шт.}$) розраховують за такою формулою:

$$Z_{шт.} = \sum_{i=1}^m t_{шт.i} \times S_{p_i}^{год} \times K_d \times K_c, \quad (3)$$

де $t_{шт.i}$ – норма штучного часу на i -й операції;

$S_{p_i}^{год}$ – годинна тарифна ставка виробничого робітника на i -й операції;

K_d, K_c – коефіцієнти, що враховують додаткову заробітну платню та відрахування на соціальні витрати ($K_d = 1,2; K_c = 1,4$);

m – кількість операцій.

Витрати на утримання й експлуатацію устаткування (B_y) містять суму витрат на амортизацію устаткування (A), ремонт (B), на енергію (E), допоміжні матеріали (M_d), на амортизацію утримання площі будівлі, яку займає устаткування (A_6).

Витрати на утримання й експлуатацію устаткування (B_y), включаючи витрати на експлуатацію нормального різального та вимірювального інструменту, розраховують за такою формулою:

$$B_y = S_{ye} \sum t_{шт.i} \times K_n, \quad (4)$$

де $t_{шт.i}$ – норма штучного часу на i -ту деталь;

K_n – коефіцієнт виконання норм;

S_{ye} – годинна тарифна ставка робітників, що займаються утриманням та експлуатацією устаткування.

Витрати підготовчо-заключного періоду на оплату праці наладників ($B_{пз}$):

$$B_{пз} = n \times \sum t_{пз.i} \times S_{n_i}^{год} \times K_d \times K_c, \quad (5)$$

де m – кількість операцій;

n – кількість переналагоджень устаткування на рік;

$t_{пз_i}$ – норма підготовчо-заключного часу на i -й операції;

$S_{H_i}^{год}$ – годинна тарифна ставка наладника на i -й операції;

K_d, K_c – коефіцієнти, що враховують додаткову заробітну платню та відрахування на соціальні витрати ($K_d = 1,2; K_c = 1,4$).

Витрати на випуск за порівнюваними варіантами визначають за такими формулами:

$$C_{T_1} = a_1 \times N + b_1, \quad (6)$$

$$C_{T_2} = a_2 \times N + b_2. \quad (7)$$

Таку залежність C від програми випуску виробів може бути показано лінією, що відтинає на осі ординат значення b .

Розв'язавши систему рівнянь щодо N , знаходять критичну (оптимальну) величину програми ($N_{кр.}$), за якої порівнювані варіанти рівнозначні, тобто однаково економічні (рис. 1).

На рис. 1 графічно визначено величину оптимальної програми ($N_{кр.}$), що становить абсцису точки перетину прямих C_1 й C_2 . Цю точку іноді називають технологічним оптимумом.

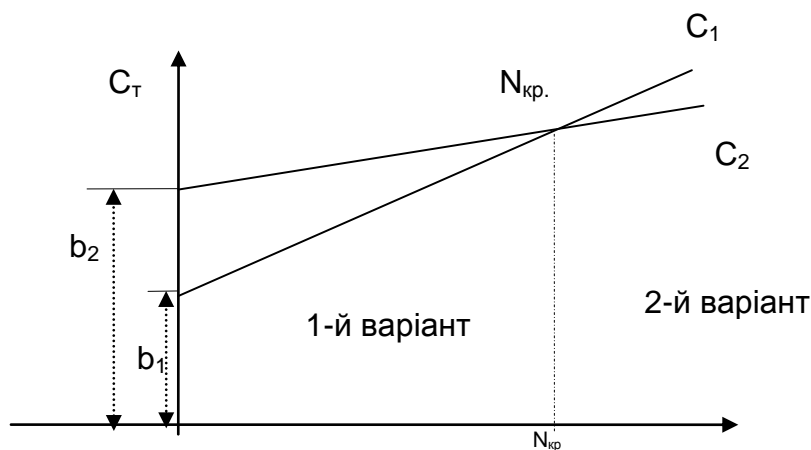


Рис. 1. **Графік технологічного оптимуму ($N_{кр.}$)**

Із рис. 1 видно, що якщо задано програму $N < N_{кр.}$, то більш доцільним є застосування першого варіанта й, навпаки, якщо $N > N_{кр.}$, то більш доцільним є другий варіант. У точці $N_{кр.}$ обидва варіанти рівновигідні.

Практичне завдання 4

Організація освоєння виробництва нової продукції

Виробниче підприємство має план організувати виробництво нового продукту, джерелами фінансування якого передбачено власні та позикові кошти. Результати ринкових досліджень, проведених маркетинговим відділом, дозволили визначити проектну ціну виробу $C_{\text{пр.вир.}}$ та сформулювати прогноз обсягів продажів $q_{\text{пр.}}$. Керівництво планує впроваджувати певну цінову політику під час виробництва та реалізації продукції, впливаючи тим самим на очікуваний обсяг продажів у кожному році виробництва (установлено значення коефіцієнта еластичності попиту k_e , очікуваний обсяг продажів реагує на зміну ціни в інтервалі $\pm \Delta$ від величини $C_{\text{пр.вир.}}$).

1. Визначити:

тривалість періоду освоєння виробництва нового продукту $t_{\text{осв.}}$;

за кожним j -м роком виробництва продукту максимальне значення річного випуску продукції $N_{\text{max рік } j}$ і середню трудомісткість одиниці продукції $T_{\text{сер. } j}$.

2. Ураховуючи наведені значення k_e і Δ , зробити обґрунтовані висновки щодо планової ціни за кожним роком та очікуваний плановий обсяг продажів $q_{\text{пл. } j}$. За планованим варіантом освоєння виробництва нового продукту:

визначити за кожним j -м роком виробництва виручку від реалізації нової продукції, собівартість річного обсягу нової продукції, середньорічну величину собівартості одиниці продукції $C_{\text{сер. } j}$, прибуток від виробництва й реалізації нової продукції, фонд оплати праці основних робітників, середньорічну кількість основних робітників;

запропонувати на основі розрахунків тактику повернення позикових коштів.

3. Зробити висновки щодо економічної доцільності освоєння виробництва нового виробу. Запропонувати певні напрями використання прибутку, отриманого в кожному році. Розрахувати основні показники, що відображають економічну доцільність та ефективність планового варіанта освоєння виробництва нового продукту.

Початкові дані наведено в табл. 1.

Вихідні дані

Показники	Значення
Тривалість періоду виробництва t_n , років	5
Проектна трудомісткість виготовлення освоєного виробу, нормо-год	120
Середньомісячний випуск установленого виробництва (проектний випуск) $N_{\text{міс. осв.}}$, виробів/міс.	60
Капітальні витрати для забезпечення проектного випуску (проектні капвитрати), млн грн	2
Дані, що використовують під час збільшеного калькулювання собівартості виготовлення виробу	
витрати на основні матеріали та комплектуючі M , грн/од	565
середня годинна ставка оплати праці основних робітників $S_{\text{сер.}}^{\text{год}}$, грн/год	50
додаткова зарплатня основних робітників α , %	15
соціальні відрахування β , %	37
цехові непрямі витрати $k_{\text{ц}}$, %	150
загальновиробничі витрати $k_{\text{зв}}$, %	30
позавиробничі витрати $k_{\text{пв}}$, %	5
власні капвкладення підприємства до початку виробництва $K_{\text{вл.}}$, млн грн	1,6
банківський кредит на освоєння виробництва виробу $K_{\text{б}}$, млн грн	0,2
термін повернення кредиту $t_{\text{кр.}}$, років	3,0
відсоткова за кредит грн, %/рік	10,0
коефіцієнт щорічного збільшення відсоткової ставки за перевищення терміну повернення кредиту $K_{\text{зб}}$	2,0
очікувана проектна кількість продажів за роками виробництва виробу $q_{\text{пр}}$, од./рік	300
	400
	800
	100
	700
трудомісткість виготовлення першого виробу (початкова трудомісткість) T_n , нормо-год	32
середньомісячний випуск виробів за період освоєння $N_{\text{міс.}}$, од./міс.	40
зростання собівартості виробу на кожен відсоток невикористаних потужностей k_p , %	0,3
коефіцієнт еластичності попиту k_e , %	2,0
інтервал зміни ціни Δ , %	40
проектна ціна виробу $C_{\text{пр. вир.}}$, тис. грн	7,0

Методичні рекомендації до виконання завдання

Період освоєння виробництва починають із виготовлення перших одиниць продукції та закінчують тоді, коли запланованих техніко-економічних показників буде досягнуто.

У межах цього періоду відбувається істотне зменшення величини трудомісткості продукції, яке можна визначити за таким рівнянням:

$$T_i = T_n \times N_i^{-b}, \quad (1)$$

де T_i – трудомісткість виготовлення i -го номера продукту, нормо-год;

T_n – початкова трудомісткість виробу, нормо-год;

b – показник ступеня, що відображає інтенсивність зниження трудомісткості виробу в період освоєння ($0 < b < 1$).

Інтенсивність зниження трудомісткості під час освоєння (показник ступеня b) залежить від коефіцієнта придатності $k_{\text{прид.}}$, його розраховують за такою формулою:

$$b = 0,6 - 0,5k_{\text{прид.}} \quad (2)$$

Рівняння набере вигляду в разі вибраного підприємством плану освоєння нового продукту, обґрунтованої проектної трудомісткості виготовлення виробу $T_{\text{осв.}}$, початкової трудомісткості T_n , а також динаміки зниження трудомісткості (величина b):

$$T_{\text{осв.}} = T_n \times N_{\text{осв.}}^b \quad (3)$$

Це дозволяє визначити порядковий номер виробу, освоєного виробництвом $N_{\text{осв.}}$:

$$N_{\text{осв.}} = \sqrt[b]{\frac{T_n}{T_{\text{осв.}}}} \quad (4)$$

Виготовлення виробу з порядковим номером $N_{\text{осв.}}$ характеризує закінчення періоду освоєння. Однак для цілей планування зручно визначити тривалість періоду освоєння в тимчасовому масштабі (у місяцях, роках). Це є можливим, якщо запланований середньомісячний випуск виробів у період освоєння $N_{\text{міс.}}$. Тоді

$$t_{\text{осв.}} = \frac{N_{\text{осв.}}}{N_{\text{міс.}}} (\text{міс.}) = \frac{N_{\text{осв.}}}{12 \times N_{\text{міс.}}} (\text{рік}), \quad (5)$$

де $t_{\text{осв.}}$ – тривалість періоду освоєння (місяців, років).

Якщо період освоєння буде дорівнювати декільком рокам, використання значення $N_{\text{міс.}}$ є недостатнім для того, щоб обґрунтовано планувати випуск виробів і їхню трудомісткість за окремими роками періоду освоєння: неминучими є викривлення в розрахунку цих величин. Типові

випадки, що відрізняються співвідношенням середньомісячного випуску виробів у період освоєння $N_{\text{міс.}}$ і проектного середньомісячного випуску $N_{\text{міс. осв.}}$, наведено в табл. 2.

Сумарна трудомісткість виробів $T_{\text{сум.}}$, виготовлених за період освоєння (нормо-год):

$$T_{\text{сум.}} = \frac{T_{\text{п}}}{1-b} (N_{\text{осв.}}^{1-b} - 1) \quad (6)$$

Середня трудомісткість виготовлення виробу в період освоєння (нормо-годин):

$$T_{\text{сер.}} = \frac{T_{\text{сум.}}}{N_{\text{осв.}}} \quad (7)$$

Аналогічно визначають $T_{\text{сум.}j}$ і $T_{\text{сер.}j}$ (відповідно, сумарну й середню трудомісткість виробів, виготовлених у якому-небудь j -му році періоду освоєння):

$$T_{\text{сум.}j} = \frac{T_{\text{п}}}{1-b} (N_{\text{м}}^{1-b} - N_{\text{н}}^{1-b}), \quad (8)$$

де $N_{\text{н}}$ – порядковий номер виробу, виготовленого на початку j -го року;

$N_{\text{м}}$ – порядковий номер виробу, виготовленого в кінці j -го року.

$$T_{\text{сер.}j} = \frac{T_{\text{сум.}j}}{N_{\text{сум.}j}} = \frac{T_{\text{сум.}j}}{N_{\text{м}} - N_{\text{н}} + 1}, \quad (9)$$

де $N_{\text{сум.}j}$ – сумарна кількість виробів, виготовлених у j -му році.

Визначальним чинником, що впливає на динаміку зниження трудомісткості виробів у період освоєння (тобто на величину b), є значення коефіцієнта готовності $K_{\text{пр.ід.}}$, який розраховують як

$$K_{\text{пр.ід.}} = \frac{K_{\text{пл.}}}{K_{\text{пр.}}}, \quad (10)$$

де $K_{\text{пр.}}$ – вартість активної частини основних засобів (технологічного устаткування, оснащення, технологічного транспорту), необхідних для забезпечення проектного випуску продукції;

$K_{\text{пл.}}$ – вартість активної частини основних засобів, планованих до початку освоєння.

1	2
<p>Знаючи положення точки В (тобто величину ОЕ), можна обґрунтовано планувати зміну місячного випуску виробів у період освоєння, розраховувати середньомісячний випуск за час Δt</p>	
<p><i>Випадок 3.</i> $N_{\text{міс.}} > 0,5 \times N_{\text{міс. осв.}}$. Він відповідає рівномірному в часі наростанню місячного випуску – інтенсивному на початку періоду, сповільненому у його кінці. Кількість виробів ($N_{\text{осв.}}$), виготовлених за період $t_{\text{осв.}}$, відповідає площі під кривою OBD, тобто фігури OBDL, а також площі прямокутника OKFL. Оскільки для них фігура OBFL є спільною, то, отже, площі заштрихованих фігур ОКВ і BDF однакові між собою. Подальші міркування повністю аналогічні випадку 2, положення точки Е на осі t визначають за тією ж формулою, що й для випадку 2</p>	

Інноваційні підприємства, що виготовляють конкурентоспроможну продукцію та мають серед споживачів імідж надійного виробника якісної продукції, намагаються організувати розроблення й освоєння випуску нової продукції за умов великого значення коефіцієнта готовності. Така стратегія передбачає очевидні переваги щодо скорочення тривалості періоду освоєння, але обумовлює пошук та залучення значних обсягів інвестицій до моменту початку виробництва. Таку стратегію характеризує високий ступінь економічного ризику, оскільки фактичний обсяг реалізації може виявитися меншим від потенційно можливого випуску продукції, що призводить до збитків для підприємства.

У ситуації малих значень коефіцієнта готовності необхідно залучення меншої величини інвестицій до початку виробництва, проте підприємство може зазнавати збитків через високий рівень трудомісткості й собівартості нових продуктів; крім того, збільшення періоду освоєння може призвести до морального старіння нової продукції.

Таким чином, коефіцієнт готовності зумовлює величину можливого випуску продукції на одиницю часу (за рік, місяць тощо), а отже, співвідношення випуску із прогнозованим обсягом продажів.

Розрахована величина середньої трудомісткості виготовлення $T_{\text{сер.}}$ дозволяє визначити собівартість одиниці продукції у якийсь відрізок часу періоду освоєння, використовуючи метод укрупненої калькуляції (грн/виріб):

$$C_{\text{сер.}} = \left[(M + L_j \left(1 + \left(\frac{K_{\text{ц}} + K_{\text{зв}}}{100} \right) \right) + L_j \frac{\alpha}{100} + (L_j + L_j \frac{\alpha}{100}) \frac{\beta}{100} \right] \times \left(1 + \frac{K_{\text{пв}}}{100} \right), \quad (11)$$

де M – витрати на основні матеріали та комплектуючі, грн/виріб;

L_j – витрати з основної зарплатні основних робітників, грн/виріб;

$K_{\text{ц}}$, $K_{\text{зв}}$, $K_{\text{пв}}$ – відповідно, цехові, загальновиробничі та позавиробничі витрати, %;

α – додаткова зарплатня основних робітників, %;

β – соціальні відрахування, %.

Величину L_j (грн/виріб) розраховують за такою формулою:

$$L_j = T_{\text{сер.}j} \times S_{\text{сер.}}^{\text{год}}, \quad (12)$$

де $S_{\text{сер.}}^{\text{год}}$ – середня годинна тарифна ставка оплати праці основних робітників, грн/год.

Проектну собівартість (собівартість освоєного виробу) розраховують за аналогічним формулами, тільки замість значення $T_{сер.j}$ враховують значення проектної трудомісткості $T_{осв.}$.

Витрати підприємства на виготовлення виробів в j -му році такі:

$$B_{рік.j} = B_{сер.j} \times N_{рік.j}, \quad (13)$$

де $N_{рік.j}$ – планований річний обсяг виробництва в j -му році, од./рік.

Виручка від реалізації продукції у j -му році:

$$W_{рік.j} = Ц_{пл.j} \times q_{пл.j}, \quad (14)$$

де $Ц_{пл.j}$ – відпускна ціна виробу, грн/виріб;

$q_{пл.j}$ – очікуваний обсяг продажів, виріб/рік.

Прибуток від виробництва і реалізації продукції в j -му році такий:

$$ПР_{рік.j} = W_{рік.j} - B_{рік.j}. \quad (15)$$

Розраховані значення трудомісткості продукції дозволяють планувати необхідну кількість основних робітників і фонди оплати праці для будь-якого року періоду освоєння.

Необхідна середньорічна кількість основних робітників у j -му році така:

$$C_{сер.} = \frac{T_{сум.}}{F_{д} \times K_{вн}}, \quad (16)$$

де $F_{д}$ – дійсний річний фонд робочого часу одного робітника, год;

$K_{вн}$ – середній коефіцієнт виконання норм.

Загальний фонд оплати праці основних робітників в o -му році такий:

$$F_{оп.} = S_{сер.}^{год} \times T_{сум.} \times \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right). \quad (17)$$

Практичне завдання 5

Вибір переходу на випуск нової продукції

Підприємство планує перейти на випуск нової продукції P1, замість продукту P2. Результати ринкових досліджень, дозволили обґрунтувати величину проектної ціни нової продукції C_{P2} і скласти прогноз обсягів реалізації за роками $q_{рік,j}$.

Трудомісткість і собівартість виготовлення одиниці продукту P1 визначають постійною протягом усього періоду згортання виробництва цього продукту.

Ситуація на ринку сприятлива, що обумовлює великий попит на продукти P1 і P2, отже, усю вироблену продукцію буде реалізовано, відповідно, за цінами C_{P1} і C_{P2} .

Необхідно:

1. Розрахувати за кожним із можливих методів переходу на випуск нової продукції (паралельним, послідовним, паралельно-послідовним):

тривалість періоду переходу на випуск нової продукції $t_{пер.}$;

максимально можливий випуск виробів P1 і P2 за період переходу й за період, узятий для порівняння методів переходу;

середню трудомісткість одиниці продукції P2 ($T_{сер.}$) за період освоєння;

середню собівартість одиниці продукції P2 ($C_{сер.}$) за період освоєння;

сумарні витрати ($B_{сум.}$) за період, узятий для порівняння методів переходу;

виручку від реалізації продукції P1 і P2 (W) за період, узятий для порівняння методів переходу;

прибуток від виробництва й реалізації продукції P1 і P2 (P) за період, узятий для порівняння методів переходу.

2. Навести графічну інтерпретацію зміни обсягів випуску продукції ($N_{міс. 1}$, $N_{міс. 2}$) за місяцями періоду переходу, ураховуючи всі методи переходу на випуск нової продукції.

3. Обґрунтувати економічну доцільність використання кожного з можливих методів переходу під час освоєння виробництва продукту P2, замість продукту P1, що знімають із виробництва.

Дані для вирішення завдання наведено в табл. 1.

Вихідні дані

Показники	Позначення	Значення
Досягнутий підприємством випуск виробів P1, од./міс.	$N_{\text{міс. 1}}$	400
Досягнута підприємством трудомісткість виробу P1, нормо-год	T_{P1}	120
Собівартість виробу P1, грн	C_{P1}	2 600
Відпускна ціна виробів P1, грн	Ц_{P1}	3 000
Проектний випуск виробів P2, од./міс	$N_{\text{міс. 2}}$	480
Проектна трудомісткість виробу P2, нормо-год	$T_{\text{пр.}}$	140
Проектна собівартість виробу P2, грн	C_{P2}	2 900
Проектна ціна виробів P2, грн	Ц_{P2}	3 800
Інтенсивність згортання виробництва виробів P1: за паралельного методу переходу, од./міс.; за послідовного методу переходу, од./міс.; за паралельно-послідовного методу переходу, од./міс.	n_{11} n_{12} n_{13}	55,00 110,00 90,00
Інтенсивність наростання обсягів випуску виробів P2 в основному виробництві: за паралельного методу переходу, од./міс.; за послідовного методу переходу, од./міс.; за паралельно-послідовного методу переходу, од./міс	n_{21} n_{22} n_{23}	40,00 120,00 160,00
Тривалість випуску виробів P2 на резервних дільницях через міс. за паралельно-послідовного методу переходу	$t_{\text{рез.}}$	3,00
Інтенсивність зростання обсягів випуску виробів P2 на резервних дільницях од./міс. за паралельно-послідовного методу переходу	$n_{\text{зр.}}$	40,00
Період повної зупинки виробництва: за послідовного методу переходу, міс.; за паралельно-послідовного методу і переходу, міс.	Δt_2 Δt_3	1,50 1,00
Тривалість спільного випуску виробів P1 і P2 за паралельного методу переходу, міс.	t_c	6,00
Витрати підприємства, пов'язані із простоєм на дільниці складання, тис. грн/міс.	$V_{\text{пр.}}$	90,00
Додаткові витрати підприємства, пов'язані зі створенням резервних дільниць, у розрахунку на кожний місяць виробництва виробу P2, тис. грн/міс.	$V_{\text{рез.}}$	120
Інтенсивність зниження трудомісткості виробів P2 в період освоєння: за паралельного методу переходу; за послідовного методу переходу; за паралельно-послідовного методу переходу	b_1 b_2 b_3	0,30 0,25 0,20

Значення коефіцієнтів для розрахунку собівартості: $c = 640,5$; $d = 15,9$.

Середня собівартість виготовлення виробу Р2 на резервних ділянках буде дорівнювати середній собівартості виробу Р2 за період освоєння.

Методичні рекомендації до виконання завдання

Кожне підприємство періодично оновлює асортимент продукції, що випускає. Раціональна організація процесу переходу на випуск нової продукції визначає ефективність процесу освоєння нового продукту на виробництві. Період, необхідний для переходу виробництва на випуск нового продукту ($t_{\text{пер.}}$), можна розподілити на три етапи:

1) *етап зняття з виробництва старого продукту (Р1)*, тривалість якого залежить від інтенсивності згорання основного виробництва:

$$t_1 = \frac{N_{\text{міс.1}}}{n_1}, \quad (1)$$

де $N_{\text{міс.1}}$ – фактичний середньомісячний випуск продукту Р1, од./міс.;

n_1 – середня інтенсивність згорання виробництва продукту Р1, од./міс.;

2) *етап переоснащення виробництва на випуск нової продукції*, який передбачає можливість повної зупинки виробництва (Δt);

3) *етап освоєння виробництва нового продукту (Р2)*, який визначають за такою формулою:

$$t_2 = \frac{N_{\text{міс.2}}}{n_2}, \quad (2)$$

де $N_{\text{міс.2}}$ – плановий середньомісячний випуск продукту Р2, од./міс.;

n_2 – середня інтенсивність наростання середньомісячного випуску продукту Р2, од./міс.

Визначення таких трьох характерних методів переходу на нову продукцію, як: паралельний, послідовний і паралельно-послідовний обумовлено ступенем поєднання цих етапів у часі.

Період переходу **за паралельного методу** визначають таким чином:

$$t_{\text{пер.}} = t_1 + t_2 - t_c. \quad (3)$$

Тривалість цих робіт і визначає мінімальну величину часу зупинки виробництва Δt , протягом якого відсутній випуск як виробів P1, так і виробів P2. Період переходу в цьому разі:

$$t_{\text{пер.}} = t_1 + t_2 + \Delta t. \quad (4)$$

Використання цього методу переходу може призвести до втрат у сумарному випуску продукції під час зупинки виробництва і протягом початкових періодів освоєння нового виробу. Однак дозволяє забезпечити високі темпи наростання виробництва нового виробу. Витрати підприємства за час переходу на випуск нової продукції (В) можна розподілити на витрати трьох періодів: періоду зняття з виробництва старого виробу (V_{t_1}), періоду переоснащення виробництва ($V_{\Delta t_n}$) та періоду освоєння виробництва нового виробу ($V_{\Delta t_o}$):

$$V = V_{t_1} + V_{\Delta t_n} + V_{\Delta t_o}. \quad (5)$$

Для паралельного та послідовного методів переходу на випуск нового продукту витрати періоду зняття з виробництва старого продукту доцільно визначати як

$$V_{t_1} = N_{P1} \times C_{P1}, \quad (6)$$

де N_{P1} – кількість виробів P1, випущених за період t_1 ;

C_{P1} – собівартість виробу P1.

За паралельно-послідовного методу переходу до цих витрат додають витрати на створення резервних ділянок і на випуск нового виробу на резервних ділянках:

$$V_{t_1} = N_{P1} \times C_{P1} + V_{\text{рез.}} + N_{\text{рез.}P2} \times C_{\text{рез.}P2}, \quad (7)$$

де $V_{\text{рез.}}$ – витрати підприємства на створення резервних ділянок;

$N_{\text{рез.}P2}$ – кількість виробів P2, випущених на резервних ділянках за період t_1 ;

$C_{\text{рез.}P2}$ – середня собівартість виробу P2 на резервних ділянках.

Для паралельного методу переходу витрати періоду переоснащення виробництва $V_{\Delta t} = 0$. Для послідовного і паралельно-послідовного

методів переходу $V \Delta_t = V_{пр.}$ – витрати підприємства, пов'язані із простоем на ділянці складання.

Витрати підприємства за період освоєння виробництва нового виробу P2 для всіх методів переходу на випуск нового виробу визначають за такою формулою:

$$V_{t_2} = N_{P2} \times C_{сер.}, \quad (8)$$

де N_{P2} – кількість виробів P2, випущених за період освоєння (t_2);

$C_{сер.}$ – середня собівартість виробу P2 в період освоєння.

Середню собівартість у період освоєння можна розрахувати за емпіричною формулою:

$$C_{сер.} = c + d \times T_{сер.}, \quad (9)$$

де $T_{сер.}$ – середня трудомісткість виробу P2 в період освоєння.

Значення коефіцієнтів c і d у рівнянні знаходять емпіричним шляхом опрацювання статистичних даних підприємств за допомогою кореляційного аналізу.

Протягом періоду освоєння значення трудомісткості нового продукту істотно зменшується від вихідного значення (T_n) до планового значення ($T_{пл.}$). Закономірність зміни трудомісткості в період освоєння описано таким рівнянням:

$$T_i = T_n \times N_i^{-b}, \quad (10)$$

де T_i – трудомісткість виготовлення i -го номера виробу P2, нормо-год;

T_n – початкова трудомісткість виробу P2, нормо-годин;

b – показник ступеня, що відображає інтенсивність зниження трудомісткості виробу в період освоєння ($0 < b < 1$).

Сумарна трудомісткість продуктів P2 (T_{Σ}), виготовлених за період освоєння:

$$T_{\Sigma} = \frac{T_n}{1 - b} (N_{осв.}^{1-b} - 1), \quad (11)$$

де $N_{\text{осв.}}$ – номер виробу, освоєного виробництвом ($N_{\text{осв.}} = \sqrt[b]{\frac{T_n}{T_{\text{пр.}}}}$).

Середня трудомісткість виготовлення виробу в період освоєння (нормо-год):

$$T_{\text{сер.}} = \frac{T_{\Sigma}}{N_{\text{осв.}}} \quad (12)$$

Для того щоб вибрати найбільш доцільний у цій ситуації метод переходу на випуск нового виробу, необхідно оцінити прибуток підприємства від виробництва й реалізації продукції за кожним методом переходу за однаковий період часу. Цим відрізком часу можна вибрати найбільше зі значень періоду переходу в порівнюваних методах (t_{max}).

Виручку від реалізації продукції за вибраний період (t_{max}) у кожному з методів переходу на випуск нової продукції W визначають таким чином:

$$W = W_{P1} + W_{P2} = q_1 \times C_{P1} + q_2 \times C_{P2}, \quad (13)$$

де W_{P1} , W_{P2} – виручка від реалізації, відповідно, одиниці виробів P1, P2;

q_1 , q_2 – відповідно, обсяги продажів виробів P1 і P2;

C_{P1} , C_{P2} – відповідно, ціна виробів P1 і P2.

Витрати підприємства за той самий період становлять:

$$B_{\Sigma} = B + (t_{\text{max}} - t_{\text{пер.}}) \times C_{P2}, \quad (14)$$

де C_{P2} – проектна собівартість виробу P2.

Вибір методу переходу на виробництва нової продукції доцільно обґрунтувати на результатах економічних показників, що характеризують найбільшу прибутковість (під час оцінювання може бути використано й інші показники економічної ефективності).

Прибуток підприємства від виробництва й реалізації продукції за вибраний період:

$$P = W - B_{\Sigma}. \quad (15)$$

Тестові завдання [49]

1. Продукт інтелектуальної діяльності людей, оформлений результатом фундаментальних, прикладних чи експериментальних досліджень у будь-якій сфері людської діяльності, спрямований на підвищення ефективності виконання робіт, – це:

- а) інновація;
- б) новація;
- в) винахід;
- г) нововведення.

2. Інновації, що орієнтуються на виробництво та використання нових продуктів у сфері споживання, – це:

- а) ринкові інновації;
- б) продуктові інновації;
- в) інновації процесу;
- г) технологічні інновації.

3. Класифікація інновацій за змістом діяльності не містить:

- а) ринкових інновацій;
- б) управлінських інновацій;
- в) організаційних інновацій;
- г) технологічних інновацій.

4. Необхідність у залученні до процесу розроблення інновацій усі внутрішні елементи підприємства – це принцип:

- а) комплексності;
- б) плановості;
- в) цілісності;
- г) інформаційної забезпеченості.

5. Потреби ринку можна вивчати за допомогою:

- а) аналізу використання продуктів-аналогів;
- б) інформації із системи збуту;
- в) звітів і пропозицій торговельних посередників;
- г) досліджень сегментів ринку, що швидко розвиваються.

6. Інформація, що знаходиться у поданих, але ще не розглянутих заявках, акцептованих заявках та виданих охоронних документах, – це:

- а) науково-технічна інформація;
- б) патентна інформація;

- в) бібліографічна інформація;
- г) систематичний каталог.

7. Оформлений результат науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт у вигляді відкриття, винаходу нового чи модернізованого продукту, технології, ноу-хау, нових наукових підходів чи принципів тощо – це:

- а) інновація;
- б) нова техніка;
- в) новація;
- г) НД і ПКР.

8. Фізичні чи юридичні особи, які здійснюють інноваційну діяльність і (або) залучають майнові та інтелектуальні цінності, укладають власні чи позичені кошти в реалізацію інноваційних проектів, – це:

- а) суб'єкти інноваційної діяльності;
- б) об'єкти інноваційної діяльності;
- в) інвестори;
- г) ініціатори нововведень.

9. Характеристики підприємства, його продукції чи послуг, які дають йому певні переваги над прямими конкурентами – це:

- а) конкурентна сила підприємства;
- б) конкурентні переваги підприємства;
- в) конкурентні важелі підприємства;
- г) конкурентні позиції підприємства.

10. Закон попиту характеризує:

- а) залежність між витратами на виготовлення продукції та попитом на неї;
- б) залежність між обсягом реалізації та ціною на продукцію;
- в) залежність між ціною та попитом на продукцію;
- г) залежність між витратами на виготовлення продукції та ціною на неї.

11. До складових частин інноваційної політики не належать:

- а) маркетингова політика;
- б) політика в галузі науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт;
- в) політика структурних змін;
- г) виробнича політика.

12. Захисна стратегія спирається на інноваційну політику типу:

- а) ризикового;
- б) еволюційного;
- в) витратного;
- г) залежного.

13. Указати, завдяки якій складовій частині інноваційної політики менеджмент підприємства має змогу вивчити структуру товарного ринку та ухвалити рішення щодо форм і методів розвитку конкурентного середовища на ньому:

- а) технічній політиці;
- б) маркетинговій політиці;
- в) політиці в галузі науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт;
- в) політиці структурних змін;
- г) інвестиційній політиці.

14. Сфера інноваційної діяльності містить:

- а) ринок інновацій;
- б) ринок новацій;
- в) ринок інвестицій;
- г) усі відповіді правильні.

15. Формування інноваційної політики мають здійснювати на основі таких принципів, як:

- а) орієнтація на вирішення поточних проблем інноваційної діяльності, цілеспрямованість, орієнтація на потреби ринку, планомірність;
- б) переважання стратегічної спрямованості, орієнтація на потреби ринку, цілеспрямованість, комплексність, планомірність, інформаційна забезпеченість;
- в) орієнтація на потреби ринку, цілеспрямованість, науковий підхід до обґрунтування інноваційних рішень, планомірність;
- г) орієнтація на потреби ринку, науковий підхід до ухвалення інноваційних рішень, планомірність, комплексність.

16. До форм розвитку техніко-технологічної бази підприємства не належить:

- а) модернізація устаткування;
- б) технічне доозброєння підприємства;
- в) нове будівництво;
- г) реконструкція.

17. До власних джерел фінансових ресурсів підприємства не зараховують:

- а) внутрішньогосподарські резерви;
- б) прибуток;
- в) кошти від продажу облігацій;
- г) амортизацію.

18. Укладання центральними чи регіональними органами державного управління договорів із суб'єктами інноваційної діяльності щодо розроблення та виробництва інноваційних продуктів, технології та послуг – це:

- а) інструменти державної інноваційної політики з боку попиту;
- б) інструменти державної інноваційної політики з боку пропозиції;
- в) інструменти створення сприятливого середовища для інноваційного процесу;
- г) інструменти створення сприятливого середовища для інноваційного проекту.

19. Державна інноваційна політика, яка передбачає визначення державою головних цілей і пріоритетних напрямів науково-технологічного та інноваційного розвитку країни – це політика:

- а) соціальної орієнтації;
- б) технологічного поштовху;
- в) ринкової орієнтації;
- г) цілеспрямованої зміни економічної структури господарського механізму.

20. Який метод переходу на випуск нових виробів потребує найбільшого відволікання засобів з обороту:

- а) послідовний;
- б) паралельний;
- в) паралельно-послідовний;
- г) усі перелічені методи за зазначеним критерієм завжди рівноцінні?

21. Які з наведених науково-дослідних робіт фінансують із Державного бюджету України:

- а) пошукові;
- б) фундаментальні;
- в) прикладні;
- г) НД і ПКР?

22. Принципами, на основі яких має будуватися система фінансування інновацій, є:

- а) чітка цільова орієнтація;

б) економічна обґрунтованість та юридична захищеність використуваних прийомів і механізмів залучення інвестицій;

в) множинність джерел фінансування;

г) правильні всі відповіді.

23. Укладення в об'єкти, пов'язані територіально та функціонально з інноваційним об'єктом, необхідні для його нормальної експлуатації, – це:

а) прями інвестиції;

б) супутні інвестиції;

в) портфельні інвестиції;

г) неактивні інвестиції.

24. Державна фінансова підтримка інноваційних проектів означає:

а) їхнє пряме фінансування з Державного бюджету України без повернення вкладених коштів;

б) безвідсоткове кредитування за рахунок бюджетних коштів;

в) надання державних гарантій комерційним банкам, що здійснюють кредитування пріоритетних інноваційних проектів;

г) неправильна відповідь а).

25. Метод комплексного техніко-економічного дослідження об'єкта, із метою розвитку його функцій за оптимального співвідношення між їхньою значущістю для споживача та витратами на їхнє здійснення, – це:

а) метод функціонально-вартісного аналізу;

б) метод контрольних запитань;

в) метод інверсії;

г) метод елімінування.

26. До внутрішніх чинників, що впливають на розмір та характер попиту, не належить:

а) кількість майбутніх споживачів продукції;

б) ціна продукції;

в) якість продукції;

г) реклама продукції.

27. До зовнішніх чинників, що впливають на розмір та характер попиту, не належить:

а) реклама продукції;

б) загальний стан економіки;

в) розвиток науково-технічного прогресу;

г) доходи споживачів.

28. Методи, що передбачають складання планів-графіків реалізації інноваційного проекту за окремими стадіями (роботами, етапами), контроль за їхнім дотриманням і ліквідацію відхилень від планів-графіків, із метою оптимізації термінів реалізації проекту, – це:

- а) сіткові методи управління;
- б) методи управління за цілями;
- в) методи термінової оптимізації;
- г) графічні методи.

29. Укажіть, який вид організаційно-технологічних моделей доцільно використовувати за ймовірнісного методу календарного планування робіт зі створення та освоєння нової продукції:

- а) матричну модель;
- б) сіткову модель;
- в) лінійну модель Ганта;
- г) математичну модель.

30. Укажіть, за якого методу виконання робіт тривалість циклу визначають як просту суму тривалостей окремих етапів і робіт:

- а) послідовного;
- б) паралельного;
- в) ці показники незалежні;
- г) перервно-послідовного.

31. Укажіть правильну послідовність здійснення основних етапів функціонально-вартісного аналізу:

- а) творчий – аналітичний – інформаційний – дослідний;
- б) інформаційний – аналітичний – творчий – дослідний;
- в) дослідний – творчий – аналітичний – інформаційний;
- г) підготовчий – дослідний – аналітичний – рекомендаційний.

32. Виробничий процес, протягом якого здійснюють вихід підприємства на проектні потужності з випуску нової продукції, називають:

- а) виробничим освоєнням;
- б) економічним освоєнням;
- в) технічним освоєнням;
- г) технологічним освоєнням.

33. Назвіть, який із наведених методів не належить до основних методів обґрунтування собівартості виробу:

- а) метод питомих показників;
- б) баловий метод;

- в) кореляційний метод;
- г) метод регресійного аналізу.

34. Комплекс робіт із технічної підготовки не містить:

- а) відпрацьовування конструкції виробу на технологічність;
- б) розроблення технологічних процесів;
- в) конструювання та виготовлення спеціального технологічного устаткування й оснащення;
- г) відпрацьовування та впровадження технологічних процесів.

35. Технологічний контроль за кресленнями, із метою забезпечення відповідності цієї конструкції вимогам економічності її виготовлення, – це процес:

- а) оцінювання ефективності виготовлення продукції;
- б) розроблення технології виготовлення продукції;
- в) відпрацьовування конструкції виробу на технологічність;
- г) усі відповіді правильні.

36. Укажіть, результатом якої діяльності є конструкція нового виробу:

- а) науково-дослідних робіт;
- б) проведення прикладних наукових досліджень;
- в) виконання дослідно-конструкторських робіт;
- г) виконання дослідно-організаційних робіт.

37. Усунення основних недоліків конструкції нового виробу й технології його виготовлення здійснюють у процесі:

- а) виробництва;
- б) обговорення технічного проекту на науково-технічній раді;
- в) організаційного проектування;
- г) технологічної підготовки виробництва.

38. Підставою для виконання дослідно-конструкторських робіт є:

- а) результати науково-дослідних робіт;
- б) технічна пропозиція;
- в) технічне завдання;
- г) ескізний проект.

39. У складі дослідно-конструкторських робіт виконують:

- а) ескізний проект;
- б) технічні пропозиції;
- в) робочу документацію;
- г) технічний проект.

40. Розроблення принципової схеми, що дає загальне уявлення про роботу нового виробу, здійснюють на стадії:

- а) технічного завдання;
- б) технічної пропозиції;
- в) ескізного проектування;
- г) технічного проектування.

42. На стадії технічної пропозиції собівартість нового виробу:

- а) не визначають;
- б) складають калькуляцію виробничої собівартості виробу;
- в) визначають укрупненим методом питомих показників;
- г) складають калькуляцію повної собівартості виробу.

43. Підставою для виконання дослідно-конструкторських робіт є:

- а) результати науково-дослідних робіт;
- б) технічна пропозиція;
- в) технічне завдання;
- г) ескізний проект.

44. Техніко-економічне обґрунтування ефективного варіанта технології виготовлення виробів визначають:

- а) порівнянням технологічної собівартості;
- б) порівнянням величини постійних витрат на виготовлення продукції;
- в) порівнянням величини витрат на заробітну платню з розрахунком на одиницю продукції;
- г) усі відповіді правильні.

45. Для економічного обґрунтування черговості заміни устаткування використовують:

- а) коефіцієнт оновлення устаткування;
- б) коефіцієнт ефективності витрат на здійснення капітального ремонту устаткування;
- в) коефіцієнт ефективності використання робочого часу устаткування;
- г) термін експлуатації устаткування.

46. Сигналом для здійснення технологічних змін є:

- а) зменшення обсягу продажу продукції підприємства;
- б) погіршення фінансових показників підприємства;
- в) погіршення показників ефективності виробництва;
- г) усі відповіді правильні.

47. Інформація, розміщена в поданих, але ще не розглянутих заявках, акцептованих заявках та виданих охоронних документах, – це:

- а) науково-технічна інформація;
- б) патентна інформація;
- в) систематичний каталог;
- г) бібліотечна інформація.

48. Розвиток техніко-технологічної бази здійснюють за рахунок:

- а) розширення нового будівництва;
- б) здійснення капітального ремонту;
- в) технічного доозброєння;
- г) заміни спрацьованого устаткування.

49. Укажіть, які з наведених робіт входять до складу технологічної підготовки виробництва:

- а) розроблення технологічних маршрутів, операційних процесів, відлагодження технологічних процесів;
- б) визначення потреби в оснащенні та устаткуванні;
- в) нормування витрат матеріалів;
- г) розроблення технологічної документації.

50. Укажіть, у якій залежності перебуває тривалість циклу здійснення стадії системи оновлення нових продуктів із кількістю виконавців:

- а) у прямо пропорційній залежності;
- б) в обернено пропорційній залежності;
- в) ці показники незалежні;
- г) в експоненціальній залежності.

51. Укажіть, за якого значення коефіцієнта спадкоємності проектування та виготовлення нового приладу буде найдешевшим:

- а) $K_{пр.} = 0,50$;
- б) $K_{пр.} = 0,02$;
- в) $K_{пр.} = 1,00$;
- г) $K_{пр.} = 0,90$?

52. Під час зіставлення витрат пропонованого технологічного процесу з базовим беруть до уваги:

- а) усі витрати;
- б) найбільші витрати;
- в) тільки витрати, що змінюються;
- г) усі, крім вартості заготовки.

53. Назвіть систему технологічної підготовки виробництва, яку застосовують у серійному виробництві:

- а) змішану;
- б) централізовану;
- в) контрольну;
- г) специфічну.

54. Укажіть, яким із перелічених показників не оцінюють рівень прогресивності технології:

- а) структурою технологічних процесів за трудомісткістю;
- б) часткою нових застосовуваних технологічних процесів;
- в) середнім віком застосовуваних технологічних процесів;
- г) питомою металомісткістю устаткування.

55. Планування створення нового товару передбачає здійснення інноваційної діяльності за такими етапами, як:

а) генерування ідей, розроблення концепції товару, розроблення та створення дослідного зразка, пробне виробництво;

б) пошук ідей та їхнє оцінювання, розроблення конструкції товару, виготовлення дослідного зразка, промислове виробництво товару;

в) генерування ідей, оцінювання та відбір перспективних ідей, концепції товару, розроблення та створення дослідного зразка, пробний маркетинг;

г) пошук ідей розроблення та створення нового товару, пробний маркетинг.

56. Стратегічне планування інноваційної діяльності підприємства містить такі етапи, як:

- а) аналіз зовнішнього середовища та прогнозування його розвитку;
- б) визначення інноваційного потенціалу підприємства;
- в) визначення інноваційних можливостей підприємства;
- г) реалізація інноваційних проектів.

57. Довготермінові вкладення капіталу в різні сфери діяльності, із метою отримання прибутку, – це:

- а) інвестиції;
- б) інвенції;
- в) інновації;
- г) правильні всі відповіді.

58. Проекти, спрямовані на випуск та продаж нових продуктів і пов'язані, переважно, із будівництвом споруд, удосконаленням технологій, розширенням наявності на ринку, – це:

- а) проекти розвитку підприємства;
- б) технічні проекти;
- в) промислові проекти;
- г) організаційні проекти.

59. До основних критеріїв оцінювання результатів інновацій необхідно включати такі:

- а) актуальність;
- б) значущість;
- в) багатоаспектність;
- г) усі відповіді правильні.

60. Визначення ефекту від реалізації інновацій має містити оцінювання:

- а) науково-технічне;
- б) економічне;
- в) соціальне;
- г) усі перелічені види оцінювань.

Використана та рекомендована література

1. Балабанский А. В. Системы непрерывного улучшения продуктов и процессов / А. В. Балабанский. – Минск : Экоперспектива, 1999. – 237 с.
2. Бояринова К. О. Організаційні аспекти та умови розробки і освоєння нових продуктів вітчизняними підприємствами / К. О. Бояринова, О. В. Кам'янська // Економіка: проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. : в 9-ти т. Т. 4. – 2009. – Вип. 250. – С. 1424–1431.
3. Бляхман Л. С. Экономика, организация и планирование научно-технического прогресса / Л. С. Бляхман. – Москва : Высшая школа, 1991. – 228 с.
4. Богданов Г. М. Проектирование изделий: организация и методика постановки задач / Г. М. Богданов. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 324 с.
5. Валдайцев С. В. Антикризисное управление на основе инноваций : учеб. пособ. / С. В. Валдайцев. – Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. – 232 с.
6. Василенко В. О. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. / В. О. Василенко, В. Г. Шматько. – Київ : ЦУЛ, Фенікс, 2003. – 440 с.
7. Васильев Ю. П. Управление развитием производства (Опыт США) / Ю. П. Васильев, Л. С. Бляхман. – Москва : Экономика, 1989. – 239 с.
8. Гапоненко Н. Инновации и инновационная политика на этапе перехода к новому технологическому порядку / Н. Гапоненко // Вопросы экономики. – 1997. – № 9. – С. 8–12.
9. Гриньов А. В. Аналіз інноваційного процесу та взаємодії різних нововведень на підприємстві / А. В. Гриньов // Физические и компьютерные технологии в народном хозяйстве. – Харків, 2002. – С. 134–142.
10. Гриньов А. В. Інноваційний розвиток промислових підприємств: концепція, стратегічне управління / А. В. Гриньов. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2003. – 308 с.
11. Гриньова В. М. Організаційні проблеми інноваційної діяльності на підприємстві / В. М. Гриньова, В. В. Власенко. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2005. – 399 с.
12. Добров Г. М. Научно-технический потенциал: структура, динамика, эффективность / Г. М. Добров. – Київ : Наукова думка, 1987. – 347 с.
13. Друкер П. Управление, нацеленное на результат / П. Друкер. – Москва : Технологическая школа бизнеса, 1992. – 192 с.

14. Завлин П. Н. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика : учеб. пособ. / П. Н. Завлин, А. К. Казанцев, Л. Э. Миндели. – Москва : ОАО "НПО Изд-во "Экономика", 2000. – 475 с.
15. Економіка та організація виробництва : підручник / за ред. В. Г. Герасимчук, А. Е. Розенплентер. – Київ : Знання, 2007. – 678 с.
16. Иванов М. М. США: управление наукой и нововведениями / М. М. Иванов, С. Р. Колупаева, Г. Б. Кочетков. – Москва : Наука, 1990. – 216 с.
17. Инновационный менеджмент : справ. пособ. / под ред. П. Н. Завлина, А. К. Казанцева, Л. Э. Миндели. – Москва : ЦИСН, 1998. – 568 с.
18. Инновационный менеджмент : учеб. для вузов / А. Е. Абрамешин, Т. П. Воронина, О. П. Молчанова и др. ; под ред. О. П. Молчановой. – Москва : Вита-Пресс, 2001. – 272 с.
19. Инновационный менеджмент : учеб. для вузов / С. Д. Ильенкова, Л. Г. Гохберг, С. Ю. Ягудин и др. ; под ред. С. Д. Ильенковой. – Москва : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 327 с.
20. Інноваційна діяльність в Україні : статистичний збірник. – Київ : Держкомстат України, 1998. – 111 с.
21. Йохна М. А. Економіка і організація інноваційної діяльності / М. А. Йохна. – Київ : Академія, 2005. – 399 с.
22. Каплан Р. С. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон ; пер с англ. – Москва : ЗАО Олимп-Бизнес, 2005 – 512 с.
23. Ковалев Г. Д. Основы инновационного менеджмента / Г. Д. Ковалев ; под ред. проф. В. А. Швандара. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 208 с.
24. Концепція науково-технологічного інноваційного розвитку України // Відомості ВР України. – 1999. – № 3. – С. 770–776.
25. Лайкер Дж. Система разработки продукции в Toyota: Люди, процессы, технология / Дж. Лайкер, Дж. Морган ; пер. с англ. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 440 с.
26. Ландик В. И. Инновационная система предприятия: проблемы и опыт их решения / В. И. Ландик. – Київ : Наук. думка, 2003. – 363 с.
27. Лапко О. Інноваційна діяльність в системі державного регулювання / О. Лапко. – Київ : ІЕП НАНУ, 1999. – 254 с.
28. Лепейко Т. І. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. / Т. І. Лепейко, В. О. Коюда, С. В. Лукашов. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2005. – 440 с.

29. Медынский В. Г. Инновационное предпринимательство : учеб. пособ. / В. Г. Медынский, Л. Г. Шаршукова. – Москва : ИНФРА-М, 1997. – 240 с.
30. Микитюк П. П. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. / П. П. Микитюк. – Київ : Центр навчальної літератури, 2007. – 400 с.
31. Моисеева Н. К. Современное предприятие: конкурентоспособность, маркетинг, обновление / Н. К. Моисеева, Ю. П. Анискин. – Москва : Внешторгиздат, 1993. – 221 с.
32. Молчанов Н. Н. Инновационный процесс: Организация и маркетинг / Н. Н. Молчанов. – Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1995. – 144 с.
33. Морозов Ю. П. Инновационный менеджмент : учеб. пособ. для вузов / Ю. П. Морозов, А. И. Гаврилов, А. Г. Городнов. – 2-е изд. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 471 с.
34. Морозов Ю. П. Управление технологическими инновациями в условиях рыночных отношений / Ю. П. Морозов. – Нижний Новгород : Изд-во Нижегородского университета, 1995. – 174 с.
35. Науково-технічний потенціал України : структура, динаміка, ефективність (1991 – 1998). – Київ : ЦДПІН ім. Г. М. Доброва, 1998. – 46 с.
36. Николаев И. А. Приоритетные направления науки и технологии: Выбор и реализация / И. А. Николаев. – Москва : Машиностроение, 1995. – 156 с.
37. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент) : учебник / К. А. Грачева, М. К. Захарова, Л. А. Одинцова и др. ; под ред. Ю. В. Скворцова, Л. А. Некрасова. – Москва : Высш. шк., 2003. – 470 с.
38. Основы инновационного менеджмента: Теория и практика : учеб. пособ. / Л. С. Барюгин, С. В. Валдайцев, А. В. Васильев и др.; под ред. П. Н. Завлина и др. – Москва : ОАО "НПО Издательство "Экономика", 2000. – 476 с.
39. Петрович Й. М. Організація виробництва : підручник / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин. – Львів : Магнолія плюс, 2004. – 400 с.
40. Петрович Й. М. Організація підприємства в Україні / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин, А. А. Геребух. – Львів : Оксарт, 2000. – 167 с.
41. Положення про порядок створення та функціонування технопарків і інноваційних структур інших типів : затверджене Постановою КМУ від 22.05.1996 р. № 549. – Київ, 1996. – 78 с.

42. Практикум по организации и планированию машиностроительного производства. Производственный менеджмент : учеб. пособ. / Е. В. Алексеева, В. М. Воронин, К. А. Грачева и др. ; под ред. Ю. В. Скворцова. – Москва : Высш. шк., 2004. – 431 с.
43. Пригожин А. И. Методы развития организаций / А. И. Пригожин. – Москва : МЦФЭР, 2003. – 862 с.
44. Пригожин А. И. Нововведения: стимулы и препятствия (Социальные проблемы инноватики) / А. И. Пригожин. – Москва : Политиздат, 1989. – 187 с.
45. Разінкова В. П. Управління процесом розробки й освоєння виробництва нових продуктів : конспект лекцій / В. П. Разінкова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 96 с.
46. Робоча програма навчальної дисципліни "Управління процесом розробки й освоєння виробництва нових продуктів" для студентів спеціальності 8.03060102 "Менеджмент інноваційної діяльності" денної форми навчання / уклад. к. е. н., доц. В. П. Разінкова, к. е. н., доц. Т. Є. Сігачева. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 42 с.
47. Рудь Н. Т. Інноваційні ризики / Н. Т. Рудь // Наукові праці Донецького державного технічного університету. Серія: Обчислювальна техніка та автоматизація, 2004. – Вип. 82. – С. 65–72.
48. Савчук О. Інноваційний аналіз виробника / О. Савчук // Економіст. – 2002. – № 6. – С. 64–68.
49. Смоляр Л. Г. Управління процесом розробки і освоєння виробництва нових продуктів : навч. посіб. / Л. Г. Смоляр, К. О. Бояринова, О. В. Кам'янська. – Київ : Кондор, 2015. – 494 с.
50. Стадник В. В. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. / В. В. Стадник, М. А. Йохна. – Київ : Академвидав, 2006. – 464 с.
51. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями / Б. Твисс. – Москва : Экономика, 1989. – 281 с.
52. Технологическая инновационная деятельность: менеджерский аспект : учеб.-метод. пособ. / А. М. Бандурка, А. А. Епифанов, Л. И. Ивин, Л. Л. Товажнянский. – Харьков : НТУ "ХПИ", 2002. – 308 с.
53. Трансформація моделі економіки України (ідеологія, протиріччя, перспективи) / НАН України, Інститут економічного прогнозування ; ред. В. М. Геєць. – Київ : Логос, 1999. – 500 с.
54. Трифилова А. А. Разработка нового продукта: оценка реализуемости инноваций / А. А. Трифилова // Инновации : наук.-практ. журнал. – 2004. – № 4 (71). – С. 63–66.

55. Уайт П. Управление исследованиями и разработками / П. Уайт ; под ред. Д. Н. Бобрышева. – Москва : Экономика, 1982. – 160 с.
56. Управление инновационным циклом. – Киев : Наукова думка, 1993. – 188 с.
57. Управление инновациями : в 3-х кн. Кн. 1. Основы организации инновационных процессов : учеб. пособ. / А. А. Харин, И. Л. Коленский, Н. Н. Пущенко, В. А. Старых ; под ред. Ю. В. Шленова. – Москва : Высш. шк., 2003. – 252 с.
58. Управление инновациями : в 3-х кн. Кн. 2. Управление финансами в инновационных процессах : учеб. пособ. / А. А. Харин, И. Л. Коленский, Н. Н. Пущенко, В. А. Старых ; под ред. Ю. В. Шленова. – Москва : Высш. шк., 2003. – 295 с.
59. Управление инновациями : в 3-х кн. Кн. 3. Базовые компоненты управления инновационными процессами : учеб. пособ. / А. А. Харин, И. Л. Коленский, Н. Н. Пущенко, В. А. Старых ; под ред. Ю. В. Шленова. – Москва : Высш. шк., 2003. – 295 с.
60. Управление нововведениями в США: Проблемы внедрения / отв. ред. Ю. А. Ушанов. – Москва : Наука, 1986. – 244 с.
61. Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент : учебник / Р. А. Фатхутдинов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 400 с.
62. Фатхутдинов Р. А. Производственный менеджмент / Р. А. Фатхутдинов. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 262 с.
63. Федоренко В. Г. Основи Інвестиційно-інноваційної діяльності / В. Г. Федоренко. – Київ : Алерта, 2004. – 431 с.
64. Щербань В. М. Товарна інноваційна політика : навч. посіб. / В. М. Щербань, Л. Д. Козубенко. – Київ : Кондор, 2006. – 400 с.
65. Шкворець Ю. Програмно-цільове управління реалізацією пріоритетних напрямів соціально-економічного та науково-технічного розвитку // Економіка України. – 2001. – № 7. – С. 33–39.
66. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – Москва : Прогресс, 1982. – 455 с.
67. Ястремская Е. Н. Стратегическое инвестирование предприятий / Е. Н. Ястремская, А. В. Строкович. – Харьков : РИО ХГАДТУ, 1999. – 182 с.
68. Ястремська О. М. Створення нової продукції: організаційно-економічний та маркетинговий аспекти / О. М. Ястремська. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2007. – 286 с.

69. Кардаш В. Я. Товарна інноваційна політика : підручник / В. Я. Кардаш, О. К. Шафалюк. – Київ : КНЕУ, 2002. – 266 с. ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.studentbooks.com.ua/content/view/94/54>.

70. Краснокутська Н. В. Інноваційний менеджмент : навч. посіб. / Н. В. Краснокутська. – Київ : КНЕУ, 2003. – 504 с. ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://library.if.ua/books/4.html>.

71. Методичні рекомендації щодо створення та діяльності центрів трансферу технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://old.dknii.gov.ua/?q=system/files/sites>.

72. Про інноваційну діяльність : Закон України № 40-IV від 04.07.2002 р. / Законодавство України : офіційний сайт Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/40-15>.

73. Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності. Закон України N 848-VIII від 26.11.2015 р. / Законодавство України : офіційний сайт Верховної ради України. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/284-14>.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Веретенникова Ганна Борисівна
Разінкова Валентина Петрівна

УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ РОЗРОБКИ І ОСВОЄННЯ ВИРОБНИЦТВА НОВИХ ПРОДУКТІВ

Навчальний посібник

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Відповідальний за видання *О. М. Ястремська*

Відповідальний редактор *М. М. Оленич*

Редактор *О. Г. Доценко*

Коректор *О. Г. Доценко*

План 2016 р. Поз. № 7-ЕНП. Обсяг 171 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*