

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра управління проектами

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри
 Чернов С.К.
« 12 » грудня 2023 р.

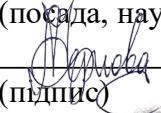
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему:

Удосконалення механізмів управління проектами побудови
транспортних суден

Виконав: студент 6171м групи
 Малиновський І.О.

Керівник роботи:

д.т.н., професор
(посада, науковий ступень вчене звання)
 Чернова Л.С.
(підпис)

Миколаїв – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра управління проектами
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітня програма «Управління проектами»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
 Чернова Л.С.
(підпис)
«13» жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Студенту Малиновському Івану Олександровичу

1. Тема роботи: Удосконалення механізмів управління проектами побудови транспортних суден

Керівник роботи д.т.н., професор Чернова Людмила Сергіївна

Затверджені наказом ректора № 1215-уч. від «13» жовтня 2023 року

2. Термін подання роботи: до 05.12.2023р.

3. Вихідні дані по роботі: механізми управління проектами побудови транспортних суден

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

РОЗДІЛ 1. МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В СУДНОБУДІВНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

РОЗДІЛ 2. ПЛАНУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТІВ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ СУДЕН

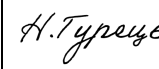
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ СУДЕН

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИЩНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5. Перелік презентаційних матеріалів виконаний в програмі Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці	Гурець Н.В., старший викладач		
Розділ 5. Охорона навколишнього середовища	Гурець Н.В., старший викладач		

7. Дата видачі завданн: 15.09.2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	Вересень 2023	Виконано
2	Складання розгорнутого плану магістерської роботи та ознайомлення керівника з планом кваліфікаційної роботи	Вересень 2023	Виконано
3	Написання розділу 1	Вересень 2023	Виконано
4	Написання розділу 2	Жовтень 2023	Виконано
5	Написання розділу 3	Листопад 2023	Виконано
6	Написання розділів з Охорони праці та навколишнього середовища (4,5)	Листопад 2023	Виконано
7	Оформлення магістерської роботи	Грудень 2023	Виконано
8	Передача магістерської роботи рецензенту для рецензування	Грудень 2023	Виконано
9	Передача магістерської роботи науковому керівникові для написання відгуку	Грудень 2023	Виконано
10	Попередній захист магістерської роботи	12.12.2023р.	Виконано
11	Захист магістерської роботи	19.12.2023р.	Виконано

Студент


(підпис)

Малиновський І.О.
(ПІБ)

Керівник роботи


(підпис)

Чернова Л.С.
(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

Малиновський І.О. Удосконалення механізмів управління проектами побудови транспортних суден. Кваліфікаційна робота зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», освітньої програми «Управління проектами». Миколаїв: НУК ім. адм. Макарова. 2023 рік. 115 сторінок.

У кваліфікаційній роботі були проведені дослідження з обґрунтування принципів управління проектами в умовах суднобудівного підприємства, проведено оцінку вартості проекту побудови транспортних суден, проаналізовано існуючі принципи планування виробничих ресурсів в проектах побудови транспортних суден. У результаті роботи розроблено структуру механізмів оперативного управління портфелями проектів в умовах суднобудівного виробництва.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення механізмів управління проектами в суднобудівному виробництві та розвиток інформаційної системи управління ресурсами процесів побудови транспортних суден.

Ключові слова: управління проектами, суднобудівне підприємство, планово-облікові одиниці, оцінка вартості ресурсів, виробничі ресурси, транспортне судно.

ANNOTATION

Malinovsky I.O. Improvement of mechanisms for managing transport ship construction projects. Qualification work on specialty 122 "Computer science", educational program "Project Management". Mykolaiv: Mykolaiv: Admiral Makarov National University of Shipbuilding. 2023. 115 pages.

In the qualification work, studies were conducted on the substantiation of the principles of project management in the conditions of a shipbuilding enterprise, an assessment of the cost of a transport ship construction project was carried out, and the existing principles of production resource planning in transport ship construction projects were analyzed. As a result of the work, a structure of

mechanisms for operational management of project portfolios in the conditions of shipbuilding production was developed.

The purpose of the qualification work is the improvement of project management mechanisms in shipbuilding production and the development of the resource management information system for the construction of transport ships.

Key words: project management, shipbuilding enterprise, planning and accounting units, estimation of the cost of resources, production resources, transport ship.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В СУДНОБУДІВНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	10
1.1. Проектний підхід до управління суднобудівними підприємствами	10
1.2. Тенденції розвитку світової та вітчизняної суднобудівної промисловості.....	17
1.3. Система планово-облікових одиниць в проектах побудови транспортних суден.....	23
РОЗДІЛ 2. ПЛАНУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТІВ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ СУДЕН.....	33
2.1. Операційна система суднобудівного підприємства.....	33
2.2. Планування виробничих ресурсів в проектах побудови транспортних суден.....	40
2.3. Оцінка вартості проекту побудови транспортних суден.....	46
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ СУДЕН.....	52
3.1. Розвиток інформаційних систем в управлінні проектами.....	52
3.2. Структура механізмів оперативного управління портфелями проектів в умовах суднобудівного виробництва.....	58
3.3. Удосконалення підсистеми технологічної підготовки виробництва в умовах суднобудівного підприємства.....	65
3.4. Реінжиніринг бізнес-процесів суднобудівного виробництва	82
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	93
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИЦЬНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	105
ВИСНОВКИ.....	111
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	113

ВСТУП

Суднобудівні підприємства - це проектно-орієнтовані підприємства з матричною організаційною структурою, де активно взаємодіють методи і моделі управління проектами.

Суднобудівна галузь у загальному машинобудуванні займає певний сектор промислового виробництва та має свою характерну специфіку. Одним із ключових факторів даної специфіки є номенклатура продукції, що виробляється. Управління суднобудівними проектами характеризується складністю та динамічністю, що вимагає здійснення раціонального управління ресурсами проектів, пов'язаних з постійним управлінням змінами в структурі зв'язків між підприємствами партнерами, його взаємозв'язків із зовнішнім середовищем та функціонуванням існуючих бізнес-процесів.

Сьогоднішній етап розвитку суднобудівної галузі характеризується цифровізацією процесів побудови транспортного судна в рамках загальноприйнятої технологічної платформи Shipbuilding 4.0.

Під процесами побудови транспортного судна розуміють розробку технологічних проектів та конструкцій корпусу судна з використанням сучасних автоматизованих систем проектування як FORAN та AVEVA. Фактично згадані системи забезпечують головним чином реалізацію процесів автоматизованого конструювання, створення технічного проекту корпусу судна, визначення параметрів контурів деталей корпусу судна, випуск виробничої документації, розробку технологічних схем.

Вирішення наукової проблеми підвищення ефективності управління ресурсами суднобудівним виробництвом з використання сучасних інформаційних технологій відображено в працях вітчизняних авторів, як Кошкін К.В., Волков В.В., Ліпіс А.В., Сізов В.А., Старих Ю.В. Фатєєв М.В., Харитонов Ю.М. Однак великого значення набувають питання удосконалення механізмів управління проектами при побудові транспортних суден. Тому обрана тема дослідження є досить актуальною.

Об'єктом дослідження - є суднобудівні підприємства, а *предметом* – процеси обробки даних при управлінні ресурсами побудови транспортних суден.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення механізмів управління проектами в суднобудівному виробництві та розвиток інформаційної системи управління ресурсами процесів побудови транспортних суден.

Досягнення поставленої мети зумовлює вирішення наступних завдань:

- дослідження тенденцій розвитку світової та вітчизняної суднобудівної промисловості;
- розкриття теоретичних основ управління проектами в суднобудівному виробництві;
- дослідження процесів планування виробничих ресурсів в проектах побудови транспортних суден;
- проведена оцінка вартості проекту побудови транспортних суден;
- розробка напрямків удосконалення механізмів управління проектами в суднобудівному виробництві.

Практичне значення роботи полягає в удосконаленні підсистеми технологічної підготовки виробництва в умовах суднобудівного підприємства.

У процесі реалізації кваліфікаційної роботи використано методи: системного аналізу – для вивчення предметної області механізмів управління проектами в умовах суднобудівного виробництва та проведення порівняльного аналізу відомих моделей і розробки нових.

Теоретичною основою дослідження є роботи провідних зарубіжних та вітчизняних вчених, що присвячені питанням управління проектами промислового підприємства.

Застосовані інструментальні засоби моделювання – для формального та візуального представлення елементів проекту, взаємодії їх зв'язків у проектному середовищі. Розроблено WBS та OBS структури проекту побудови транспортного судна, що дозволяє проводити ресурсну

оптимізацію при плануванні та впровадженні проекту з врахуванням проектного середовища.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, п'ятих розділів, висновків, списку літератури. Обсяг роботи - 115 стор., таблиць – 9 рисунків, — 16. Список використаних джерел – 30 найменувань.

РОЗДІЛ 1. МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В СУДНОБУДІВНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

1.1. Проектний підхід до управління суднобудівними підприємствами

Діяльність сучасних суднобудівних підприємств характеризується зростанням складності завдань, що стоять перед ними, це обумовлено різноманіттям виникаючих проблем, високим ступенем мінливості зовнішнього середовища і необхідністю пошуку нових можливостей підвищення конкурентоспроможності. Наряду з основними факторами конкурентоспроможності проектів суднобудівних підприємств, таких як час, вартість, якість необхідно додати логістику.

Проектний підхід до управління на суднобудівних підприємствах має свої особливості, які характерні для проектно-орієнтованих підприємств, серед яких необхідно звернути увагу на наступні: одиничне виробництво, значна трудоемність робіт, інформаційні зв'язки, кількість та вартість контрагентських робіт, поставок на проект в загальній вартості судна перевищує 50%, складні схеми фінансування. Система управління базується на плановому задоволенні потреб проекту та портфеля підприємства. Система управління проектами обумовлюється наявністю безліччю потокових процесів. Це пов'язано з тим, що здійснення проекту підтримується різними видами забезпечення. Завдання логістики в управлінні проектами є створення системи управління ресурсним потоком на основі інформаційних потоків організації руху ресурсів та контролю матеріальних потоків, визначення технології і розподілу ресурсів по роботах проекту, прогнозування своєчасних поставок на проект. Слід зазначити, що логістика має враховувати всі потокові процеси і управляти матеріальними, фінансовими, сервісними, інформаційними потоками проекту, який реалізується в послідовності фаз, етапів і робіт життєвого циклу відповідно побудови ланцюга взаємодії всіх учасників. Логістика проекту розглядається

як елемент системи суднобудівного підприємства, де реалізуються: проекти, програми, портфель замовлень підприємства.

Портфель замовлень підприємства, в свою чергу, являє собою стратегічний план і вимагає застосування концепції і методів управління проектами в процесі проектування логістичних систем з постійним проведенням змін в них і вирішенням завдань управління потоками процесів в логістичній системі підприємства. Таким чином, потокові процеси в логістичній системі є об'єктом *управління проектами в логістиці* – де вирішується питання створення логістичної системи підприємства її підсистем, включаючи об'єкти логістичної інфраструктури, постійне пристосування підприємств до мінливого зовнішнього середовища.

Ресурси проекту формують пул ресурсів підприємства та є невід'ємною складовою як операційної діяльності так і стратегічної програми. Логістика кожного проекту суднобудівного підприємства формує ланцюг створення вартості на рівні портфеля замовлень підприємства. Це питання є актуальним для сучасних суднобудівних підприємств, які активно розвивають технології управління проектами в логістиці.

Виробничий процес на суднобудівному підприємстві реалізується поетапно, його формування починається: Науково-дослідні роботи – Проектування – Підготовка виробництва – Виробництво – Випробування – Експлуатація - Технічне обслуговування судна – Утилізація.

Перший та другий етап формують основні параметри логістичної системи проекту. Науково-дослідні роботи забезпечують отримання необхідних результатів для створення технологічних процесів, методів організації і планування виробництва. Цей етап впливає і закладає основні фактори конкурентоспроможності виробництва та проектів створення нових суден.

Процес проектування складається зі стадій розробки проектної документації: технічне завдання, технічний проект, робочий проект. Суднобудівні проекти відносяться до проектно-орієнтованого

(індивідуального, одиничного) виробництва, тому на даному етапі планується ланцюг створення вартості проекту. Процес проектування починається з договору з судноплавною компанією де визначені техніко-експлуатаційні вимоги до судна і сформована остаточно вартість проекту. Схвалений проект є основою для розробки конструкторської документації та підготовки виробництва.

Підготовка суднобудівного виробництва – формування сукупності логістичних процесів, що забезпечують технологічну готовність підприємства до реалізації проекту. В основі логістичної системи на етапі підготовки реалізації проекту реалізується процес нормування матеріальних та трудових ресурсів. Під нормуванням витрат матеріалів слід розуміти встановлення планової норми їх виробничого споживання на роботу проекту. Виробничі норми витрат на матеріали та трудові ресурси в проекті розраховуються на планово-облікову одиницю, рис.1. Планово-облікова одиниця визначається конструктивними характеристиками продукції, технологічними й організаційними особливостями виробничого процесу та включає наступні рівні: Проект (судно) – Конструкторсько-технологічний елемент – Технологічний комплект – Бригадо-комплект (ПОО). На даному етапі встановлюються техніко-економічні показники на пакет робіт, які здатні забезпечити оптимальний розмір витрат як матеріальних, так і трудових по проекту в цілому.

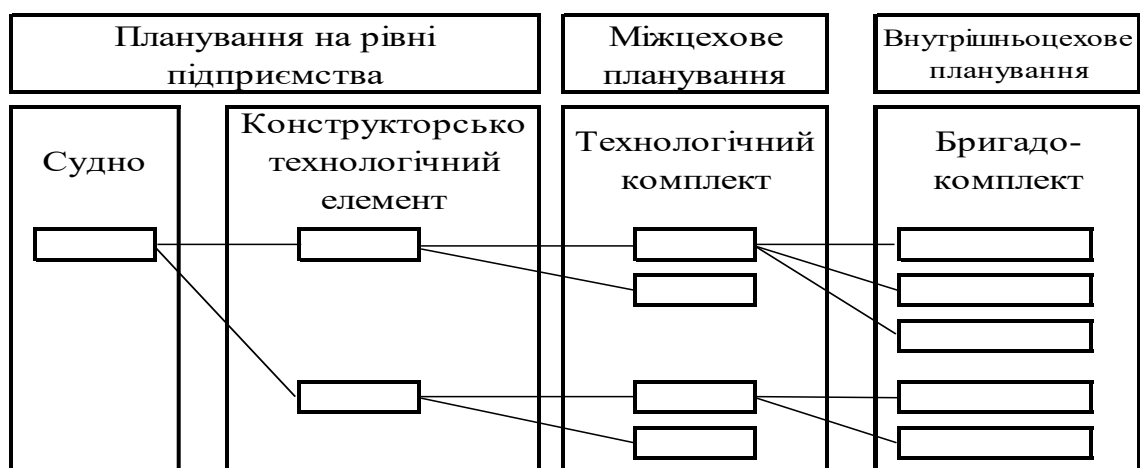


Рис. 1.1. Система планово-облікових одиниць в проекті судна

Виробнича стадія триває від першої виробничої операції до завершення проекту з будівництва судна (завершення випробувань, здача судна замовнику), рис.2. На цій стадії логістика проекту визначається нерівномірним ресурсним потоком. Спочатку відносно повільно, при формуванні корпусу судна, а потім, при установці суднового обладнання, витрати різко ростуть. У період випробувань витрати зростають найменш активно. Виробнича стадія реалізації проекту характеризується тривалістю виробничого циклу, трудомісткістю, вартістю робіт.



Рис. 1.2. Виробничий процес реалізації проекту

Вартість судна формується на всіх етапах життєвого циклу реалізації проекту, так як ланцюг формування вартості проекту складається з операцій і бізнес-процесів, що протікають між усіма учасниками, створюючи логістичну мережеву структуру проекту. Операційний менеджмент починаючи з отримання замовлення формує ланцюг поставок і відстежує процес реалізації проекту.

Суднобудівні підприємства супроводжують проекти по всьому життєвому циклу судна, рис.3. Тому підприємства в своїй господарській діяльності реалізують наступні бізнес-процеси: проекти будівництва суден, технічне обслуговування суден в процесі їх експлуатації, реалізація проектів з модернізації та утилізації суден.

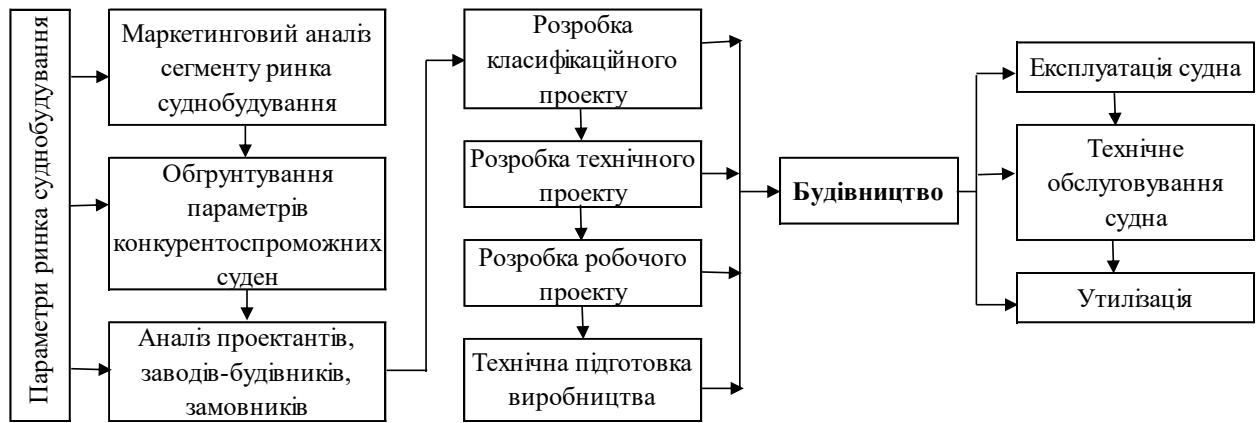


Рис. 1.3. Схема виробничого процесу суднобудівного проєкту

Управління проєктами в суднобудівному виробництві охоплює усі ланки господарської діяльності підприємства. Виробнича система характеризується наявністю значної кількості проєктів та складністю взаємодії між ними. Тому логістична система пронизує всю організаційну структуру підприємства і це зумовлює необхідністю управління нею всіма підрозділами для побудови логістичних ланцюгів. Модель виробничої системи підприємства – це сукупність функціональних, організаційних та інформаційних моделей, де організаційна модель описує склад та структуру підрозділів підприємства, а інформаційна модель описує потоки і зміст інформації, які існують в функціональній та організаційних моделях, рис.4. Слід зазначити, що методи IDEF є базовими, вони можуть доповнюватись іншими методами методології SADT, залежно від рівня деталізації логістичних процесів. Функціональна модель підприємства дозволяє здійснити системний аналіз логістичних функцій та логістичних процесів на підприємстві.



Рис.1.4. Планування та проектування логістичної системи підприємства
А-0 «Логістична система суднобудівного підприємств»

Портфель замовлень підприємства забезпечує *потужність логістичної системи*, яка формується при умові раціональної організації логістичних ланцюгів. Ресурсні потоки кожного проекту відображають взаємозв'язок логістичної системи з навколишнім середовищем та визначають її потужність. Потужність логістичної системи підприємства відображає максимальні можливості логістичної інфраструктури в спроможності реалізації зобов'язань по проекту. Управління потужністю логістичної системи базується на методах моделювання і передбачає вирішення наступних завдань:

- формування та управління виробничою програмою, яка відповідає портфелю замовлень на календарний період;
- розробка алгоритму змін виробничої програми у випадку зміни балансової моделі портфеля замовлень;
- обґрунтування руху матеріальних, фінансових та інформаційних потоків.

Потужність логістичної системи забезпечується завантаженістю виробничої системи підприємства на основі заключених контрактів на календарний період. Ланцюг створення вартості формується на протязі всього життєвого циклу реалізації проекту. На кожний проект будівництва, ремонту судна планується та проектується ланцюг поставок. На портфель замовлень підприємства планується інтегрований логістичний ланцюг поставок, який базується на взаємодії системи постачальників, системи складів та інформаційної системи підприємства. Цей процес реалізується через процедуру документообороту та інформаційну систему управління логістикою.

Потужність логістичної системи визначається категоріями: постійне вдосконалення сервісу, управління витратами, усунення зайвих втрат. Вдосконалення сервісу досягається через розвиток сервісних можливостей. В роботі [4] запропоновано створення незалежного логістичного центру, який забезпечує логістичний сервіс класу 4PL логістичних провайдерів. Задачею логістичного центру є формування єдиного інформаційного простору з метою спільного користування інформаційними ресурсами в реалізації проектів будівництва та ремонту суден. Зменшення витрат можливе через побудову ефективної організації управлінських ресурсів. Авторами [3] визначено структуру офісу управління проектами. До ключової функції віднесено контроль розподілення ресурсів по проектам, формування корпоративного пулу необхідних матеріально-технічних ресурсів. Усунення зайвих втрат досягається в результаті процесно-орієнтованого управління проектами [6], через визначення вартості кожного процесу на підприємствах з необхідним рівнем деталізації, формування структури витрат по кожному технологічному комплексу, моніторинг витрат по кожному центру фінансової відповідальності.

Слід зазначити, що інформаційний потік управління ресурсами постійно зростає, тому ефективність управління цим процесом збільшується з використанням логістичних інформаційних технологій. Внутрішньо-

операційна діяльність по плануванню та моніторингу ресурсів проектів реалізується на базі систем класу ERP, CRM, та взаємодіють інформаційні потоки з логістичним центром, бізнес-процесами, субпідрядними організаціями та іншими стейкхолдерами суднобудівних підприємств, будуючи інформаційну архітектуру інтегрованих ланцюгів поставок.

1.2. Тенденції розвитку світової та вітчизняної суднобудівної промисловості

Сучасне міжнародне суднобудування є високотехнологічною, інноваційною, ресурсоемною і високо інтегрованою галуззю. Воно займає в господарстві багатьох промислово-розвинених країн значне місце. Без суднобудування неможливо розвиток економічних відносин між державами, освоєння багатств і всебічне наукове дослідження Світового океану.

Будування суден у ЄС становить менше 4% від світового, але інноваційний тренд задають саме європейські компанії. Європейська суднобудівна галузь – це динамічний та конкурентоспроможний сектор, важливий як з економічної, так і з соціальної точки зору. Він пов'язаний з іншими секторами, включаючи транспорт, безпеку, енергетику, наукові дослідження та навколишнє середовище.

У Європі є близько 150 великих верфей, з яких 40 – активні гравці на світовому ринку великих морських комерційних суден. У суднобудуванні та судноремонті зайнято близько 120 тис. працівників.

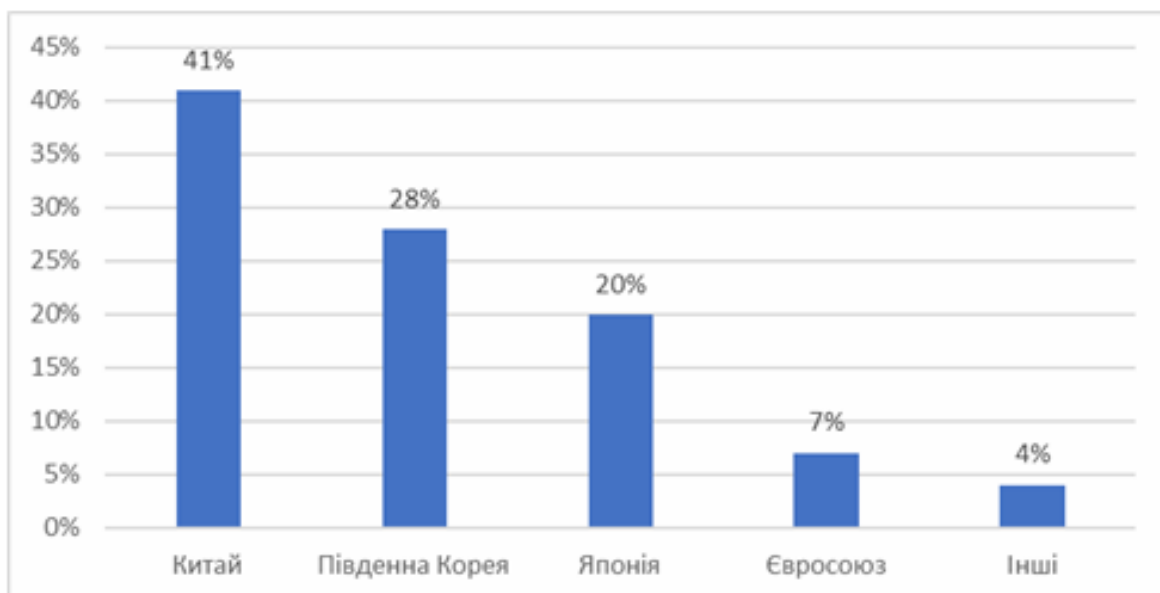


Рис.1.5. Найбільші світові виробники транспортних суден

Європейська суднобудівна галузь є світовим лідером у будівництві складних суден, таких як круїзні та риболовецькі судна, мегаяхти, судна забезпечення та ін. Вона також займає сильні позиції у будівництві підводних човнів та інших суден для військово-морських сил. Крім того, європейські країни є світовим лідером з виготовлення широкого асортименту морського обладнання – від силових установок, великих дизельних двигунів та екологічних систем безпеки до приладдя та техніки для вантажно-розвантажувальних робіт та електроніки.

Проте на сьогодні європейське суднобудування частково втратило свої позиції на світовій арені, здебільшого через більш високу вартість робіт та ціновий демпінг з боку конкурентів. Країни Європи, що мають розвинуте суднобудування (серед яких Німеччина, Італія, Велика Британія, Нідерланди та інші), програють Азійському регіону в масовому будівництві транспортних суден, але досі зберігають першість у військовому кораблебудуванні.

За останні п'ять років питома вага (за тоннажем) новобудов Європи у світовому суднобудуванні становить лише 3,4%. Центром світового суднобудування є Східна Азія. Три держави – Китай, Південна Корея та

Японія – забезпечують 91% усіх світових поставок нового транспортного флоту.

На ринку транспортних суден інноваційний тренд задають саме європейські компанії. Так, з чотирьох майданчиків для проведення випробувань безекіпажних суден три розташовані в Норвегії й одна у Фінляндії. Фінляндія також анонсувала відкриття чотирьох центрів розвитку цифрових технологій у сфері будування «розумних» суден-роботів. У Норвегії вже озвучили плани створення першої у світі безекіпажної судноплавної компанії, яка об'єднає виробництво роботизованих суден і розроблення систем управління ними.

Україна як морська держава має необхідні передумови для того, аби стати одним із світових лідерів суднобудівної промисловості. Серед них найбільш вагомими є такі: по-перше, історичні; по-друге, вигідне географічне розташування. Україна знаходиться усередині переміщення світових центрів суднобудування на схід, що дозволяє вітчизняним суднобудівним компаніям зайняти вигідну нішу на світовому ринку; по-третє, позитивним чинником є те, що Україна має власні підприємства із виготовлення сталі, тому в разі об'єднання зусиль з суднобудівниками Західної Європи, які володіють значно більшими фінансовими можливостями та сучасними технологіями суднобудування, Україна може посісти гідне місце на світовому ринку. В Україні налічується близько 20 верфей, 15 проектно-конструкторських організацій та НДІ.

Суднобудівна промисловість є досить складним сектором економіки та має певну внутрішню структуру. За видами виробництв вона поділяється на такі галузі: 1) суднобудування; 2) судноремонт; 3) суднове машинобудування; 4) морське приладобудування. У свою чергу суднобудування як провідну галузь суднобудівної промисловості залежно від спрямованості продукції можна поділити на дві великі групи: цивільну та військову. Цивільне суднобудування залежно від типів суден, що будуються, поділяється на будування: пасажирських суден; суден торговельного флоту;

суден спеціального призначення (науководослідних, пожежних, мусорозбірників та ін.) Такий поділ має не тільки теоретичне, а й велике практичне значення. Кожен з цих видів суднобудування володіє певною технологічною специфікою, тому підхід держави до стимулювання кожного виду виробництва не може бути уніфікованим.

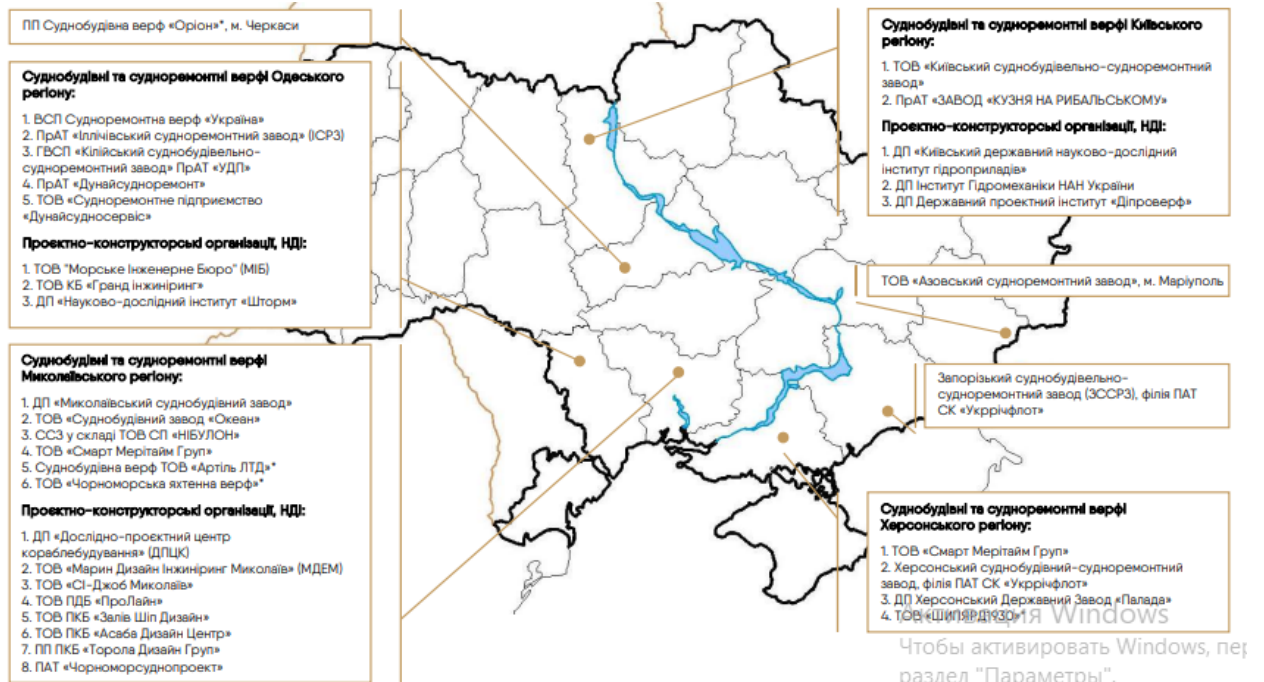


Рис.1.6. Склад та місце розташування суднобудівних підприємств та організацій України.

У 2020 році загальні обсяги реалізованої продукції суднобудівних підприємств становили 3,5 млрд грн, що на 18% менше аналогічного показника 2019 року, у тому числі суднобудування – 1,9 млрд грн (91% до 2019 року), судноремонту – 1 млрд грн (97,8%). У структурі виробництва постійно збільшується питома вага суднобудування і судноремонту та відбувається суттєве зменшення інших робіт. У 2020 році в Україні було побудовано 4 судна на експорт, і 14 - на внутрішній ринок. — Відремонтовано 138 суден іноземних замовників і 167 одиниць національного флоту. Сумарні потужності українських суднобудівних заводів, здатні щорічно виготовляти від 30 до 40 суден.

Галузь є одним з найпотужніших потенціалом серед провідних країн світу:

- 38 державних підприємств з оборотом близько 10 млрд. грн. на рік;
- 5000 галузевих суб'єктів господарювання;
- 100 000 моряків-громадян України;
- 1 робоче місце в галузі стимулює створення 4-5 робочих місць в суміжних галузях.

Негативним чинником розвитку суднобудування нині є відсутність державного замовлення на будівництво нових суден. Невикористання вітчизняною системою державного регулювання економіки такого важливого господарськоправового засобу, як державне замовлення, призводить до втрати низки потенційно можливих чинників розвитку галузі, а саме: 1) збільшення обсягів виробництва і, отже, одержання економії на витратах виробництва за рахунок його серійності; 2) стимулювання випуску нової інноваційної продукції; 3) збільшення нових замовлень на інноваційну продукцію (особливо військового та подвійного призначення) з боку іноземних контрагентів в умовах, коли держава сама є замовником такої продукції для власних потреб. Негативний ефект, що справляє на розвиток галузі відсутність державного замовлення, істотно підсилюється на тлі відсутності розвинутих інституційних лізингових відносин у сфері збуту продукції суднобудівної промисловості.

На теперішній час суднобудівна промисловість України потребує невідкладних заходів щодо її реформування. Це пояснюється фізичним та моральним зносом основних фондів суднобудівних підприємств, дефіцитом ресурсів, порушеною системою наукового та кадрового забезпечення, тощо^{1,2,3}. Проводячи розбудову вітчизняної суднобудівної промисловості, яка має забезпечувати стратегічні цілі розвитку держави слід враховувати сучасний стан підприємств та організацій суднобудівного кластеру України, існуючий досвід передових суднобудівних країн, науково-прикладні досягнення в різних галузях господарювання та основні тренди подальшого розвитку світового суднобудування. Серед значної кількості завдань, які потребують свого вирішення одним з ключових слід вважати впровадження в

суднобудівну галузь України елементів технологічної платформи Shipbuilding 4.0, яка передбачає реалізацію життєвого циклу (PLM) судна на базі цифрових технологій. Характерними ознаками технологічної платформи є: 3D-друк, сканування, моделювання; «хмарні» технології; цифрові платформи управління та організації виробництва; моделювання та числові експерименти; технології отримання та безпосередньо нові матеріали; роботизація процесів; віртуальна та доповнена реальності; Інтернет речей; кібербезпека; технологія блокчейн; технології роботи з великими даними; автономні транспортні елементи та системи: технології штучного інтелекту. Перехід до технологічної платформи Shipbuilding 4.0 передбачає: експоненціальне зростання обчислювальної потужності машин, активний розвиток технологій аналізу великих даних, машинного навчання та штучного інтелекту, комп'ютерне проектування властивостей при створенні нових матеріалів, активний розвиток технологій розумних сенсорів, кіберфізичних систем та цифрових двійників; поширення віддалено керованих і автономних систем, глибоке проникнення багатофакторного прецизійного моделювання, генеративного проектування та адитивного виробництва у промисловості 4,5,6,7,8 . Як доводить досвід розвитку передових суднобудівних підприємств впровадження зазначених елементів технологічної платформи Shipbuilding 4.0 та новітніх інформаційних технологій (IT) може значною мірою допомогти українським суднобудівним підприємствам подолати прірву техніко-технологічного та організаційного відставання і вивести галузь з кризового стану.

Тенденції розвитку світового ринку суднобудування та зростання конкуренції вимагають використання в процесах проектування та побудови суден сучасних та перспективних інформаційних технологій. Впровадження на підприємствах сучасних інформаційних та технологічних платформ надає можливість перетворити систему управління підприємством шляхом запозичення вбудованих «кращих практик». Сценарне планування функціонування верфі в інформаційній моделі ІМ судна доцільно проводити

за умови інтегрування імітаційного моделювання за допомогою програмного забезпечення, що реалізує метод аналізу дискретних подій. Підвищити якість проєктування, скоротити строки та вартість будівництва судна потенційно дозволяє комплексна методика, заснована на поєднанні проєктного та технологічного інжинірингу. Методика передбачає використання єдиних детальних ІМ на стадіях проєктування, виробництва і експлуатації об'єкта. Впровадження методики сприятиме зростанню ефективності інжинірингу завдяки зміні парадигми проєктування, тобто у переході від проєктування, «заснованого на досвіді та інтуїції людини», до «автоматичного еволюційного», заснованого на штучному інтелекті. Надання замовнику довготривалих послуг щодо підтримки ЖЦ судна шляхом розробки, оновлення та передачі у оренду інтерактивних ІМ (цифрових двійників), адаптованих під потреби кожного з етапів ЖЦ і окремих користувачів, повністю змінює умови експлуатації та обслуговування об'єкту володіння і являє собою нову комерційну ланку (нішу) з можливістю отримання проєктантом та виробником додаткового прибутку, а власником – зниження вартості володіння та експлуатації судна.

1.3. Система планово-облікових одиниць в проєктах побудови транспортних суден.

Розвиток системи класифікації та кодування планово-облікових одиниць в управлінні проєктами побудови суден є актуальною проблемою. Для реалізації нових проєктних рішень виникла потреба розробки сучасних програмних засобів на базі даних серверних платформ у мережі персональних комп'ютерів [1]. На суднобудівних підприємствах активно експлуатуються автоматизовані системи управління виробництвом, та ведуться дослідження щодо підвищення їх ефективності за рахунок удосконалення інформаційних процесів обробки даних. Ефективність робіт з

виконання виробничої програми та зниження собівартості побудови суден прямо залежить від якості застосовуваної системи планово-облікових одиниць робіт тому необхідно приділяти увагу питанням класифікації та методам кодування інформації, так як у суднобудуванні тривалий цикл побудови суден і пов'язані з ним впровадження нових технологій, методів і процесів.

Суднобудівна галузь у загальному машинобудуванні займає певний сектор промислового виробництва та має свою характерну специфіку. Одним із ключових факторів даної специфіки є номенклатура продукції, що виробляється. Стратегія позиціонування суднобудівної продукції окреслюється виробництвом на замовлення, а класифікація виробничих процесів – виробництво з фіксованим місцем розташуванням. [1].

Виробництво з фіксованим місцем розташування характеризується тим, що в процесі виробництва фізично переміщається не виготовлений продукт, а засоби праці та виробничий персонал. К виробництву подібного типу відносять: суднобудування, літакобудування, будівництво та ін.[2]. Основними характеристиками виробництва з фіксованим місцем розташування є:

- Основний виробничий персонал, який може працювати за кресленнями та загальним інструкціям, а не за докладними описами технологічного процесу;

- Виробничі ресурси (матеріали, персонал, інструмент, робочі центри та ін.) повинні бути в наявності у потрібний час для виключення простою.

Вибрана стратегія позиціонування процесу визначатиме:

- Вибір механізму планування (формування календарних планів виробництва за прийнятими рівнями управління, облік та контроль їх виконання).

- Політику у сфері забезпечення трудовими ресурсами.

- Політика забезпечення матеріальними ресурсами.

- Вибір фізичного розташування та планування виробничих потужностей.

- Склад завдань та критерії для працівників управління, які здійснюють контроль та аналіз виробничого процесу для прийняття обґрунтованих та ефективних рішень.

На підставі викладеного зазначимо, що стратегію позиціонування процесів суднобудівного підприємства прийнято називати як виробництво з фіксованим місцем розташування.

Специфіка суднобудування істотно впливає на характер організаційно-економічної діяльності підприємства [2].

Вона знаходить вираз у наступному:

- Поєднання на одному підприємстві індивідуального, дрібносерійного та серійного виробництв (три типи позиціонування процесів).

- Значною тривалістю циклу побудови судна.

- Застосування методології проектного управління в процесах побудови суден.

- Значній номенклатурі застосовуваних матеріальних ресурсів, комплектуючих виробів та послуг, що надаються різними контрагентами.

- нерівномірному розподілі виробничих витрат усіх видів ресурсів протягом циклу будівництва замовлення судна.

- Конструкторські документи суднобудівного виробництва, що встановлюють форму та порядок заповнення специфікацій на корпусні конструкції, що відрізняє їх від машинобудування.

Вся ця специфіка суднобудівного будівництва має бути врахована при розробці методології трьох рівнів системи управління підприємством при побудові суден. Необхідно також відзначити, що в галузі прийнята бригадна організація праці, а система оплати виконаних робіт здійснюється бригаді за фактично виконані роботи, які прийняті відділом технічного контролю. Заробітна плата виробничих робочих розподілялася за кваліфікацією

посадових ставок. Основним показником в оцінці витраченої праці під час виконання робіт з побудови судна є трудомісткість. На етапі побудови судна у практичній діяльності управління використовується нормативна, планова та фактична трудомісткості.

Це привело до необхідності створення системи планово-облікових одиниць (ПОО), яка відображає специфіку суднобудівного виробництва, та необхідна при плануванні, обліку, контролю та регулювання суднобудівним виробництвом. Під планово-обліковою одиницею розуміється конкретний обсяг робіт із побудови судна, що є об'єктом планування та обліку виробництва. Показником планово-облікових одиниць робіт є трудомісткість.

Запропонована система відображає технологічну послідовність робіт. В основі покладено принцип конструкторсько-технологічної єдності робіт.

Накопичений досвід використання систем класифікації та кодування інформації при побудові транспортних суден встановлює:

- поняття про ПОО та принцип їх формування;
- порядок та послідовність формування ПОО;
- взаємозв'язок ПОО у системі управління виробництвом, у тому числі і моделювання процесів побудови судна;

-Порядок застосування ПОО.

Система ПОО в управлінні процесами побудови судна включає:

- судно (замовлення);
- технологічний етап;
- цехо-етап;
- технологічний комплект;
- технологічний підкомплект;
- Бригадокомплект.

На рис. 7 представлено структуру позначення техкомплекту.

<u>XXX</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>XXX</u>
1	2	3	4

1- Конструктивна група креслення

2- Код виду робіт цеху

3- Код виду робіт ділянки

4- Порядковий номер ТК у конструктивному розділі

Рис. 1.7 - Структура позначення техкомплекту *авторська розробка*

На рис. 1.8 представлено структуру позначення бригадокомплекту.

<u>XXX</u>	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>XXX</u>	<u>XX</u>
1	2	3	4	5

1- Конструктивна група креслення

2- Код виду робіт цеху

3- Код виду робіт ділянки

4- Порядковий номер ТК у конструктивному розділі

5- Порядковий номер бригадокомплекту у підкомплекті

Рис. 8 - Структура позначення бригадокомплекту *авторська розробка*

Основним об'єктом виробничого планування є судно, яке має номер будівлі Замовлення -XXXXXX (п'ятизначний цифровий код). Побудова транспортного судна виконується відповідно до технологічного графіка, який розробляється для організації та управління процесом судна на суднобудівному підприємстві [2]. Технологічний графік визначає основні періоди будівництва судна виробничими цехами відповідно до прийнятої технології та характеризуються трудомісткістю.

Технологічний етап це значний обсягом робіт, виконуваний відповідно до технологічного графіку, виробничими цехами – учасниками будівництва судна, за певний календарний період (зазвичай місяць) і визначається трудомісткістю. За своєю суттю технологічний етап визначається сумою трудомісткості цехів учасників даного процесу у встановленому періоді часу.

Обсяг робіт технологічного етапу ділиться на більш дрібні одиниці - цехо-етапи, що являє собою сукупність технологічних комплектів, виконаних одним цехом у цьому етапі.

Технологічний комплект суднобудівного підприємства – це сукупність робіт, що виконуються без перерви в технологічній послідовності цехом за

конструкцією судна, результатом завершення яких є кінцева продукція цеху, необхідна для роботи суміжного цеху або здана замовнику за будівельним документом. Зміст та обсяг робіт технологічного комплекту встановлюється інформаційною моделлю конструкції та технологічним процесом виконання робіт.

Технологічний підкомплект - це сукупність робіт у складі технологічного комплекту, що виконуються спеціалізованою ділянкою цеху, завершенням яких є кінцева продукція ділянки. Технологічний підкомплект визначається переліком бригадокомплектів, що виконують бригади ділянки.

Бригадокомплект - сукупність робіт у складі технологічного комплекту, що виконуються бригадою, результатом завершення якої є кінцева продукція бригади, яка приймається відділом технічного контролю та підтверджується відповідними документами. Номенклатура та обсяг робіт бригадокомплекту визначається технологічним процесом який проноrmований.

Бригадокомплект є базовим елементом у системі планово-облікових одиниць робіт суднобудівного підприємства, виходячи з якого формується вся інформаційна модель планування та обліку виробництва будівництва замовлення судна.

На рис.1.9 зображено модель системи управління суднобудівним виробництвом.

Система планово-облікових одиниць		Рівень управління	Система управління виробництвом суден		
Замовлення	Т зам	0	Т план		Т звіт
	$\sum$ Т те			Контроль	$\sum$ Т те
Тех. етап	Т те	1	План у ТЄ	Завод	Звіт у Т те
	↑		↓		↑
	$\sum$ Т тк			Контроль	$\sum$ Т тк
Тех. комплект	Т тк	2	План у ТК	Цех	Звіт у ТК
	↑		↓		↑
	$\sum$ Т бк			Контроль	$\sum$ Т бк
Бриг. комплект	Т бк	3	План у БК	Бригада	Звіт у БК
			Вбрання	ВТК	Виконань

Рис.1.9 Модель системи управління суднобудівним виробництвом *авторська розробка*

На моделі символ Т-позначає трудомісткість ПОО.

На зображеній моделі немає планово-облікових одиниць цехо-етапів та технологічних підкомплектів, т.я. плани виробничим цехам задаються обсягом трудомісткості, а плани виробничих ділянок формуються у бригадокомплектах. Дані ПОО у системі управління виробництвом практично не застосовуються.

Досвід використання викладеної системи ПОО підтвердив її ефективність та напрями подальшого розвитку.

Необхідно відзначити, що технологічний етап як планово-облікова одиниця на рівні управління виробництвом активно дискутувався серед провідних фахівців галузі [1,2,4]. На рівні суднобудівного підприємства при будівництві судна виробничим цехам у плані визначається обсяг трудомісткості за технологічним етапом, який забезпечить плановий процес виготовлення замовлення. Номенклатура робіт цехів формувалася із технологічних комплектів, які входять до цього етапу. Але етап – це період, який визначається датами його початку та закінчення з будівництва замовлення, що характеризує обсягом витрат його трудомісткості. А технологічні комплекти - це роботи, що виконуються з виробництва певної конструкції замовлення. У цьому полягає суперечність між розв'язуванням завданням і виробничим процесом, що полягає в тому, що етап закривається обсягом виконаної трудомісткості, а технологічні комплекти цього етапу не виконані. Закриття етапу було зроблено з допомогою виконаних робіт бригадокомплектів наступних етапів, т.к. техкомплект починається одному етапі, а закінчення роботи їх у іншому. Завдання завершення робіт з певної конструкції судна через наведені вище приклади в суднобудуванні присутнє, і підтверджує актуальність дослідження.

Необхідно відзначити, що технологічний етап є ПОО на рівні підприємства на його основі розраховується виробнича програма суднобудівного підприємства з річним та квартальними планами цехів із будівництва замовлень. Таблиці питомих значень трудомісткості цехів за етапами замовлень дозволяють здійснювати розрахунки програми будівництва суден на підприємстві у календарному періоді часу з урахуванням пропускних потужностей суднобудівного підприємства. На практиці програма будівництва суден у технологічних етапах не визначає номенклатуру товарної продукції підприємства, що є головним недоліком даної системи ПОО, що відзначається багатьма фахівцями галузі.

Систему ПОО необхідно формувати за конструктивно-технологічним принципом і вона повина включати:

- 1.Замовлення (Зам);
- 2.Конструктивний елемент (КЕ);
- 3.Технологічний комплект(ТК);
- 4.Бригадокомплект(БК).

На рис. 1.10 представлена запропонована система кодування планово-облікових одиниць.

1. Зам - XXXXX

1-номер замовлення

2. КЕ - XX

1-номер конструктивного елемента

3.ТК- XX XXX 00 - Номер ТК XXX XX X XX XXX XX XX -Код ТК

1 2 3.1

1 2 3 4 5.1 6 7

4.БК- XX XXX XX-Номер БК XXX XX X XX XXX XX XX-Код БК

1 2 3.2

1 2 3 4 5.2 6 7

1-номер цеху

1-Конструктивна група креслення з СЧХ

2-порядковий номер ТК

2 -Будівельний район судна

3.1-два нулі в ТКЗ

3 -Індекс блоку-(палуби)

3.2-порядковий номер БК у ТК

4 -Номер секції-(приміщення)

5.1-Код виду роботи цеху для ТК

5.2-Код виду роботи бригади для БК

6-Номер цеху

7-Номер конструктивного елемента

Рис. 1.10 - Система кодування планово-облікових одиниць *авторська розробка*

За системою класифікації та кодування ПОО технологічна служба підприємства на основі даних проектно-конструкторських документів розробляє відомості технологічних комплектів кожному виробничому цеху на замовлення. Номер замовлення та номер цеху винесено у заголовок документа. Текст документа сформований за розділами, які визначають номер та назву конструктивного елемента з показником трудомісткості, а потім перелік технологічних комплектів з бригадокомплектами, що входять до них, з назвами та показниками трудомісткості. Дана система кодування ТК і БК є основою побудови комп'ютерної системи обробки управлінської інформації.

У цьому рішенні технологічний етап замінено конструктивний елемент і цим дотримано конструктивно-технологічний принцип формування системи ПОО. Система конструктивної розбивки судна регламентована галузевими класифікаторами та визначається під час проектування судна конструкторським бюро. Розбивка судна здійснюється на будівельні райони, конструктивні елементи та складальні одиниці.

Будівельним районом називається частина судна, обмежена по довжині певними поперечними переборками (від борту до борту) та за висотою палубами та платформами.

Конструктивним елементом є конструктивна частина судна в будівельному районі, що формується до повної завершеності і є закінченими виробами, що визначають товарну продукцію суднобудівного підприємства. Конструктивний елемент представлений сукупністю технологічних

комплектів цехів, що беруть участь у його виготовленні, і визначається їх трудомісткості.

Складальні одиниці представляють конструкції судна, результатом завершення яких є кінцева продукція цеху, необхідна для роботи суміжного цеху або здана за будівельним документом. Складальні одиниці представлені технологічними комплектами, що складаються із бригадокомплектів.

Ця система ПОО використовується на суднобудівних підприємствах України і підтвердила свою ефективність [4].

Сьогоднішній етап розвитку суднобудівної галузі характеризується цифровізацією процесів побудови транспортного судна в рамках загальноприйнятої технологічної платформи Shipbuilding 4.0.

Під процесами побудови транспортного судна розуміють розробку технологічних проектів та конструкцій корпусу судна з використанням сучасних автоматизованих систем проектування як FORAN та AVEVA. Фактично згадані системи забезпечують головним чином реалізацію процесів автоматизованого конструювання, створення технічного проекту корпусу судна, визначення параметрів контурів деталей корпусу судна, випуск виробничої документації, розробку технологічних схем. Саме ПОО є базою даних при управлінні ресурсами побудови транспортних суден.

РОЗДІЛ 2. ПЛАНУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТІВ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ СУДЕН

2.1. Операційна система суднобудівного підприємства

Суднобудування – це в усіх відношеннях складне за структурою виробництво: у технічному, технологічному та організаційному плані. Суднобудування за своїм технологічним змістом відноситься до металообробного виробництва.

Універсальність суднобудування настільки велика, що можна зустріти процеси, запозичені з усіх галузей промисловості: металообробка (гаряча та холодна обробка, штампування, лиття, електро- та газозварювання), деревообробка, використання пластмас, малярські роботи та багато видів хіміко-технологічної обробки.

Суднобудівна галузь має свої специфічні особливості, які полягають у наступному: високий ступінь невизначеності при плануванні та реалізації проектів побудови суден, одиничний та дрібносерійний характер виробництва, необхідність докування суден у процесі побудови, вплив сезонності на завантаження підприємств, значна тривалість виробництва, нерівномірність витрат у процесі будівництва, значна кількість зустрічних вантажопотоків.

Головним видом технічних робіт на суднобудівному підприємстві є будівельні роботи, тому виробничий процес побудови судна є основою, що визначає структуру підприємства та організацію його роботи.

Для складання календарно-мережевих графіків планування, безумовно є потужні програмні комплекси (Microsoft Project, Oracle Primavera та ін.), які використовують класичні інструменти управління проектами: метод критичного шляху, побудова діаграми Ганта, постановку завдань, відстеження ефективності виконання робіт та ін. Однак описуючи склад робіт, їх послідовність і взаємозв'язок, а також ресурси, які необхідні

для їх виконання, ці програмні продукти не дають можливості побачити, як будуть виконуватися роботи і який буде отриманий результат. Для успішної реалізації проєкту судна з обґрунтованим графіком і оптимальним рівнем витрат необхідні оперативна координація дій виконавців і ефективний розподіл завдань з проєктування і будівництва.

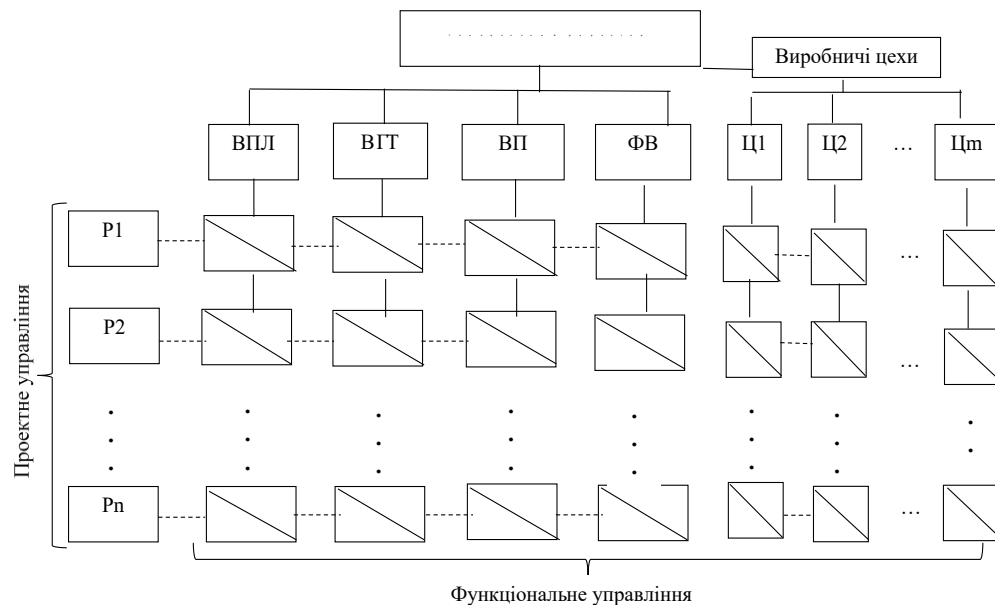


Рис..2.1. Структура проєкту побудови судна: КД – робоча конструкторська документація, КТПВ – конструкторсько-технологічна підготовка виробництва

Незамінним інструментом керівників усіх рівнів сучасного суднобудівного підприємства має бути проєктне управління, як методологія та інструмент планування й контролю робіт з розробки й підготовки виробництва і виготовленню складних технічних систем, якими є вироби суднобудування з високим рівнем складності та невизначеності. Функціональність управління проєктами повинна бути нерозривною частиною великого ERP (Enterprise Resource Planning – планування ресурсів підприємства) – рішення, що управляє господарською діяльністю всіх основних підрозділів та служб суднобудівного підприємства [3]. Це дозволяє реалізувати автоматичний збір актуальної інформації про поточний стан проєкту за всіма основними параметрами: терміни, витрати виконані роботи,

випущена продукція, витрачені ресурси, виручка та платежі, бюджети, завантаження виробничих потужностей та персоналу. Структура проекту побудови судна складається з таких основних елементів (рис. 2) [3]: – структурний елемент – завдання чи група завдань, які необхідно вирішити під час виконання проекту; – операція – конкретна робота, яка має бути виконана з метою реалізації завдання структурного елемента проекту, з яким пов'язана операція; – етап – інформаційний об'єкт, що пов'язаний з подіями, які мають особливе значення для перебігу проекту. Створення проекту здійснюється на етапі підготовки та укладання контракту на розробку документації та будівництво нового судна. На початкових етапах має місце недостатність даних, що описують проект, наприклад, не повністю визначено його структуру, приблизні часові терміни тощо. Тому процеси створення структури проекту та пов'язане з нею планування за проектом є динамічними процесами.

Виробнича структура та схема системи управління суднобудівним підприємством



P1, P2 ... Pn – проекти побудови та ремонту суден

ВГТ – відділ головного технолога

ВПЛ – відділ планування

ВП – відділ постачання

ФВ – фінансовий відділ

Ц1, Ц2 ... Цm – виробничий цех підприємства

Рис.2.2. Виробнича структура та схема управління суднобудівним підприємством

У ході реалізації проєкту виробничі замовлення (найчастіше це замовлення на виготовлення об'єктів машино-будівної частини), що стосуються даного проєкту, можуть бути пов'язані з відповідними операціями мережевого графіка проєкту (техкомплектами), що забезпечує акумулювання даних, що відображають процес реалізації виробничого замовлення на відповідному структурному елементі проєкту. Структура проєкту є моделлю проєкту – ієрархії завдань та робіт, які мають бути реалізовані. Відповідно, структура проєкту є основою для реалізації всіх основних видів планування та управління проєктами: – календарне планування; – планування закупівель та виробництва; – планування та балансування завантаження виробничих потужностей; – планування завантаження трудових ресурсів; – планування витрат; – фіксування (доказ) фактичних результатів виробничого процесу.



Рис.2.4. Цикл PDCA в суднобудівному виробництві

У суднобудуванні при плануванні виробництва в обов'язковому порядку використовується методологія PDCA («Plan – Do – Check – Act» –

«планування – дія – перевірка – коригування»), яка є алгоритмом дій з управління процесом і досягненню його цілей [5, с. 168].

До циклу управління процесом побудови судна входять:

- планування – встановлення цілей і процесів, необхідних для їх досягнення; планування робіт по досягненню цілей процесу й задоволенню споживача;

- планування виділення і розподілу необхідних ресурсів;

- виконання – реалізація запланованих робіт;

- звітність і моніторинг – збір інформації і контроль результату на основі ключових показників, які були одержані в ході виконання робіт; виявлення й аналіз відхилень, встановлення причин відхилень;

- коригуючі дії – вживання заходів по усуненню причин відхилень від запланованого результату, зміни в плануванні й розподілі ресурсів.

Планування виконання суднобудівного замовлення багаторівневе – воно засноване на побудові мережових графіків різного рівня. По суті, мережовий графік – це динамічна модель суднобудівного замовлення, що включає виробничий процес, розробку документації та багато інших робіт (завдань). Ця модель відображує технологічну і логічну залежність, послідовність виконання комплексу робіт й пов'язує їх здійснення в часі з урахуванням витрат ресурсів і вартості робіт та виділенням при цьому вузьких (критичних) місць проєкту.

При цьому існує різна деталізація проєкту, яка включає декілька мережових графіків різного рівня, взаємозв'язаних по ключових точках. На 1-му рівні деталізації стоїть генеральний графік будівництва, закріплений контрактними зобов'язаннями. Далі на основі генерального графіка (чи графіка 1-го рівня), що включає ключові процеси і контрольні точки (віхи) проєкту, а також технологічного графіка, формується календарномережовий графік проєкту, кожне завдання якого у свою чергу деталізується до локальних графіків виготовлення секцій й приміщень або монтажу конкретного устаткування.

Календарний графік проєкту спрощує планування та управління проєктами. Він надає графічну картину всього проєкту та пропонує різні функції обробки інформації. З допомогою цих функцій можна, зокрема, проводити календарне планування ресурсів, виконувати балансування завантаження виробничих потужностей, калькулювати витрати. Для календарного планування проєктів передбачені виробничі календарі та графіки чергування змін на робочих місцях.

Поряд із плануванням від початкових та кінцевих термінів для мережових графіків передбачені інші види календарного планування: наприклад, за допомогою планування «від сьогодні» можна перевірити, чи реальне виконання мережного графіка до певного терміну. У ході реалізації проєкту виникає необхідність фіксування фактичних даних про виконані роботи та витрачені ресурси.

Введення фактичних даних здійснюється за допомогою спеціальної процедури – підтвердження. Підтвердження мають велике значення для реалістичного та детального управління проєктом. З їхньою допомогою забезпечуються такі функції: – оновлення інформації щодо завантаження виробничих потужностей; – оновлення фактичних витрат; – актуалізація даних операцій мережового графіка. За підтвердженням реєструються фактичні дані – наприклад, терміни, робоче місце (одиниця обладнання, ділянка, цех), тривалість різних сегментів операції (час налагодження, час обробки тощо), трудомісткість, кількість придатної продукції, табельний номер виконавця, інформація з якості.

Таким чином, можна побачити, що поточне планування, генеральний графік будівництва та інструменти виконання проєкту пов'язані з віртуальною 4D-моделлю судна, а оновлення генерального графіка відбувається паралельно з коригуванням моделі. Повна віртуальна 4D-модель продукту (судна), що включає конструкції, трубопроводи, канали вентиляції, кабельні траси та основні компоненти, а також віртуальна модель верфі з усіма виробничими лініями, кранами й добудовними зонами дають можливість

легко моделювати процес будівництва судна з різними варіантами рішень для вибору оптимального [8].

Технологія та організація суднобудівного підприємства визначила його структуру управління. Структура управління будується так:

- директор у взаємодії зі службами управляє конкурентоспроможністю та стратегією розвитку підприємства. Загальне керівництво здійснює директор підприємства;

- головний інженер – безпосереднє керівництво за технологією виробництва, використання нової техніки, удосконалення виробничого процесу. Головному інженеру підпорядковуються всі підрозділи, пов'язані з підготовкою, забезпеченням та виконанням виробничого процесу;

- відділ технічного контролю – технічний контроль за якістю готової продукції;

- бухгалтерія та фінансовий відділ - контролюють витрачання коштів та матеріалів, стежать за фінансовою дисципліною, здійснюють розрахунки з постачальниками та замовниками;

- головний будівельник і докові будівельники - регулювання взаємодій виробничих підрозділів, функціональних відділів суднобудівного підприємства, а також контрагентів на об'єктах, що побудовуються;

- відділ матеріально-технічного постачання – укладає договори на постачання матеріалів, контролює їх використання, забезпечує безпечне їх зберігання;

- Начальник цеху - загальне керівництво виробничим підрозділом;

- Начальник ділянки – загальне керівництво обсягом робіт.

З зменшенням виробничої потужності підприємства кількість функціональних відділів скорочується і розширюється коло питань, вирішуваних кожним відділом.

Завдання суднобудівного підприємства – дотримання термінів побудови та бюджету контракту. Розподіл зазначених у контракті обсягів робіт усередині підприємства відбувається у виробничій вертикалі з урахуванням

узгодженості виконання робіт та збалансованості завантаження виробничих потужностей. У зворотному напрямку надходять звітні документи про фактично виконані роботи у бригадах, на дільницях, у цехах. Дані звітні документи консолідуються за місцем виконання робіт (цех, ділянку) і за періодом виконання, тобто. враховуються зазвичай протягом місяця.

2.2. Планування виробничих ресурсів в проектах побудови транспортних суден

Планування виробничих ресурсів - Визначення приблизної вартості ресурсів, необхідних для виконання операцій проекту [8].

Методи оцінки вартістю: метод експертних оцінок, метод оцінки за аналогами, метод параметричної оцінки, метод оцінки «знизу нагору», метод оцінки та аналізу програм (PERT), метод кількісного аналізу

При оцінці вартості проекту побудови судна на суднобудівному підприємстві визначається орієнтовна вартість, що складається за ремонтними відомостями замовника, укрупнено для уточнення обсягу побудови та приведення його до планового ліміту [9]. І планова вартість, що відбиває розмір необхідних витрат на ремонт судна. Вона встановлюється виходячи з норм витрати матеріалів, а також показників продуктивності праці та використання виробничих потужностей підприємства [16]. Складається попри всі судна у плановому періоді, зокрема об'єкти машинобудування.

Методи, запропоновані PMBOK, щодо оцінки вартості проектів повною мірою реалізуються на суднобудівному підприємстві у проектах побудови судів.

Для оцінки вартості проекту також використовують такі показники:

- Чистий дохід (Net Value - NV);
- Чистий дисконтований дохід (Net Present Value - NPV);

- внутрішня норма доходності (Internal Rate of Return - IRR);
- дисконтований термін окупності (Payback Period – PP).

Визначення бюджету процес об'єднання оціночних вартостей окремих операцій чи пакетів робіт розробки санкціонованого базового плану за вартістю [18, 19].

Методи визначення бюджету: метод підсумовування цін; метод аналізу резервів; метод експертних оцінок: параметрична оцінка чи оцінка за аналогами; метод узгодження фінансових обмежень.

У існуючій практиці судноремонтних підприємств у проектах побудови суден визначається кошторисна вартість, яка є розрахунком для виконання запланованих робіт з побудови судна. Цей розрахунок здійснюється на підставі ремонтних відомостей, преїскурантів типових ремонтних робіт та інших чинних нормативів та цінників [2]. На основі кошторисної вартості укладають договір на ремонт судна, тривалість якого визначається обсягом робіт та можливостями підприємства.

Формування ринкової вартості судноремонтних робіт. Вихідним документом є судова ремонтна відомість (РВ). РВ визначає вартість робіт із преїскуранту заводу, в якому передбачається ремонт. Для розрахунку використовується методика формування та розрахунку кошторису.

Для підготовки кошторису використовуються такі документи: рейскурант оптових цін на ремонт комплектів та вузлів суден в умовах суднобудівного підприємства; характеристики обсягів робіт за категоріями побудови комплектів та вузлів суден; норми витрати матеріалів на ремонт комплектів та вузлів суден. У преїскуранті з кожної роботи передбачені такі показники: вартість робіт без урахування вартості матеріалів; вартість матеріалів; ціна побудови комплектів, вузлів та пристроїв судна. За неможливості визначення ціни за преїскурантом, вона визначається: за договірною ціною між заводом та замовником; з преїскурантів інших судноремонтних заводів; з індивідуальної калькуляції.

Контрактна вартість побудови судна = Вартість робіт + Вартість матеріалів та напівфабрикатів з урахуванням транспортно-заготівельних робіт + Вартість контрагентських послуг + Накладні витрати та все це, помножене на Контрактний (Договірний) коефіцієнт.

Розрахунок вартості матеріалів у кошторисі провадиться трьома способами: за фактичною вартістю матеріалу; за вартістю комплектів матеріалів (норм витрати) із прейскуранту робіт підприємства; за відсотковим співвідношенням вартості робіт.

Залежно від видів продукції застосовується відповідна методологія ціноутворення на стадіях: - Розцінки попередніх кошторисів; розцінки замовлення нарядів або нарядів на виконання робіт; обліку та звітності у підрозділах суднобудівного підприємства; складання виконавчих кошторисів.

Методи управління вартістю використовуються повною мірою щодо бюджету проекту побудови.

Контроль вартості є процес моніторингу статусу проекту для коригування бюджету проекту та внесення змін до базового плану за вартістю [8, 10]. Метод контролю вартості: метод освоєного обсягу.

Процес отримання інформації про суттєві параметри проекту та його оточення є моніторингом. Для моніторингу доцільно використовувати наявні теорії управління результатами за методом освоєного обсягу, систему контролю показників, систему комплексного оцінювання та механізм експертизи.

Контроль вартості побудови судна на суднобудівному підприємстві здійснюється так. Встановлено спеціальний порядок оформлення кошторисної, замовної та первинної документації, що забезпечує необхідні для аналізу однаковість та правильність рознесення витрат. Облік вартості та її планування здійснюється за розділами єдиної номенклатури, що дозволяє порівнювати обсяг робіт за вузлами та встановлювати відхилення не лише загалом на замовлення, а й за елементами витрат (заробітна плата, вартість матеріалів тощо) та основними статтями калькуляції. . Коло об'єктів, що

охоплюються аналізом, залежить від ступеня оснащеності підприємства відповідною технікою.

Основні методи аналізу такі:

- порівняння звітних показників із планом та кошторисом, а для порівнянної продукції та типових робіт – з даними минулого року;
- після встановлення відхилень – виявлення факторів, що їх зумовили;
- диференціювання зовнішніх та внутрішніх факторів зміни вартості та визначення їх пайового впливу.

Аналіз проводиться: по одиниці продукції, окремому об'єкту та замовленню; по всій випущеній продукції. Відхилення фактично виконаних від передбачених кошторисом призводять до значних відхилень вартості.

Аналіз прямих витрат супроводжується відповідним аналізом витрат з обслуговування та управління виробництвом. Величина накладних витрат у вартості продукції залежить від їхньої абсолютної суми, обсягу випуску продукції та витрати прямої виробничої заробітної плати (на конкретне замовлення або об'єкт). Аналіз цехових та загальнозаводських витрат показує, що понад 50% їх величини становить зміст цехового та загальнозаводського персоналу.

Аналіз цехових та загальнозаводських витрат проводять за статтями, враховуючи при цьому такі основні положення:

- цехові витрати аналізують за цехами та статтями кошторису;
- при аналізі витрат, що змінюються в залежності від виконання плану, відповідно кошторису коригують їх суму (витрати на енергію всіх видів, премія за виконання та перевиконання плану тощо);
- Комплексні статті витрат аналізуються на основі аналізу вартості продукції та послуг допоміжних цехів;
- аналіз непродуктивних витрат та втрат виробництва.

На суднобудівному підприємстві завершення проекту відображено у звітній вартості, де відображаються фактичні витрати підприємства, які визначаються шляхом внесення змін за обсягами ремонтних робіт у

кошторисну калькуляцію, якщо ці зміни мали місце протягом виробничого процесу. З урахуванням цих змін знову складаються всі форми кошторисної документації.

Методи контролю вартості на суднобудівному підприємстві у проектах побудови суден недостатньо реалізовані як методично, так і практично.

Найбільш відомий та поширений метод контролю вартістю, який використовується у процесі реалізації проекту – метод освоєного обсягу [7]. У методі освоєного обсягу використовується понад 20 параметрів ефективності виконання проекту. Ці параметри розраховуються для окремих робіт, вузлів ІРС та проекту загалом. Розглянемо найвагоміші з них.

1. Планова вартість планових робіт (ПСПР). Являє собою суму витрат за залученими ресурсами, розраховану з планової тривалості роботи та планових потреб у ресурсах (включає планові прямі витрати, які пов'язані з ресурсами).

2. Освоєний обсяг – планова вартість фактично виконаних робіт (ПСВР). Є кількістю ресурсу, заплановане на фактично виконаний обсяг робіт до поточної дати.

$$ПСВР = ПСПР \times K_p, (1)$$

де K_p - Відсотковий вираз виконаних робіт від запланованих.

3. Фактична вартість виконаних робіт (ФСВР) - це сума витрат за залученими ресурсами, розрахована виходячи з фактичної тривалості роботи та фактично витрачених ресурсів (включаючи фактично прямі витрати, не пов'язані з ресурсами).

4. Відхилення за витратами (ОЗ) – це різниця планової вартості виконаних робіт та фактичної вартості виконаних робіт (ПСВР – ФСВР).

5. Відхилення від графіка (ОГ) – це різниця планової вартості виконаних робіт та планової вартості планових робіт (ПСВР – ПСПР).

6. Індекс виконання бюджету (ІВБ) – визначається ставленням

$$\text{ШВБ} = \frac{\text{ПСВР}}{\text{ФСВР}} (2)$$

7. Індекс виконання розкладу (ІВР) – визначається ставленням

$$\text{ІВР} = \frac{\text{ПСВР}}{\text{ПСПр}} (3)$$

8. Прогнозна тривалість проекту (ППП) – визначається ставленням:

$$\text{ППП} = \frac{\text{ПСПр} / \text{ІВР}}{\text{БСП} / L_t}, (4)$$

де L_t - кількість періодів реалізації проекту, БСП - Бюджетна вартість проекту.

9. Прогнозна вартість проекту (ПСП) – визначається як відношення повного бюджету проекту до індексу виконання бюджету:

$$\text{ПСП} = \frac{\text{ПСПр}}{\text{ІВБ}} (5)$$

Цей розрахунок прогнозової вартості та тривалості передбачає, що тенденції виконання проекту, відображені в індексі виконання бюджету, зберігаються на всіх подальших етапах виконання проекту.

10. Оцінка до завершення (ОДЗ) – це оцінне значення витрат, необхідних для виконання незавершеної частини окремої роботи, вузла WBS або всього проекту загалом.

11. Оцінка після завершення (ОПЗ) – це прогноз значення витрат із проекту, з аналізу ефективності виконаної частини роботи (проекта).

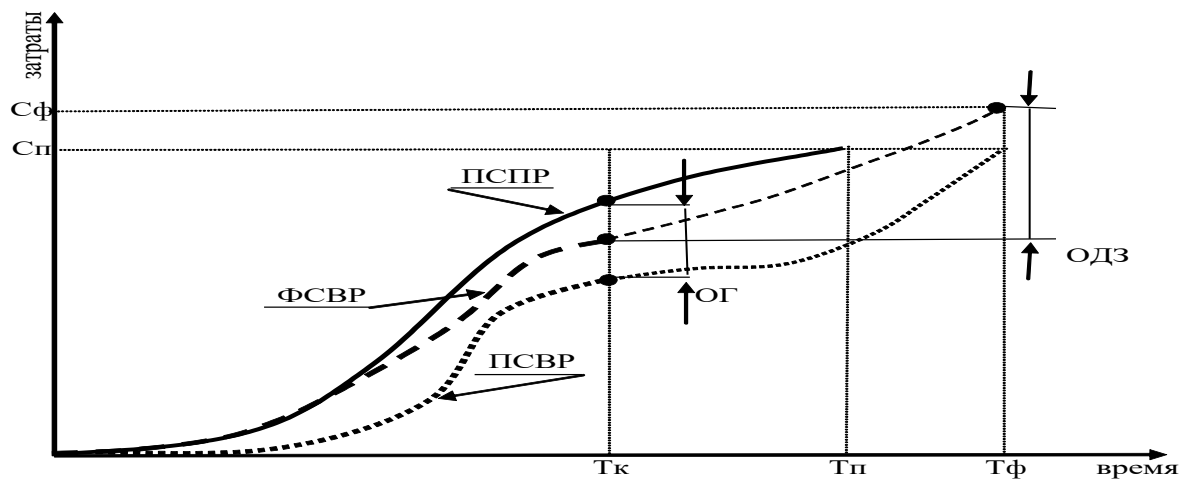


Рис.2.5. Параметри для оцінки виконання робіт (проекту)
за методом освоєного обсягу

При розрахунку параметрів ефективності виконання робіт (проекту) передбачається, що ресурсні витрати на кожній роботі рівномірно розподілені за її тривалістю та пропорційні її виконанню (рис. 15).

На сьогодні значне місце у структурі сучасного менеджменту займає управління проектами. Протягом останніх років відбувається постійне зростання потреб з боку підприємств, у тому числі судноремонтних у використанні принципів та систем управління проектами. Суднобудування за своєю сутністю належить до проектно-орієнтованих видів виробництва. Кожне замовлення на ремонт характеризується унікальністю, жорсткими часовими рамками, обмеженістю ресурсів.

2.3. Оцінка вартості проекту побудови транспортних суден

На вартість побудови суден впливають: типи суден, характер та організація побудови, співвідношення цін на різні види промислової сировини, склад та рівень кваліфікації кадрів, рівень інноваційного розвитку виробництва, частка основних матеріалів, напівфабрикатів та

контрагентських робіт у вартості побудови становить приблизно 25%, якість системи менеджменту.

На вартість продукції істотно впливають техніко-економічні особливості суднобудівного виробництва: індивідуальний характер, тривалість виробничого циклу, нерівномірність витрат у процесі виробництва.

Ці особливості обумовлені:

- конструктивною та технологічною складністю об'єкта ремонтного виробництва;
- багатотипністю судів, судових механізмів та пристроїв.

У практиці вартість побудови визначається як планова, орієнтовна, кошторисна (технічна) та звітна [3, 29].

Планова вартість відбиває розмір необхідних витрат за ремонт судна. Вона встановлюється виходячи з норм витрати матеріалів, а також показників продуктивності праці та використання виробничих потужностей підприємства [12]. Складається попри всі судна у плановому періоді, зокрема об'єкти машинобудування. Планова вартість складається на підставі кошторисної вартості. Їхня відмінність у наступному: планова вартість складається на обсяг побудови запланованого року, а кошторисна охоплює весь ремонт судна без урахування того, що частина побудови має бути виконана наступного або вже виконана у попередньому році.

Орієнтовна вартість визначається за ремонтними відомостями замовника укрупнено для уточнення обсягу побудови та приведення його обсягу до планового ліміту [9].

Кошторисна вартість є розрахунком для виконання запланованих робіт з побудови судна. Цей розрахунок здійснюється на підставі ремонтних відомостей, прейскурантів типових ремонтних робіт та інших чинних нормативів та цінників [2]. На основі кошторисної вартості укладають договір на ремонт судна, тривалість якого визначається обсягом робіт та можливостями заводу.

Звітна вартість ремонт судна, що відображає фактичні витрати підприємства, визначається шляхом внесення змін за обсягами ремонтних робіт у кошторисну калькуляцію, якщо ці зміни мали місце протягом виробничого процесу. З урахуванням цих змін знову складаються всі форми кошторисної документації.

Приклади формування вартості. Для визначення вартості на ремонт суден складаються кошториси відповідно до діючих на підприємстві інструкцій. Вартість ремонтних робіт визначається за прейскурантами підприємства та кошторисними ставками на послуги плавзасобів з урахуванням типової номенклатури докових робіт.

Наприклад приймемо деякі умовні вихідні дані:

- Ремонтна відомість розрахована та отримана підсумкова сума по трудомісткості в нормо-годинах. З надводних робіт – 5 000 н/год, з докових робіт – 6 00 н/год. Усього – 5 600 н/год. Тарифна ставка – 140 грн./год.

- вартість матеріалу визначаємо, як попередню, із розрахунку 25% вартості робіт.

У зведеній калькуляції на виконання робіт для побудови судна судноремонтне підприємство погодить із судновласником підсумкову вартість побудови судна, яка вказується у договорі між сторонами. Ця цифра складається так:

Варіант I. Вартість судноремонтних робіт, які відсутні у прейскурантах, визначається за індивідуальною калькуляцією, при складанні яких застосовуються: норми часу на судноремонтні роботи, що діють на підприємстві; тарифні ставки робітників; оптові ціни на матеріали; непрямі витрати (до тарифного фонду зарплати); транспортно-заготівельні витрати; рентабельність (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Зведений розрахунок попередньої вартості робіт по судну
(за індивідуальною калькуляцією)

N	Найменування статті	Показник (%)	Усього
1	Норми часу на судноремонтні роботи, що діють на підприємстві, н/год;		5600
2	Тарифна ставка робітників, грн/година;		140.00
3	Тарифний фонд зарплати; (п.1 х п.2)		784 000.00
4	Оптова ціна матеріалів; (П.3 х%)	25	196 000.00
5	Непрямі витрати до тарифного фонду зарплати; (П.3 х%)	120	940 800,00
6	Транспортно-заготівельні витрати; (П.4 х%)	20	39 200.00
7	Разом, не враховуючи рентабельності; (п.3+п.4+п.5+п.6)		1 960 000.00
8	Рентабельність. (П.7 х%)	20	392 000.00
9	Оптова ціна побудови судна, всього(п.7+п.8)		2 352 000.00

Варіант 2. Так само, вартість ремонтних робіт визначається за преїскурантами та кошторисними ставками на послуги підприємства. Підсумкові дані включаються до зведеного розрахунку, де показано: вартість робіт (надводних та/або докових) без матеріалів; вартість матеріалів; вартість контрагентських робіт та матеріалів; причальний та/або доковий тарифи; доплати та збори; вартість неврахованих робіт (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Зведений розрахунок попередньої вартості ремонтних робіт по судну
(за преїскурантами та кошторисними ставками)

N п/п	Найменування статті	Показник (%)	Усього (руб.)
1	Вартість надводних робіт;		280 000.00
2	Вартість матеріалу для надводних робіт; (П.1 х%)	25	70 000.00
3	Вартість докових робіт;		8 400.00
4	Вартість матеріалу для докових робіт; (П.3 х%)	25	2 100.00
5	Усього вартість надводних робіт; (П.1 + П.2)		350 000.00
6	Усього вартість докових робіт; (П.3 + П.4)		105 00.00
7	Вартість робіт, виконаних за вільними оптовими цінами;		25 000.00
8	Вартість контрагентських робіт та покупних виробів;		30 000.00
9	Разом вартість робіт; (п.5+п.6+п.7+п.8)		415 500,00

10	Причальний тариф; (П.1 х%)	24	67 200.00
11	Доковий тариф; (П.3 х%)	80	6 720.00
12	Доплата за другий гвинт, кермо, ВПО; (П.3 х%)	10	840.00
13	Разом вартість побудови; (п.9+п.10+п.11+п.12)		490 260.00
14	Невраховані роботи; (П.13 х%)	5	24 513.00
15	Усього вартість робіт; (П.13 + П.14)		514 773,00
16	Доплати за ремонт судна всього, у т.ч.; (п.16.1+п.16.2)		154 431.90
16.1	За ремонт несерійного судна	20	102 954.60
16.2	За ремонт судна віком понад 18 років	10	51 477.30
16.3	За ремонт судна віком понад 25 років	0	0
17	Оптова ціна побудови судна, всього(П.15 + П.16)	0	669 204.90

Варіант 3. Визначається загальна трудомісткість ремонтних робіт за збірником або прейскурантом підприємства. Підсумкові дані включаються до зведеної відомості, де показані: трудомісткість робіт; кошторисна вартість години; вартість робіт (надводних та/або докових) без матеріалів; вартість матеріалів із транспортними витратами; доплати та збори (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Зведений розрахунок попередньої вартості ремонтних робіт по судну
(за збірником або прейскурантом підприємства)

N п/п	Найменування статті	Тариф	Показник	Усього
1	Трудомісткість робіт, н/год		5 600	
2	Кошторисна вартість години, грн/година	140		
3	Вартість робіт (надводних та/або докових) без матеріалів, грн.			784 000.00
4	Вартість матеріалів із транспортними витратами, грн.		25%	196 000.00
	Доплати та збори:			
5	Стоянка судна в доці, грн/доба	28 000	7	19 600,00
6	Послуги Реєстру		1%	9 996.00
7	Оптова ціна побудови судна, всього			1 019 592.00

У всіх випадках використовується прейскурант судноремонтних робіт. Він визначає прямі витрати на робочу силу. Вартість матеріалів визначатиметься за фактом. Непрямі або накладні витрати, в які входять цехові та загальнозаводські витрати у наведених варіантах або враховуються,

або відсутні. У варіанті I непрямі витрати виділені окремим рядком, що робить кошторис прозорим. У варіанті II накладні витрати розформовані за показниками зведеного розрахунку. Наприклад, цехові витрати можуть бути включені до складу тарифу, на який перемножується нормо-година робіт з преїскуранту, а загальнозаводські можуть бути включені до підвищених причальних або докових тарифів. Також включаються планові чи фактичні додаткові витрати на виконання робіт за вільними цінами, робіт контрагентів, покупних виробів. Для варіанта III характерний показник – кошторисна вартість години. Усі накладні витрати підприємства можуть бути в ньому враховані.

Визначення первісної вартості побудови судна перестав бути остаточним. Наприклад, якщо після уточнення заявлених обсягів робіт було виявлено перевищують обсяги, то різниця обсягів робіт входить у накопичувальний кошторис. Якщо після приймання вже узгодженого кошторису було виявлено не заявлені обсяги робіт, то такі роботи включаються до додаткового кошторису.

Усі кошториси та зведені розрахунки за одним або декількома замовленнями формують підсумкову вартість побудови судна. Можна відзначити ще й той факт, що у вартості судноремонтних робіт різниться баланс між трудовитратами, вартістю матеріалів та накладними витратами. Одні трудомісткі (правка зовнішньої обшивки, зачистка танків, демонтаж вузлів і механізмів). Інші вимагають великих обсягів матеріалу або використання дорогих матеріалів (забарвлення судна, заміна цинкових протекторів, перезаливання підшипників). При виконанні третіх витрачається велика кількість теплової чи електричної енергії (ливарне та ковальське виробництво). Четверті не можуть бути виконані без розробки технічної конструкторської документації та виготовлення унікального спеціалізованого технологічного оснащення, інструменту

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ПОБУДОВИ ТРАНСПОРТНИХ СУДЕН

3.1. Розвиток інформаційних систем в управлінні проектами

Інформаційна технологія – це поєднання процедур, що реалізують функції збору, накопичення, зберігання, обробки і передачі даних на основі використання відібраного комплексу технічних засобів за участі управлінського персоналу. Саме тому існує тісний зв'язок із програмним та технічним оточенням інформаційної технології.

Автоматизована інформаційна технологія має такі складові, як: технічні пристрої, персонал, програмне забезпечення та організаційно-методичні матеріали, що пов'язані у технологічну лінію. Дана лінія забезпечує збір, передачу, накопичення, зберігання, опрацювання, використання і поширення інформації. Процеси трансформації вхідної інформації в результативну складають основу технології обробки даних.

Головною метою інформаційної технології є досягнення необхідної інформації достатнього рівня якості на конкретному носії. І як результат, будь-яка інформаційна технологія завершується виробництвом інформаційного продукту [9].

Комп'ютерні інформаційні технології пройшли в своєму розвитку етап машинних ресурсів, етап програмування, етап нових інформаційних технологій, етап високих інформаційних технологій. Як показують сучасні тенденції, інформаційні технології досягають великих масштабів їх застосування шляхом спрощеного доступу до інформації проекту та дотримання успішних комунікації між учасниками команди проекту. До складу інформаційних технологій не входять власні інструменти календарно-сітьового планування, а входять функції об'єднання із автоматизованими системами проектного управління [9].

Інформаційні технології мають функцію реалізації управління мультипроектами, тобто управління відразу декількома проектами, що виконуються паралельно і незалежно один від одного, але можуть використовувати загальні ресурси.

Завдання інформаційних технологій у мультипроектному управлінні зводиться до опису складу та характеристики робіт, прибутків та витрат проектів, ресурсів, складання розкладу робіт із виділенням термінів (обмеження в часі), виявлення критичних операції та резервів часу, розрахунок загального бюджету проектів, розрахунок необхідності в матеріалах та ресурсах, планове завантаження ресурсів проектів, розрахунок та аналіз ризиків від впровадження проектів, розрахунок успішності робіт, ведення обліку та контролю за виконанням кожного етапу проектів, складання звітності за проектами.

Також мультипроектне управління має додаткові функції, а саме ведення архіву та документообігу, аналітичні функції сітьового мультипроектного планування, контрольно-ревізійні функції.

Інформаційні системи управління проектами використовуються для вирішення таких завдань:

- розробки розкладу виконання робіт проекту;
- визначення критичного шляху і резервів часу виконання робіт проекту;
- визначення потреби проекту у фінансуванні та ресурсах;
- визначення рівня завантаженості ресурсів;
- аналіз ризиків;
- ведення проекту;
- аналіз відхилень виконання робіт від запланованого і прогнозування основних параметрів [9].

До основних якісних переваг використання систем управління проектами належать [13]:

- підвищення контролю над проектами;
- класифікація проектів у міру значущості, поставленим цілям, очікуваному результату і це дає змогу стратегічно важливим проектам надавати пріоритет в ресурсах та фінансуванні;
- оптимізація розкладу проекту дозволяє найефективніше розподілити ресурси компанії. При цьому враховується доступність ресурсів, пріоритетність проектів, графіки постачання ресурсів, обмеження у фінансуванні;
- передача отриманого досвіду.

Досвід отриманий в процесі реалізації проектів може використовуватися для уникнення помилок в майбутніх проектах та зменшення часу для планування проектів; — чітке планування робіт. Інформаційні технології управління проектами дозволяють автоматизувати одну або декілька складових управління проектами: складання календарного плану робіт, управління ресурсами, витратами, ризиками, якістю тощо.

Системи автоматизації управління проектами містять такі структурні елементи: — засоби для календарно-сітьового планування, — засоби розв'язання окремих задач (серед них слід виділити допроектний аналіз, розробку бізнеспланів, аналіз ризиків, управління строками, управління витратами), — засоби для організації комунікацій між виконавцями проекту.

В автоматизованій системі управління проектами зазвичай модель проекту будується на основі трьох елементів:

- структури робіт проекту;
- структури ресурсів;
- матриці призначення ресурсів на роботи проекту [8].

Структура робіт проекту – це перелік етапів і робіт проекту згідно з їхньою підпорядкованістю, взаємозв'язків між роботами, орієнтовної тривалості виконання робіт. В автоматизованому режимі програма визначає

дати початку і завершення окремих робіт і всього проекту, розраховує календарний графік проекту, резерви часу [8].

В автоматизованих системах управління проектами існує одна важлива особливість планування – визначення їх структуру, тривалість виконання та їх взаємозв'язок, а не зв'язок робіт до конкретних дат. За допомогою даної особливості система може застосовувати послідовність дії щодо оптимізації проекту, а також відстежувати зміни календарного графіка проекту під час його виконання.

Структура ресурсів проекту – це людські ресурси, обладнання, матеріали і кошти. Такі ознаки як кількість ресурсів, продуктивність та вартість можуть описуватись в електронних таблицях. Також у системах можна включати календарі використання ресурсів. До складу матриці призначень включається інформацію про застосовані ресурси і яким шляхом їх будуть використовувати по кожному етапу проекту.

Також система зберігає дані про властивості ресурсів та їх потребу в роботі. По закінченню оформлення даних ресурсів за кожним етапом роботи проекту програма здійснює автоматичний перерахунок календарного плану з урахуванням лімітованості ресурсів.

Нині розроблено кілька сотень систем, за допомогою яких можливо реалізувати функції календарного планування і контролю проектів. Серед яких – Microsoft Project, Open Plan Professional, Spider Project, Sure Trek Project Manager, Primavera Project Planner (P3), Time Line, CA Super Project, Project Scheduler, Turbo Project, Artemis Views [8].

Розглянемо детальніше деякі інформаційні системи управління проектами. Для наочного сприйняття переваг і недоліків інформаційних систем, зведемо їх у порівняльну таблицю.

Таблиця 3.1.

Інформаційні системи управління проектами

КСУП	Пакет MS Project	SureTrak Project Manager	Primavera Project Planner (P3)	Primavera Project Planner for the Enterprise (P3e)
Переваги	— легкий інтерфейс; — може бути інтегрований з іншими програмними продуктами Microsoft; — підтримка обміну інформацією із Microsoft Outlook; — передача робочій команді дані про завдання, і – в зворотному напрямі – робоча команда може інформувати керівника про всі зміни в робочому календарі.	— для використання на нижніх рівнях управління; — інтерфейс системи – стандартний, віконний; — доступний набір інструментів (до 20 річів); — реалізовано 9 типів робіт, усі залежності між роботами, 10 типів обмежень; — пропонується метод Monte Carlo (оцінює ймовірність невиконання проекту в задані строки); — групування і впорядкування робіт за різними ознаками на різних рівнях деталізації проекту	— професійний пакет управління проектами; — призначена для аналізу ризиків проекту через визначення ймовірності часу і вартості робіт і проекту в цілому.	— для роботи із складними багаторівневими ієрархічними проектами; — аналіз витрат; — аналіз ризиків; — ресурсне планування.
Недоліки	— цей пакет надає мінімальний набір засобів для планування й управління ресурсами. У Microsoft Project 98 як ресурси можна планувати лише людей і обладнання; — пакет не русифікований, тому для ефективного використання цих засобів потрібне знання англійської мови, зокрема термінології управління проектами.	— обмеження за кількістю календарів; — дозволяє описати лише 30 додаткових календарів.	— обмеження за кількістю календарів; — дозволяє описати лише 30 додаткових календарів.	— обмеження за кількістю календарів; — дозволяє описати лише 30 додаткових календарів. — обмеження графіків за рахунок кількості ресурсів.
Недоліки	— цей пакет надає мінімальний набір засобів для планування й управління ресурсами. У Microsoft Project 98 як ресурси можна планувати лише людей і обладнання; — пакет не русифікований, тому для ефективного використання цих засобів потрібне знання англійської мови, зокрема термінології управління проектами.	— обмеження за кількістю календарів; — дозволяє описати лише 30 додаткових календарів.	— обмеження за кількістю календарів; — дозволяє описати лише 30 додаткових календарів.	— обмеження за кількістю календарів; — дозволяє описати лише 30 додаткових календарів. — обмеження графіків за рахунок кількості ресурсів.

Менеджер та команда проекту, застосовуючи програмне забезпечення, можуть значно збільшити рівень ефективності, обґрунтованості та швидкості прийняття управлінських рішень. Пакети програмного забезпечення

управління проектами на сьогодні дозволяють автоматизувати всі основні операції, а саме [13]:

- розробку розкладу виконання проекту без урахування і з урахуванням обмеженості ресурсів;
- визначення критичного шляху і резервів часу виконання робіт за проектом;
- визначення потреби проекту у фінансуванні, матеріалах і обладнанні;
- оцінку ризиків і планування проекту з їх урахуванням;
- аналіз виконання проекту;
- визначення відхилень виконання робіт від запланованого і прогнозування основних параметрів проекту.

Сукупність витрат та доходів системи визначає рівень ефективності систем управління проектами. Існують 3-и основні параметри раціонального використання проектного менеджменту, до них відносять: час, вартість та якість роботи.

Такі фактори як: затримання термінів використання інновацій, збільшення рівня витрат проекту та неякісне виконання робіт спричиняють збитки підприємству при неефективному управлінні проектом. Невірний розрахунок майбутніх та прямих витрат проекту тягне за собою неефективне керування бюджетом робіт і якістю виконання робіт.

Середня вартість подібних помилок становить 10-20% бюджету проекту [2]. Використання інформаційних технологій в управлінні проектом потребує системного підходу, що включає планування комплексу робіт і контроль за їх виконанням. Необхідно почати роботу із складанням плану впровадження (перелік завдань згідно отриманої інформації, її збереження до гнучкості організаційної структури фірми. Успішність впровадження системи також залежить від окремих підрозділів та підприємства в цілому.

3.2. Структура механізмів оперативного управління портфелями проектів в умовах суднобудівного виробництва

На протязі останніх десятиліть конкурентоспроможність підприємств на глобальних ринках суднобудування визначається рівнем розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, на основі яких формуються глобальні ланцюги створення вартості. В галузі запроваджується методологія shipbuilding 4.0, основу якої складають передові технології четвертої промислової революції. Метою розробки є дослідження моделей та механізмів управління портфелями проектів суднобудівних підприємств на основі сучасних інформаційних технологій для ефективної реалізації стратегічних цілей та сталого розвитку.

Основу організаційно-методичного забезпечення механізмів управління портфелями проектів суднобудівного підприємства складає система планово-облікових одиниць. Це трьох рівнів модель декомпозиції процесів побудови судна. Перший рівень декомпозиції складають цехо-етапи (перелік робіт, що виконуються певним виробничим підрозділом). Другий рівень декомпозиції – це технологічні комплекти, що формуються в процесі планування виробництва на принципах конструктивно-технологічної єдності робіт та являються базовими елементами у міжцеховому оперативному управлінні. На третьому рівні декомпозиції (бригадокомплекти) реалізуються технологічні операції.

На верхніх рівнях декомпозиції суднобудівного виробництва мають місце всі ключові ознаки проектного управління. Технологічні комплекти рекомендовано використовувати як інформаційно-аналітичний базис при розробці мережевих моделей на верхніх рівнях структурної декомпозиції.

Матрицю відповідальності по портфелю проектів в цілому можна представити як перелік технологічних комплектів по всім проектам портфеля з їх прив'язкою до виробничих підрозділів та до часової вісі. Запропоновано

ряд алгоритмів по управлінню портфелем проектів на основі матриці відповідальності:

- контроль витрат та надходжень по кожному проекту портфеля;
- інформаційна підтримка системи взаємопов'язаних бюджетів різного рівня;
- формування переліку необхідних для реалізації окремих проектів та портфеля в цілому матеріально-технічних ресурсів, управління їх закупівлями та поставкою на виробничі ділянки.

Запропонована методологія управління портфелями проектів суднобудівного підприємства направлена на узгодження цілей і завдань окремих проектів та портфеля в цілому зі стратегічними планами підприємства.

Управління бізнес-процесами сучасних компаній базується на інформаційних технологіях. Інформаційні потоки об'єднують учасників ланцюгів поставок, різні функції і задачі управління ланцюгами поставок. Для ефективного управління інформацією розробляються та запроваджуються корпоративні інформаційні системи. Структура таких систем та вектор їх розвитку повинні реалізовуватись у відповідності зі стратегією конкурентної поведінки підприємства.

У країнах – лідерах глобального ринку суднобудування запроваджується методологія shipbuilding 4.0, основу якої складають передові технології четвертої промислової революції. Методологія shipbuilding 4.0 має чіткі цілі скорочення витрат і тривалості побудови суден, підвищення якості кінцевого продукту для досягнення стійкої конкурентоспроможності.

Суднобудування є складною організаційно-технічною системою, що має проектно-орієнтований характер виробництва та як наслідок явно виражену матричну організаційну структуру (поєднання функціонального і проектного управління). При цьому для суднобудування притаманна сильна

матриця, де превалюють характеристики проектного управління, менеджери проектів мають широкі повноваження.

В цих умовах в системі управління суднобудівними підприємствами необхідно реалізовувати концепцію проектного менеджменту з використанням сучасних інформаційних технологій.

Управління проектами є розділом сучасної теорії управління. На початку 50-х років XX століття отримали розвиток моделі календарно-мережевого планування і управління, що використовують методи теорії графів для побудови і оптимізації мережевих графіків проектів та розподілу ресурсів. В 70-х роках XX століття сформувалися процедури, що базуються на розробці та аналізі математичних моделей організаційного управління проектами. Паралельно розробляються інформаційні системи управління проектами, що дозволяють отримувати, зберігати і використовувати для прийняття рішень інформацію про проекти та їх оточення. На сьогоднішній день існує значна кількість програмних засобів проектного менеджменту різного масштабу.

Стандартизація в проектному менеджменті стала необхідним атрибутом. Розвиваються галузеві та національні стандарти. Впливовим стандартом є PMBOK - національний стандарт США [23]. Провідна світова організація по стандартизації ISO розробила та розвиває власний стандарт проектного менеджменту [24], він є об'єднуючим базисом для стандартів в галузі проектного управління на національному та корпоративних рівнях.

Портфелі проектів суднобудівних та судноремонтних підприємств мають ряд особливостей (висока ступінь невизначеності при плануванні та реалізації проектів, тривалий цикл побудови суден, складні ланцюги поставок в процесах матеріально-технічного забезпечення та ін.), що суттєво впливають на моделі та механізми проектного управління. При цьому існуючі стандарти проектного менеджменту всіх рівнів та опубліковані наукові дослідження не дають обґрунтованих рекомендацій щодо

формування процедур ефективної інтеграції процесів проектного управління програмами та портфелями в суднобудуванні.

Процес створення нових суден представляє собою складну взаємодію між проектними організаціями, суднобудівними підприємствами, замовниками, наглядовими організаціями, підрядними організаціями. Такий перетин інтересів породжує проблемні ситуації різних типів, які необхідно вирішувати для збереження цілісності логістичного ланцюга процесів побудови суден. При цьому керівництву суднобудівних підприємств необхідно мати доступ до всієї інформації, необхідної для прийняття та реалізації обґрунтованих управлінських рішень.

В суднобудуванні при проектуванні, плануванні та обліку просування робіт використовуються планово-облікові одиниці (ПОО) робіт. Система ПОО розробляється на основі принципіальної технології та організації побудови судна та включає такі елементи:

- судно (замовлення);
- цехо-етапи;
- технологічні комплекти (ТК);
- бригадо комплекти (БК).

Цехо-етапи складають перший рівень декомпозиції процесів побудови суден, що входять до портфеля замовлень підприємства. Цехо-етапи включають перелік робіт проекту P_i ($i = 1, m$), де m – кількість проектів в складі портфеля, що виконуються цехом (підрозділом) D_j ($j = 1, n$) де n – кількість виробничих та функціональних підрозділів підприємства. Другий рівень декомпозиції складають технологічні комплекти T_{ijg} ($g = 1, k$), де k – кількість технологічних комплектів проекту P_i , що виконуються підрозділом D_j .

Технологічні комплекти формуються в процесі планування виробництва на принципах *конструктивно-технологічної єдності робіт* та являються базовими елементами у міжцеховому оперативному управлінні. Використання схеми технологічних комплектів створює можливості

контролю виробничих процесів на тому рівні, який дає змогу приймати та реалізовувати ефективні управлінські рішення.

Третій рівень декомпозиції складають бригадокомплекти B_{ijgf} ($f = 1, p$), де p - кількість виробничих бригад в структурі підрозділу D_j . На рівні бригадокомплектів реалізуються *технологічні операції*, що в умовах предметної спеціалізації та стандартизації суднобудівного виробництва передбачає повторюваність і регулярність досягнення результату (типові технологічні процеси виготовлення деталей, виготовлення секцій, збирання та зварювання корпусу на стапелі, агрегатні способи монтажу обладнання та ін.). Вказані характеристики визначають доцільність використання на цьому рівні процесного підходу в управлінні.

На верхніх рівнях декомпозиції суднобудівного виробництва мають місце всі ознаки проектного управління:

- обмежена тривалість побудови судна з визначеними контрактом моментами початку і завершення проекту;
- обмеженість ресурсів, необхідних для виконання пакетів робіт;
- результати попередніх етапів можуть визвати зміни не тільки графіка, але і змісту послідовуючих робіт.

Управління портфелем проектів

Для забезпечення сталого розвитку суднобудівні підприємства в сучасних умовах включають до *портфеля проектів* крім побудови суден контракти на ремонт та модернізацію суден, виготовлення металоконструкцій різного призначення. Як правило, проекти портфеля технологічно незалежні, але вони реалізуються в умовах обмеження спільних ресурсів підприємства.

Механізми управління портфелями проектів повинні забезпечити реалізацію проектів портфеля з параметрами, що відповідають стратегічним цілям підприємства.

Основними задачами оперативного управління портфелями проектів є:

- завершення проектів в установлені контрактом терміни;
- забезпечення надходження фінансових ресурсів в запланованих обсягах та в установлені терміни;
- контроль за витратами фінансових ресурсів по кожному проекту та портфелю в цілому в рамках затверджених бюджетів;
- контроль якості на всіх етапах виконання проектів як важливого фактора конкурентоспроможності підприємства.

Вирішення вказаних задач можливо тільки при постійному моніторингу і прогнозуванні параметрів проектів в процесі їх реалізації і прийняття на основі цих прогнозів обґрунтованих управлінських рішень. При оперативному управлінні портфелями проектів необхідно постійно порівнювати планові і прогнозні показники портфеля, отримані з урахуванням динаміки його фактичного виконання.

Планування реалізації окремих проектів базується на мережевих графіках різного рівня декомпозиції. Мережевий графік – це динамічна модель, що включає конструкторсько-технологічну підготовку виробництва, матеріально-технічне забезпечення, виробничі процеси, процедури контролю якості. Мережеві графіки установлюють послідовність виконання робіт (пакетів робіт), узгоджують їх у часі з урахуванням наявності ресурсів.

Систему мережевих графіків можна представити в трьох рівнях. Перший рівень – генеральний графік – формується на основі параметрів контрактних зобов'язань та принципіальної технології і відображає ключові процеси та контрольні точки (віхи) проекту. Другий рівень – календарно-мережевий графік – включає взаємозв'язок технологічних комплектів, а також установлює терміни підготовки технологічної документації. На третьому рівні задачі технологічних комплектів деталізуються в локальних графіках: виготовлення деталей, виготовлення секцій, монтаж конкретного обладнання та ін. Графіки всіх рівнів об'єднують спільні контрольні точки.

Для оцінки ефективності проектного управління і його відповідності до корпоративної стратегії доцільним є використовувати збалансовану

систему показників (ЗСП). Система ЗСП дає можливість оцінювати роботу підприємства на основі чотирьох збалансованих параметрів: фінанси, взаємовідносини з клієнтами, внутрішні бізнес-процеси, а також навчання і підвищення кваліфікації персоналу.

1. Це дозволить: підвищити якість і оперативність прийняття рішень по плануванню, контролю і реалізації управлінських впливів; створити єдиний інформаційний простір, який забезпечить ефективний розподіл управлінської інформації в процесі підготовки і реалізації проектів; налагодити координацію роботи функціональних підрозділів.

2. Запропонована структура інформаційної матриці дозволить пов'язати в єдиний комплексний інструмент логіко-часову структуру проектів та організаційну структуру управління портфелем проектів суднобудівного підприємства. Інформаційна модель проекту дозволяє проводити моніторинг визначення витрат, необхідних для реалізації функцій кожного підрозділу на проекті та використовувати цю інформацію в процесі прийняття рішень. Збалансована система показників, яка підтримується спеціальними програмними засобами, забезпечить зв'язок між стратегічними цілями та оперативним управлінням.

3. Для ефективної інтеграції системи проектного управління до корпоративної інформаційної системи суднобудівного підприємства необхідно розробити наскрізну методику кодування обладнання, матеріалів та структури декомпозиції робіт.

В суднобудівному виробництві набули поширення методи і моделі проектного управління, які реалізуються в матричних організаційних структурах. Керівники проектів мають широкі повноваження з управління проектами, на проект залучається до 60% всіх організаційних ресурсів підприємства.

3.3. Удосконалення підсистеми технологічної підготовки виробництва в умовах суднобудівного підприємства

Система управління має забезпечувати комплексне вирішення завдань ефективного використання виробничих потужностей, трудових, матеріальних, енергетичних, інформаційних та фінансових ресурсів в процесі будівництва суден, кораблів та інших плавучих споруд. Інформаційна система повинна забезпечити реалізацію стратегії управління всіма виробничими ресурсами в реальному часі будівництва суден та необхідної якості відповідно до проектної документації [2,19].

Суднобудівна галузь у загальному машинобудуванні займає певний сектор промислового виробництва та має свою характерну специфіку. Одним із ключових факторів даної специфіки є номенклатура продукції, що виробляється. Стратегія позиціонування суднобудівної продукції визначається як орієнтація на замовника [20].

Виробництво з фіксованим місцезнаходженням характеризується тим, що в процесі виробництва фізично переміщається не виготовлений продукт, а засоби праці та виробничий персонал. Основними характеристиками виробництва з фіксованим становищем є [17]:

- Основний виробничий персонал, який може працювати за кресленнями та загальними інструкціями, а не за докладними описами технологічного процесу;
- Розміри замовлень значні, вироби часто високо адаптовані до вимог клієнта;
- Виробничі ресурси (матеріали, персонал, інструмент, робочі центри та ін.) повинні бути наявними у потрібний час для виключення простою.

Вибрана стратегія позиціонування процесу визначатиме:

- Вибір механізму планування (розробка календарних планів виробництва за прийнятими рівнями управління, облік та контроль їх виконання);

- Політику у сфері забезпечення трудовими ресурсами;
- Політику забезпечення матеріальними ресурсами;
- Вибір фізичного розташування та планування виробничих потужностей;
- Склад завдань та критерії для працівників управління, які здійснюють планування, контроль та аналіз виробничого процесу для прийняття обґрунтованих та ефективних рішень.

На підставі викладеного зазначимо, що стратегію позиціонування процесів суднобудівного підприємства прийнято як виробництво з фіксованим місцезнаходженням на основі головного положення верфі стосовно машинобудівного та індивідуального провадження.

Специфіка суднобудівного провадження істотно впливає на характер організаційно-економічної діяльності підприємства [17,18,21].

Вона знаходить вираз у наступному :

- Поєднання на одному підприємстві індивідуального, дрібносерійного та серійного виробництв (три типи позиціонування процесів);
- Значної тривалості циклу основного виробництва судна;
- Застосування методології проектного управління виробництвом суден, у якому кожен виріб будується на індивідуальне замовлення;
- Великій номенклатурі застосовуваних матеріальних ресурсів, комплектуючих виробів та послуг, що надаються різними контрагентами;
- Нерівномірний розподіл виробничих витрат усіх видів ресурсів протягом циклу будівництва судна;
- Конструкторські документи суднобудівної верфі, що встановлюють форму та порядок заповнення специфікацій верфі (ДСТУ 23891-79), які відрізняються від ЕСКД машинобудування;
- Конструктивні складності виробів, що визначає необхідність одночасної реалізації виробничими підрозділами на судах, різних за своїм характером технологічних процесів;

- Великі обсяги інформаційних ресурсів, що використовуються в процесах створення судна.

Крім цього кожен суднобудівний завод має свою індивідуальну організаційну структуру управління, технології, що склалися, і накопичений практичний досвід у будівництві суден, кораблів і різних плавучих споруд.

Необхідно також відзначити, що в галузі була прийнята бригадна організація праці, а система оплати виконаних робіт здійснювалася бригаді за відрядними нарядами за виконані роботи з будівництва судна, які пройшли приймання технічного контролю. Зарплата робітників бригади розраховувалася із зароблених коштів та кваліфікації посадових ставок. Основним показником в оцінці витраченої праці під час виконання робіт з будівництва судна була трудомісткість. На етапі будівництва судна у практичній діяльності управління використовується планова, нормативна та фактична трудомісткість. Усе це зумовило створення системи планово-облікових одиниць (ПОО) робіт верфі, яка потрібна для організації планування, обліку, контролю та регулювання суднобудівного виробництва. Побудована на використанні принципу конструктивно-технологічної єдності робіт при будівництві судна, система повинна встановлювати технологічну послідовність їх виконання [18].

Система управління виробництвом має інтегровану трьохрівневу структуру (завод – цех – бригада), де на кожному рівні є своя ПОО, яка характеризується показником трудомісткості.

Всі ці особливості суднобудівного виробництва мають бути враховані при розробці методології проектування інформаційної системи управління виробництвом.

Систему управління виробництвом слід розглядати як сукупність засобів та методів, що визначені певні відносини між фахівцями підприємства для досягнення взаємоузгоджених дій. Методологія управління виробництвом розробляється під конкретні умови для вирішення поставленої мети та формується у вигляді стандартів, методик та основних положень.

Реалізація методології управління виробництвом здійснюється на основі інструктивно-методичних матеріалів та посадових інструкцій управлінського персоналу. Методологія сучасної системи управління виробництвом має будуватися на стимулах економічної зацікавленості при комплексному та якісному виконанні робіт.

Основними об'єктами у системі управління виробництвом є інформація, інтегрована у потоки, які описують виробничі процеси. Управління у класичному вигляді поділяється на рівні організаційної структури – фази:

- Планування;
- Облік;
- Контроль та аналіз;
- Регулювання.

Фаза планування інформаційного потоку в ієрархії системи управління спрямована – зверху вниз, а фаза обліку інформаційного потоку – знизу вгору. Фаза контролю та аналізу забезпечує порівняння інформаційних потоків на кожному рівні управління та формує позитивні чи негативні відхилення з аналізом причин, що призвели до даного результату. На основі аналізу причин виробляються регулюючі рішення, що впливають на виробничий процес для досягнення поставленої мети.

У класичному вигляді в системі управління, як показують дослідження, у фазі контролю проблемним є експертний аналіз для прийняття обґрунтованих рішень з регулювання виробництва. У прийнятих рішеннях відсутня системний підхід, так як вони спрямовані переважно на поточний час реалізації та не враховують динаміку всього виробничого процесу, а також директивного терміну завершення проекту замовлення.

Головною умовою є розширення традиційних функцій управління (планування, облік, контроль та регулювання виробництва) додаванням фази моделювання виробничого процесу будівництва виробів, який дозволить вирішувати завдання розрахунку часових параметрів виконання робіт з

директивним терміном закінчення замовлення на основі критичного шляху та аналізу прогнозу використання ресурсів у часі . Методологія проектного управління виробництвом з використанням календарно-мережевого планування (КМП) успішно застосовується на провідних суднобудівних підприємствах [21].

В даний час на ринку інформаційних технологій представлений великий спектр пакетів програм КМП, в якому можна під відповідні вимоги та цінову політику знайти необхідний засіб заданого функціонального забезпечення для моделювання виробничих процесів будівництва композитних плавучих споруд.

Модель будується на цеховому рівні в технологічних комплектах та термінах робіт, що забезпечує можливість інтегрувати інформацію з укрупненням до конструктивних елементів на верхній рівень та деталізувати на нижній рівень до бригадокомплектів. Мережева модель побудована за цією технологією є оптимальною як за обсягом інформаційного ресурсу, так і формування взаємозв'язків техкомплектів відповідно до технології виробничого процесу на міжцеховому рівні.

Програмно-технічний інструментарій системи управління виробництвом повинен відповідати сучасним інформаційним технологіям обробки даних та адекватно вирішувати завдання щодо оптимального використання всіх видів ресурсів відповідно до прийнятої технології виробничого процесу, що забезпечує необхідну якість плавучих споруд, що будуються [18].

Специфічною особливістю управління суднобудівним провадженням є застосування системи планово-облікових одиниць, яка визначає номенклатуру робіт з технології виробничого процесу серед учасників будівництва об'єкта за рівнями ієрархії управління [17,19].

Систему ПОО необхідно формувати за конструктивно-технологічним принципом і вона повинна включати:

- 1.Замовлення (Зам);

- 2.Конструктивний елемент (КЕ);
- 3.Технологічний комплект(ТК);
- 4.Бригадокомплект(БК).

За системою класифікації та кодування ПОО технологічна служба підприємства на основі даних проектно-конструкторських документів розробляє відомості технологічних комплектів кожному виробничому цеху на замовлення. Номер замовлення та номер цеху винесено у заголовок документа. Текст документа сформований за розділами, які визначають номер та назву конструктивного елемента з показником трудомісткості, а потім перелік технологічних комплектів з бригадокомплектами, що входять до них, з назвами та показниками трудомісткості. При формуванні відомості задається трудомісткість лише за БК, а далі вона підсумовується за ТК та КЕ замовлення виробу. На основі кодів ПОО формуються нормативно-довідкова інформація, за допомогою якої можна реалізовувати алгоритми розрахунків з автоматизації різних функцій управління.

Основним об'єктом виробничого планування є проект судна, яке має номер побудови Замовлення - XXXXX (п'ятизначний цифровий код). Будівництво замовлення виконується відповідно до технологічного графіка, який розробляється для організації та управління процесом будівництва судна на підприємстві

Будівельним районом називається частина судна, обмежена по довжині певними поперечними переборками (від борту до борту) та за висотою палубами та платформами.

Конструктивним елементом є конструктивна частина судна в будівельному районі, що формується до повної завершеності і є закінченими виробами, що визначають товарну продукцію суднобудівного підприємства. Конструктивний елемент представлений сукупністю технологічних комплектів цехів, що беруть участь у його виготовленні, і визначається їх трудомісткості.

Технологічний комплект верфі - це сукупність робіт, що виконуються без перерви в технологічній послідовності цехом з конструкції судна, результатом завершення яких є кінцева продукція цеху, необхідна для роботи суміжного цеху або здана замовнику за побудовним документом. Зміст і обсяг робіт технологічного комплекту встановлюється кресленням на конструкцію і технологічним процесом виконання робіт.

Бригадокомплект називається сукупність робіт у складі технологічного комплекту, що виконуються бригадою, результатом завершення якої є кінцева продукція бригади, що приймається відділом технічного контролю і закривається здільним нарядом за виконану продукцію. Номенклатура виконання робіт бригадокомплекту визначається кресленням або їх комплексом і технологічним процесом, за яким розрахований обсяг трудомісткості.

Бригадокомплект є базовим елементом у системі планово-облікових одиниць робіт суднобудівного підприємства, виходячи з якого формується вся інформаційна модель планування та обліку виробництва будівництва замовлення судна.

На рис.3.1 зображено модель системи управління суднобудівним виробництвом.

Система планово-облікових одиниць		Рівень	Система управління виробництвом суден		
Замовлення	Т зам	0	Т план		Т звіт
	$\sum$ Т ке			Контроль	$\sum$ Т ке
Кон..елемент	Т ке	1	План в КЕ	Завод	Звіт в Т ке
	↑		↓		↑
	$\sum$ Т тк			Контроль	$\sum$ Т тк
Тих. комплект	Т тк	2	План в ТК	Цех	Звіт в ТК
	↑		↓		↑
	$\sum$ Т бк			Контроль	$\sum$ Т бк
Бриг. комплект	Т бк	3	План в БК	Бригада	Звіт в БК
			Наряд	ОТК	Виконаний

Рис.3.1. Модель системи управління суднобудівним виробництвом
(авторська розробка)

На моделі символ Т-позначає трудомісткість ПОО.

Побудова проектованої інформаційної системи має здійснюватися за модульно-функціональним принципом. Даний підхід дозволить забезпечити гнучкість впровадження та у разі перерозподілу функціональних обов'язків змінювати структуру автоматизованих робочих місць користувачів шляхом переналаштування елементів модулів. Головним принципом у проектуванні є системний підхід при проектуванні бази даних реквізитного складу використовуваних інформаційних ресурсів із класифікації та кодування.

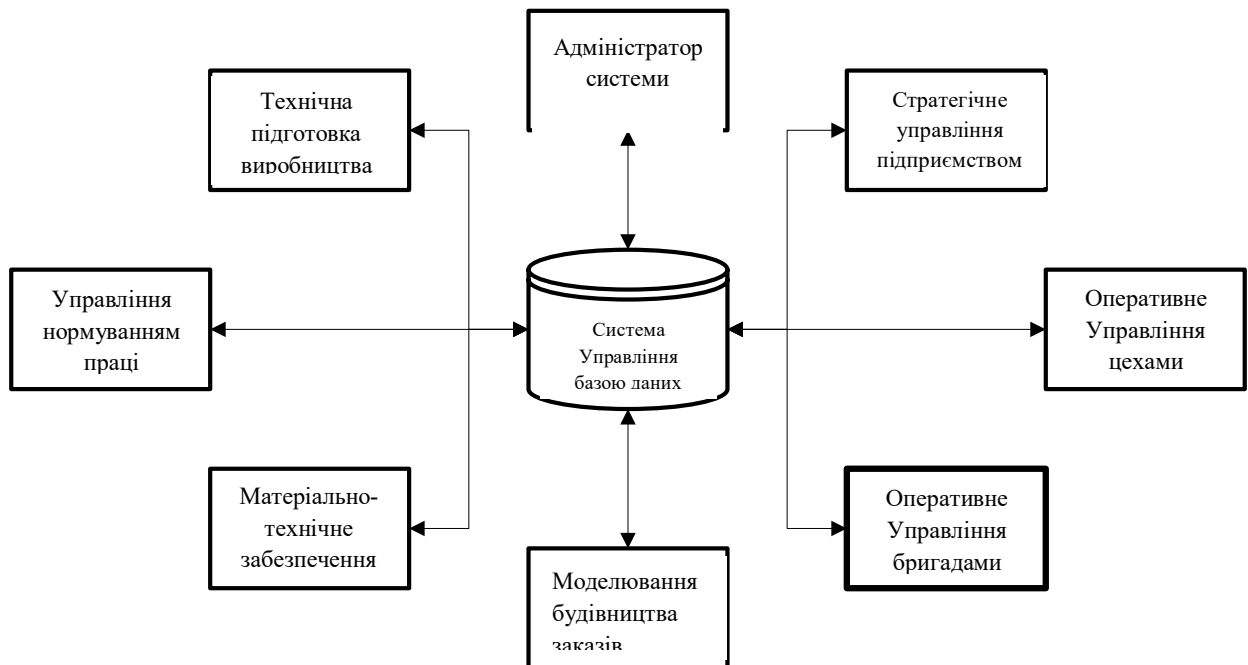


Рис. 3.2. Концептуальна модель модулів інформаційної системи
управління суднобудівним виробництвом

Модуль бухгалтерського обліку та звітності підприємства та фінансовими ресурсами в концепції інформаційної системи управління виробництвом (ІСУВ) не розглядався через те, що аналогічний комплекс програмних засобів успішно експлуатувався на заводі та реалізує в повному обсязі цей економічний напрям. При створенні системи необхідно передбачити інтерфейси експорту та імпорту необхідної інформації, які б дозволили інтегрувати систему в єдине ціле.

Склад завдань модулів визначався з урахуванням проведених досліджень функціональної структури управління підприємством.

Комплекси, орієнтовані на спеціалістів структурних підрозділів, які відповідно до їх посадових обов'язків на автоматизованих робочих місцях формуватимуть документацію, необхідну для ефективного управління виробничими процесами. Розглянемо модулі за складом функціональних завдань та формованим інформаційним ресурсам, які використовуються для управління якісною роботою виробництва продукції.

Технічна підготовка виробництва.

Модуль технічної підготовки виробництва (ТПВ) призначений для роботи спеціалістів технічного відділу (конструкторів та технологів). Функціональне призначення комплексу - розробка конструкторської та технологічної документації для підготовки виробництва будівництва замовлень складних суднобудівних виробів. За своєю суттю він є базовим елементом формування вихідної інформації для функціонування ІСУВ. У складі комплексу вирішується група завдань щодо створення та ведення нормативно-довідкової інформації, у тому числі:

- довідник підрозділів;
- довідник одиниць виміру;
- довідник укрупнених показників трудомісткості;
- номенклатор видів робіт ПОО;
- номенклатор матеріалів;
- номенклатор креслень МБЧ;
- номенклатор виробів, що постачаються.

Формування та ведення відомостей ПОО будівництва замовлень доків з розрахунком трудомісткості виконання робіт з БК і потім укрупненням трудомісткості з ієрархії управління в ТК, КЕ та Замовлення є основним інформаційним ресурсом системи управління виробництвом. На ній будується весь економічний апарат системи керування.

Формування та ведення бази даних специфікацій креслень верфі, на інформації якої розраховуються використовувані матеріальні ресурси, необхідних виробництву виробів, що будуються, є базовим елементом системи ефективного управління виробництвом. Трудові та матеріальні ресурси становлять основу собівартості виробленої продукції та ефективне управління їх оптимальним використанням та є метою методології створюваного проекту.

Важливе місце у модулі посідає завдання розрахунку нормативів трудомісткості будівництва замовлень виробленої продукції. Дані нормативів трудомісткості залежать від засобів виробництва, що визначають технологічний процес та кваліфікацію персоналу. У системі управління мають бути включені елементи економічного стимулювання з підвищення продуктивності.

Модуль ТПВ має великий обсяг вихідної документації щодо виробничих, матеріальних, трудових та інформаційних ресурсів, а також технологічної документації та креслень на оснащення. Вся ця документація дозволить в ІСУВ забезпечити прийняття рішень щодо ефективного управління створенням якісної продукції.

Управління нормуванням праці.

Модуль з управління нормуванням праці призначений для фахівців відділу праці та заробітної плати, які здійснюють управління нормативами трудомісткості виконання робіт з будівництва замовлень, що використовуються, а також нормативами тарифних ставок з оплати праці.

У складі комплексу вирішується завдання щодо створення нормативної бази для розрахунку трудомісткості виконання робіт із бригадокомплектів виробленої продукції, на базі якої будується система ПОО будівництва замовлень, а відповідно ІСУВ. Завдання є актуальним, так як від прийнятих у ній рішень залежить продуктивність праці та ефективність виробництва. Другим завданням є комплекс зі створення

нормативної бази показників відрядної системи оплати праці, на основі якої проводиться розрахунок та формування нарядів за БК.

Цей модуль здійснює управління трудовими ресурсами, які використовуються під час виробництва.

Матеріально – технічне забезпечення.

Модуль матеріально-технічного забезпечення призначений для спеціалістів однойменного підрозділу, які здійснюють управління матеріально-технічними ресурсами виробничої діяльності заводу. Функціональне призначення комплексу є формування стратегії своєчасного постачання матеріалів, комплектуючого устаткування, інструменту, і навіть запасних частин підтримки виробництва у робочому стані.

У складі комплексу вирішуються такі функціональні завдання:

- розрахунок потреби виробництва у матеріалах;
- розрахунок потреби виробництва у комплектуючому обладнанні;
- формування плану придбання матеріалів;
- формування плану придбання комплектуючого обладнання;
- формування плану придбання інструменту та запчастин;
- облік надходження матеріалів;
- облік надходження комплектуючого обладнання;
- облік надходження інструменту та запчастин.

Вихідною інформацією комплексу є база даних специфікацій креслень верфі та виробів МБЧ, на основі яких здійснюється розрахунок потреби цих матеріальних ресурсів для будівництва замовлень. Потреба зварювальних і лакофарбових матеріалів проводиться на основі відомостей, що формуються технологічним бюро і затверджуються керівництвом підприємства.

Моделювання будівництва замовлень.

Модуль моделювання будівництва замовлень призначено для фахівців виробничо-диспетчерського відділу, які здійснюють оперативне управління цеховим виробництвом будівництва замовлень.

Моделювання виробництва виробів на міжцеховому рівні здійснюється у технологічних комплексах, які логічно взаємопов'язані між собою на базі принципової технології виконання робіт та утворюють мережевий графік будівництва замовлення [18]. Дана модель дозволяє описати взаємозв'язки робіт цехів у технологічній послідовності будівництва доку. Вона за обсягом номенклатури ТК буде невеликою порівняно з номенклатурою БК, що дозволить скоротити часові параметри її побудови та розрахунків календарних термінів виконання робіт та критичного шляху завершення проекту, а також ефективно її використовувати у системі управління виробництвом на всіх трьох рівнях.

Для заводського рівня управління цю модель легко агрегувати з ТК в КЕ на базі їхньої конструктивної єдності з визначенням календарних термінів виконання конструкцій, що особливо важливо для розрахунків річної виробничої програми підприємства, яка буде системно взаємопов'язана з оперативним управлінням виробництва будівництва замовлень.

Для внутрішньоцехового рівня управління можна з урахуванням календарних термінів виконання робіт з ТК будувати прості діаграми (фрагменти) послідовності виконання робіт з БК. Дана методологія моделювання забезпечує застосування системного підходу (як у створенні ПОО, так і в управлінні виробництвом) за принципом конструктивно-технологічної єдності.

У складі комплексу вирішуються такі функціональні завдання:

- формування та ведення моделі мережевого графіка в ТК;
- розрахунок моделі мережевого графіка ТК;
- формування критичного шляху та підкритичних зон;
- агрегація моделі в КЕ;
- формування та ведення діаграм у БК;
- формування та ведення звітів;
- формування документації користувачів.

У модулі необхідно мати комплекс сервісних засобів для забезпечення інтерфейсних взаємозв'язків з обміну інформацією в базі даних з іншими модулями інформаційної системи.

Стратегічне управління виробництвом.

Модуль стратегічне управління виробництвом призначено для фахівців планово-економічного відділу, які здійснюють техніко-економічне управління виробництва замовлень продукції на рівні підприємства. Функціональне призначення комплексу є формування стратегії розвитку підприємства на основі розробки річних виробничих програм та управління господарською діяльністю заводу.

У складі комплексу вирішуються такі функціональні завдання:

- формування портфеля замовлень;
- розрахунок трудомісткості та вартості будівництва замовлення;
- розрахунок річної виробничої програми підприємства;
- формування квартальної виробничої програми;
- формування місячних звітів підприємства;
- формування квартальних звітів підприємства;
- аналітичні розрахунки виробничої діяльності підприємства.

Вихідною інформацією на вирішення завдань комплексу є контрактні пропозиції замовників для будівництва доків і виготовлення інших виробів композитних плавучих споруд господарського призначення. Фахівці з маркетингу мають активно формувати портфель замовлень та здійснювати розрахунок вартості контрактів. Економісти забезпечують розрахунки виробничої програми на рік, квартали з розбивкою по місяцях для замовлень, що плануються до будівництва, в розрізі цехів в обсягах трудомісткості. Аналогічним чином формується звітна інформація щодо виконання виробничих завдань за місяць, квартал, рік.

Вихідною інформацією для розрахунків планів виробництва є дані мережевої моделі будівництва замовлень. Для формування звітної

документації використовуються закриті відділом технічного контролю відрядні наряди з виконання робіт БК.

На базі аналітичних розрахунків за плановими та звітними показниками формується аналіз виробничої діяльності, у тому числі щодо використання всіх видів ресурсів у реалізації будівництва замовлень.

Оперативне керування цехами.

Модуль оперативного управління цехами призначений для фахівців виробничо-диспетчерського відділу, які здійснюють оперативне управління цехами з будівництва замовлень. Функціональне призначення комплексу є моделювання, планування, облік, контроль та регулювання виробничої діяльності цехів з будівництва замовлення виробу.

У складі комплексу вирішуються такі функціональні завдання:

- формування звітної інформації для мережових моделей;
- розрахунок мережових моделей;
- розрахунок оперативних планів цехам на квартал;
- розрахунок оперативних планів цехам на місяць;
- розрахунок потреби у матеріальних ресурсах під план цеху;
- розрахунок потреби у трудових ресурсах під план цеху;
- формування звіту цеху за місяць, квартал;
- аналітичний контроль роботи цехів;
- формування звітної інформації цеху за місяць по КЕ.

Вихідною інформацією на вирішення завдань комплексу є база даних специфікацій креслень верфі, виробів МБЧ, відомостей ПОО, нормативно-довідкова інформація та виробнича програма підприємства, сформована з урахуванням даних мережевого моделювання процесів будівництва замовлень.

Номенклатурне планування цехів здійснюється під задані обсяги виробництва цехів на замовлення виробничої програми підприємства. Оперативне планування цеху проводиться у номенклатурі технологічних комплектів, які є товарною продукцією цеху у складі КЕ та визначаються

трудомісткістю виконуваних робіт. Слід зазначити, що ТК під час планування можуть включатися над повному обсязі трудомісткості, а заданою кількістю БК та його трудомісткістю (відсоткова).

Оперативні плани формуються на тимчасовий період квартал та місяць. Місячне оперативне планування цеху проводиться у два етапи.

На першому етапі формується та передається виконавцю, 15 числа поточного місяця на наступний, "Попередній план цеху XX на місяць-назва-рік". Протягом поточного місяця здійснюється опрацювання попереднього плану за погодженням забезпечення запланованих до виконання робіт ресурсами: виробничими, матеріальними, комплектуючими, трудовими, енергетичними та інформаційними. За результатами погодження приймаються рішення щодо номенклатури плану під задані обсяги на замовлення з урахуванням його ресурсного забезпечення.

На другому етапі після введення звітних даних щодо плану поточного місяця та проведення контролю та аналізу стану виконання його приймаються рішення про переведення попереднього плану до "Остаточного плану цеху XX на місяць -назва-рік-" з урахуванням внесення коригувань по невиконаним роботам та незабезпеченим ресурсами роботам .

Звітна інформація цехів формується за ТК на основі закритих та прийнятих відділом технічного контролю нарядів із бригадокомплектів. За аналогією формуються звітна інформація з КЕ та звітні дані для мережевої моделі з ТК.

Розрахунок матеріальних ресурсів під план цеху здійснюється на базі даних специфікацій креслень, а трудових ресурсів на основі номенклатора видів робіт ПОО, паспортів бригад та розроблених алгоритмів відповідності спеціальності виду виконуваної роботи.

Аналітика контролю виконання робіт цеху при моделюванні виробничих процесів дозволить ухвалити обґрунтоване рішення при регулюванні виробництва.

Оперативне управління бригадами.

Модуль оперативного управління бригадами призначений для фахівців, планово-розподільчого бюро цеху, які здійснюють оперативне управління бригадами та ділянками цеху з будівництва замовлень виробу.

Функціональне призначення комплексу є моделювання, планування, облік, контроль та регулювання виробничої діяльності бригад та ділянок цеху з будівництва замовлення виробу.

У складі комплексу вирішуються такі функціональні завдання:

- формування та ведення паспортів бригад;
- розрахунок номенклатурних планів бригад на місяць;
- розрахунок планів ділянок на місяць;
- формування та ведення нарядів на виконання робіт з БК;
- формування звітів бригад за місяць;
- формування звітів ділянок за місяць;
- формування звітної інформації для моделі будівництва замовлення;
- аналітичний контроль роботи бригад.

Вихідною інформацією на вирішення завдань комплексу є база даних специфікацій креслень верфі, виробів МБЧ, відомостей ПОО, нормативно-довідкова інформація та номенклатурний план цеху на місяць.

До початку планування необхідно визначити продуктивність бригади, яка формується з урахуванням наявності трудових ресурсів за спеціальностями та кваліфікаціями. Ця інформація формується та ведеться у документі паспорта бригади, у якому визначено показник обсягу трудомісткості на календарний період бригади та номенклатура видів робіт бригадокомплектів з їх обсягами трудомісткості на плановий період. Це дозволить розробити алгоритм автоматизованого розподілу номенклатури БК цехового плану з бригад з подальшим діалоговим коригуванням фахівцями з урахуванням накопиченого досвіду практичної діяльності.

Розрахунок планів бригад здійснюється на основі цехових планів замовлень, що будуються. Розрахунок плану ведеться під заданий обсяг пропускної спроможності бригади у багатоваріантному режимі, що

дозволить прийняти оптимальне рішення. Це стосується як попереднього, так і остаточного планів бригад.

Виконання роботи з БК здійснює бригада за відрядним нарядом, який закривається прийманням відділом технічного контролю та його закриттям. Слід зазначити, що БК приймаються як готова продукція бригади цілком у закінченому вигляді. Інформація про закриття наряду є звітною за номенклатурою та трудомісткістю робіт ПОО за поточний місяць за всіма рівнями системи управління виробництвом замовлення. У інформаційної системі формується і ведеться база відрядних нарядів з відміткою їх виконання та суворим обліком, так як вся звітна інформація будується з її основи.

За мережевими графіками будівництва замовлень виробів формується інформація у необхідної структурі про виконані роботи, яка необхідна розрахунку тимчасових параметрів моделі з метою аналітики стану виробництва.

Планування та звітність ділянок формується на інформації бригад, що входять до цієї структури.

Аналітичний контроль роботи бригад з будівництва замовлення дока необхідний з метою оцінки стану процесів виробництва та розробки стратегії його реінжинірингу.

Адміністратор системи.

Модуль адміністратор системи призначений для спеціалістів підрозділу інформаційних технологій, які здійснюють керування роботою інформаційної системи управління виробництвом. Функціональне призначення комплексу полягає в адмініструванні інформаційної системи та системи управління базою даних. Для реалізації даних завдань на ринку представлений великий спектр типових засобів, якими кваліфіковані спеціалісти з інформаційних технологій добре володіють.

3.4. Реінжиніринг бізнес-процесів суднобудівного виробництва

У побут багатьох вітчизняних компаній міцно входять такі поняття як моделювання структури й бізнес-процесів, бізнес-інжиніринг, реінжиніринг бізнес-процесів. Бізнес-процес - це логічний, послідовний, взаємозалежний набір заходів, що споживає ресурси виробника, створює цінність і видає результат споживачеві. Серед основних причин, що спонукають організацію оптимізувати бізнес-процеси, можна виділити необхідність зниження витрат або тривалості виробничого циклу, вимоги, пропоновані споживачами й державою, впровадження програм управління якістю, злиття компаній, внутріорганізаційні протиріччя й ін. Моделювання бізнес-процесів дозволяє не тільки визначити, як компанія працює в цілому, як взаємодіє із зовнішніми організаціями, замовниками й постачальниками, але і як організована діяльність на кожному робочому місці. Моделювання бізнес-процесів - це ефективний засіб пошуку шляхів оптимізації діяльності компанії, засіб прогнозування й мінімізації ризиків, що виникають на різних етапах реорганізації підприємства. Цей метод дозволяє дати вартісну оцінку кожному окремому процесу й всім бізнес-процесам організації в сукупності.[18]

Під методологією (нотацією) створення моделі (опису) бізнес-процесу розуміється сукупність способів, за допомогою яких об'єкти реального світу й зв'язку між ними представляються у вигляді моделі. Будь-яка методологія (методика) включає три основні складові:

- теоретична база;
- опис кроків, необхідних для одержання заданого результату;
- рекомендації з використання як окремо, так й у складі групи методик.

Найбільше широко використовувана методологія опису бізнес-процесів - стандарт США IDEF0. Методологія IDEF0 надає аналітику широкі можливості для опису бізнесу організації на верхньому рівні з акцентом на

управління процесами. Нотація дозволяє відображати в моделі процесу зворотні зв'язки різного типу - за інформацією, керуванню, руху матеріальних ресурсів. Слід зазначити, що моделі в нотації IDEF0 призначені для високорівневого опису бізнесу компанії. Їхня основна перевага перебуває в можливості описувати управління процесами організації.[13]

Бізнес-процес підлягає опису для досягнення наступних цілей:

- для керівників верхнього рівня:

- Формування ефективної системи керування на основі бізнес-процесів.
- Чітке розмежування відповідальності й повноважень між керівниками підрозділів в рамках бізнес-процесів.
- Розробка показників ефективності бізнес-процесів і методик їхньої оцінки й аналізу.
- Створення механізмів (процедур і методик) безперервного поліпшення бізнес-процесів.
- Підготовка до створення й впровадження Інформаційних Систем у Компанії.

- для керівників середньої ланки:

- Розробка нормативних документів, що регламентують бізнес-процеси
- Створення механізмів (процедур і методик) безперервного поліпшення бізнес-процесів.
- Навчання персоналу з питань, пов'язаним з участю в бізнес-процесах.

- для фахівців:

- Створення інструкцій і методик, що визначають діяльність фахівців у рамках бізнес-процесів.

На верхньому рівні будь-який бізнес-процес повинен розглядатися, як показано на рис 19.

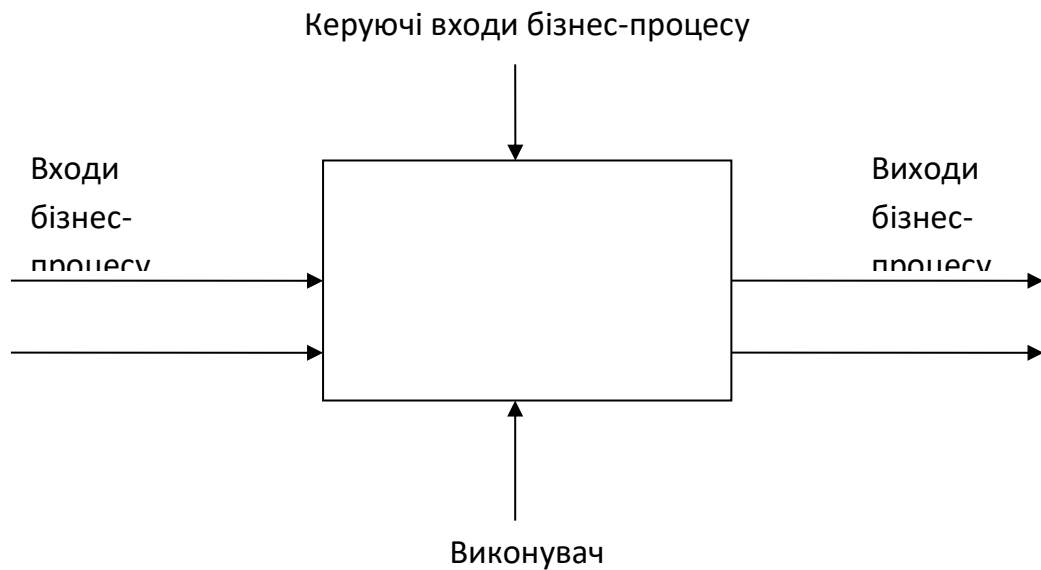


Рис. 3.3. Бізнес-процес і його складові

При моделюванні бізнес-процесу на верхньому рівні в обов'язковому порядку повинні бути визначені:

- назва бізнес-процесу;
- входи бізнес-процесу - ресурси, забезпечувані зовнішнім постачальником;
- виходи бізнес-процесу - результат (продукт, послуга) виконання бізнес-процесу;
- виконавець - структурні підрозділи й окремі працівники Компанії;
- зовнішні (стосовно Компанії) виконавці;
- керуючі входи бізнес-процесу: нормативні, організаційно розпорядницькі;
- методичні документи, що визначають вимоги до бізнес-процесу.[12]

Основне в методології - дати користувачу послідовність кроків, які приводять до заданого результату. Здатність отримувати результат із заданими параметрами й характеризує її ефективність. Типовий план опису бізнес-процесу по кроках наведений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Послідовність робіт опису бізнес-процесу

№	Найменування робіт	Склад робіт	Результат
1	2	3	7
1	Ухвалення рішення.	1. Ухвалення рішення про опис бізнесу-процесу й внесення його в Плані	
		1.1 Випуск розпорядження про проведення роботи з опису бізнес-процесу	
		1.2 Проведення наради з вищим керівництвом	Протокол наради
		1.3 Створення робочої групи	Розпорядження про призначення робочої групи й керівника проекту.
2	Планування й організація робіт	2.1 Проведення попередньої наради	Протокол наради
		2.2 Збір існуючих документів по бізнес-процесі.	Документація по бізнесі-процесі отримана робочою групою
		2.3 Вивчення існуючих матеріалів по описуваному бізнес-процесу й іншій діючій нормативній документації.	Перелік існуючих документів з короткими анотаціями
		2.4 Формування Переліку документів по бізнес - процесу.	Перелік документів по бізнесі-процесі сформований.
		2.5 Формування Глоссарія проекту по опису бізнес-процесу	Глоссарій проекту опису затверджений
		2.6 Розробка програми й календарного плану робіт з опису бізнесу-процесу	Проект програми опису переданий на узгодження.
		2.7 Узгодження й затвердження Програми опису календарного плану робіт	Програма опису затверджена.
		2.8 Виділення необхідних ресурсів для ведення проекту опису бізнес-процесу	Керівник проекту одержав всі необхідні ресурси.
3	Визначення Власника бізнес- процесу	3.1 Призначення власника бізнес-процесу	Наказ про призначення Власника бізнес-процесу

№	Найменування робіт	Склад робіт	Результат
1	2	3	7
4	Визначення клієнтів і виходів бізнес - процесу	4.1 Формування переліку й специфікацій на Виходи бізнес-процесу й клієнтів бізнес - процесу.	Уточнений перелік і специфікації погоджені зі споживачами й затверджені.
5	Визначення постачальників і входів бізнес- процесу	5.1 Формування переліку й специфікацій на входи бізнесу-процесу й постачальників бізнес - процесу.	Уточнений перелік і специфікації погоджені з постачальниками й затверджені.
Продовження табл.1.3.			
6	Визначення використовуваних ресурсів	6.1. Формування переліку й специфікацій на ресурси бізнес-процесу	Уточнений перелік і специфікації погоджені із власником бізнес-процесу
7	Визначення операцій бізнес-процесу	7.1. Формування переліку операцій бізнес-процесу	Уточнений перелік операцій погоджений із Власником бізнес-процесу
8	Формування графічних схем бізнес-процесу	8.1 Вибір нотації для опису моделі бізнес-процесу.	Вибір нотації погоджений із Власником і Замовником.
		8.2 Опис моделі бізнес-процесу в обраній нотації.	Проект моделі бізнес-процесу описаний в обраній нотації.
		8.3. Перевірка коректності моделей бізнес-процесу	Моделі бізнес-процесу, перевірені на коректність
		8.4. Перевірка адекватності моделей бізнес-процесу	Моделі бізнес-процесу, перевірені на адекватність
		8.5. Документування й затвердження моделей бізнес-процесу	Затверджена підшивка графічних схем моделей бізнес-процесу
9	Визначення показників бізнес-процесу	9.1. Визначення трьох груп показників: показників бізнес-процесу, показників продукту бізнес-процесу, показників задоволеності клієнтів бізнес-процесу.	Затверджений перелік показників

При описі бізнес-процесу повинна бути зазначена наступна інформація:

- 1) номер і найменування процесу; 2) номер і найменування процесу верхнього рівня; 3) номер і найменування вкладених детальних процесів наступного рівня; 4) текстовий опис процесу (не менш 2000 символів); 5) перелік виходів процесу (документи, файли, матеріальні ресурси, що

виявляють результатом виконання процесу); 6) події, що ініціюють процес; 7) події, що завершують процес; 8) перелік функцій процесу; 9) перелік функцій, що контролюють виконання процесу; 10) перелік вхідних документів; 11) перелік вхідних матеріальних ресурсів; 12) перелік вихідних документів; 13) перелік вихідних матеріальних ресурсів; 14) перелік підрозділів і посад, що беруть участь у процесі; 15) типи використовуваних систем автоматизації.

Сформувавши модель певного бізнес-процесу, необхідно провести його аналіз із метою перевірки відповідності стану бізнес-процесу зіставленим вимогам. Загальна мета аналізу бізнес-процесу складається в одержанні інформації про бізнес-процес, що пройшов процедури опису й регламентації, що дозволяє оцінити його стосовно вимог, пропонованим до його функціонування, управлінню, ефективності, виходам і ступеню задоволеності споживача (клієнта). Склад робіт із проведення аудита бізнес-процесу наведений у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Послідовність робіт із проведення аудита бізнес-процесу

№	Найменування робіт	Склад робіт	Результат
1	Визначення об'єкта й цілей аудита	1. Ухвалення рішення про проведення аудита. Вибір об'єкта й цілей аудита. 2. Призначення керівника групи аудита й створення самої групи.	1. Розпорядження про проведення аудита й створення групи аудиторів.
2	Планування й організація аудита	1. Одержання попередньої інформації про бізнес-процес. 2. Розробка й затвердження програми аудита в Замовника. 3. Виділення ресурсів, необхідних для проведення аудита.	1. Розробка програми й строків аудита. 2. Затверджена програма. 3. Ресурси виділені.

№	Найменування робіт	Склад робіт	Результат
3	Попереднє ознайомлення з бізнесом-процесом	1. Проведення попередньої наради із власником бізнес-процесу. 2. Інтерв'ювання власника й 1-2 фахівців бізнесу-процесу.	1. Подання групи власникові бізнес-процесу. 2. Попереднє знайомство керівника аудита з бізнес-процесом
4	Збір й аналіз документів по бізнесі-процесі	1. Збір існуючих документів по бізнесі-процесі. 2. Підготовка форм документів для збору інформації. 3. Аналіз документів.	1. Перелік документів бізнесу-процесу. 2. Форми збору інформації.
5	Підготовка до проведення аудита	1. Проведення інструктажу учасників внутрішньої перевірки. 2. Узгодження строків проведення інтерв'ю з керівництвом бізнес-процесу, що перевіряє, (підрозділу, компанії).	1. Готовність групи. 2. Строки й обсяг інтерв'ю погоджені.
6	Збір інформації про бізнес-процес	1. Проведення інтерв'ю з керівниками й фахівцями бізнес-процесу (підрозділу, компанії). 2. Обробка інформації відповідно до вимог п.п. 4.5.2.2.8.4.5.2.2.16. дійсного документа й Додатка №12 БП-Ф09.	1. Інформація про існуючий стан бізнес-процесу (підрозділу), формалізована з урахуванням вимог п. п. 4.3. й 4.4. дійсного документа. 2. Перелік документів бізнес-процесу.
7	Аналіз отриманих документів і підготовка звіту	1. Зіставлення вимог до бізнес-процесу й інформації з опису й регламентації бізнес-процесу, отриманої в результаті аудита бізнесу-процесу. 2. Проведення заключної наради із власником бізнес-процесу (компанії, підрозділу) 3. Формування Звіту.	1. Звіт.
8	Здача звіту Замовнику	1. Презентація Звіту Замовнику. 2. Доробка Звіту.	1. Прийнятий Замовником Звіт

Як базові критерії оцінки бізнес-процесів повинні використовуватися наступні критерії: 1) час виконання процесу в цілому (у людино-днях); 2)

ступінь автоматизації, вимірювана по кількості функцій (кількість автоматизованих функцій / загальна кількість функцій процесу); 3) ступінь автоматизації, вимірювана за часом (сумарний час автоматизованих робіт / сумарний час виконання всіх робіт); 4) відношення сумарного часу виконання функцій процесу до сумарного часу очікування; 5) сумарна вартість процесу; 6) кількість повністю або частково дублюючих один одного функцій (6.1. - у рамках процесу, 6.2. - для інших процесів); 7) кількість функцій, що контролюють виконання процесу; 8) відношення сумарного часу виконання функцій-інтерфейсів взаємодії з іншими процесами до сумарного часу очікування.[18]

Сформувавши модель певного бізнес-процесу, необхідно провести його аналіз із метою перевірки відповідності стану бізнес-процесу зіставленим вимогам.

Після проведення аналізу бізнес-процесів робляться висновки про доцільність проведення їхнього реінжинірингу - перебудови бізнес-процесів для досягнення радикального, стрибкоподібного поліпшення діяльності фірми. У результаті створюються зовсім нові й більш ефективні бізнес-процеси без урахування того, що було раніше.

Реінжиніринг бізнес-процесів включає наступні етапи:

1) Ухвалення рішення про проведення реінжинірингу бізнес-процесів на підставі результатів аналізу бізнес-процесів «як є». Цей етап характеризується проведенням наступних заходів:

- рішення про те, над яким процесом почати роботу. Це рішення повинне базуватися на оцінці того, який ефект дасть серйозне поліпшення процесу зовнішньому клієнту, стратегічній важливості даного процесу, особливо з погляду існуючої роботи конкурентів, ефекту від сильного впливу процесу на інші процеси в організації й поточному стані процесу. Корисним попереднім кроком для формулювання бачення нового процесу є порівняння існуючого процесу з аналогічними процесами.

▪ виділення ресурсів під Рбп-проекти, необхідних для здійснення реінжинірингу. Важливою частиною вимог відносно ресурсів є активна підтримка процесу з боку команди вищих менеджерів й їхня готовність виділити команді реінжинірингу необхідний час із самого початку проекту.

▪ Визначення періоду часу, необхідного на реінжиніринг бізнес-процесу, розмір якого буде залежати від безлічі речей: інтенсивності роботи команди (чи будуть люди працювати повний робочий день або вони тільки частково звільнені для роботи над проектом), складності процесу, над яким іде робота.

2) Зміна колишніх й (або) створення нових, ефективних, економічно обґрунтованих бізнес-процесів, ґрунтуючись на бажаному (необхідному з погляду майбутнього виживання й розвитку) образі фірми. При цьому формування майбутнього образу відбувається в рамках розробки стратегії фірми, її основних орієнтирів і способів їхнього досягнення.

3) Впровадження розроблених бізнес-процесів у проект.[10]

Приступити до реінжинірингу бізнес-процесів - це серйозне стратегічне рішення, і тому про нього варто повідомити не в останню чергу співробітникам організації. Вони в кожному разі злякаються наслідків, і це відбудеться важче, якщо не буде ніяких пояснень. Ця вимога представляє значні труднощі для багатьох старших менеджерів на першому етапі проекту. РБП являє собою спробу змін і масштабних поліпшень, яких, можливо, ще ніколи не було в організації, тому прямий наслідок цього - імовірність скорочення робочих місць.[16]

Бізнес-процеси досить різноманітні, але існують визнаені вимоги, яким всі вони повинні відповідати. Можна виділити наступні принципи організації бізнес-процесів, сформованих у ході проведення реінжинірингу.

Скорочення кількості людей, що беруть участь у виконанні процесу.

Команда реінжинірингу повинна намагатися скоротити якнайбільше людей у кожному завданні, що становить процес. Це можна зробити, сполучаючи задачі так, щоб одна людина виконувала більшу кількість задач у процесі.

Клієнт процесу повинен виконувати цей процес. Цей принцип схожий на перший тим, що він сприяє поліпшенню в роботі процесу головним чином за рахунок зменшення числа залучених у нього людей. Він корисний, оскільки дає деякі рекомендації, хто повинен виконувати завдання, сполучені на одному робочому місці. Сферу застосування цього принципу можна оцінити зі схем інформаційних потоків, розроблених командою реінжинірингу. Варто виявити ті процеси, які починаються із запиту, проходять через кілька відділів або співробітників і закінчуються виходом, що передається назад стороні, що зробила запит. Потім команда повинна запитати, чи може сам клієнт такого процесу виконати багато хто, якщо не всі проміжні кроки.

Поводження з постачальниками, як із частиною організації. Практичне застосування цього принципу означає, що іноді від зовнішніх постачальників потрібно виконувати кроки процесу, які раніше виконувалися усередині організації. Цей принцип означає, що всюди, де це можливо, команда реінжинірингу повинна шукати шляхи залучення зовнішніх постачальників для виконання окремих частин процесу.

Зменшення кількості входів у процеси. Це один зі способів зменшення кількості проведених звірень, прискорення процесу й зменшення чисельності задіяного персоналу. Щоб удосконалити процес, просто забирають ті входи, які потрібно буде зіставляти з іншими входами, хоча подібна зміна може зажадати серйозних змін в інших частинах процесу.

Збереження децентралізованих підрозділів, централізуючи обмін інформацією. Принцип здійснюється шляхом централізації ключових частин процесу. Для цього, можливо, доведеться задовольняти всі запити через один канал, або створити централізовану довідкову службу, що відповідала б на всі запити. У кожному разі переваги децентралізації часто втрачаються, якщо переводити співробітників ближче до центру й, парадоксально, далі від клієнта. До недавніх пір було неможливо користуватися перевагами як централізації, так і децентралізації. Однак використання нових технологій,

таких, як єдині бази даних, електронна пошта, віртуальний офіс означає, що люди й підрозділи можуть залишатися децентралізованими, будучи в той же час здатними обмінюватися інформацією один з одним і із клієнтом, як якби вони були централізованими.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

4.1. Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів

Створення для людини здорових і безпечних умов на її робочому місці, охорона її праці є справою, яка має державне значення.

Питання охорони праці в законодавчому порядку регламентовані Конституцією України, Кодексом законів про працю України та в Законі України "Про охорону праці".

Закон України "Про охорону праці" встановлює загальні положення з реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює при участі відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи та організації чи уповноваженим органом і робітником з питань безпеки, гігієни праці і виробничої середовища, а також встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Дія цього Закону поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форм власності і видів їх діяльності.

Відповідно до статті 1 Закону України "Про охорону праці" "Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці".

Завдання охорони праці - забезпечення безпечних, нешкідливих і сприятливих умов праці. Використання досягнень науки та техніки сприяє підвищенню рівня безпеки праці, культури та організації виробництва, дозволяє полегшити працю, підсилити її привабливість.

Охорона праці виявляє і вивчає можливі причини виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, вибухів, пожеж і розробляє систему заходів з метою знешкодження цих причин і створення безпечних і

сприятливих для людини умов праці.

Охорона праці має важливе економічне значення - це і висока продуктивність праці, зниження витрат на оплату лікарняних, компенсацій за важкі та шкідливі умови праці.

На людину впливають різноманітні виробничі фактори. Ці фактори можуть по різному впливати на людину. Відповідно до ГОСТу 12.0.002-80 неблагоприйатні виробничі фактори можуть бути шкідливими і небезпечними. Шкідливий виробничий фактор - виробничий фактор, вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника. Небезпечний виробничий фактор - виробничий фактор, дія якого за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника. Шкідливий виробничий фактор в залежності від рівня та тривалості дії може стати небезпечним .

Відповідно до ГОСТу 12.0.003- 74 небезпечні та шкідливі фактори за природою дії поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать: рухомі машини та механізми; пересувні частини виробничого устаткування; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена чи понижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації; підвищений чи понижений барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря; небезпечне значення напруги в електричному колі; підвищена напруженість електричного чи магнітного полів; відсутність чи нестача природного світла; недостатня освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла; пряме та відбите випромінювання, що створює засліплюючу дію.

До хімічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать хімічні речовини, які за характером до на організм людини поділяються на

загальнотоксичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, такі, що впливають на репродуктивну функцію.

До біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, мікроскопічні гриби та інші) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини) .

До психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фізичні (статичні та динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження).

На робітників впливають наступні небезпечні та шкідливі фактори:

1. Серед факторів зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць. Адже відомо, що майже 90% всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття.

Освітлення - це отримання, розподіл та використання світлової енергії для забезпечення нормальних умов праці. Головне завдання освітлення - створення найліпших умов для гарного бачення.

Тому освітлення повинно бути достатнім, тобто відповідати вимогам санітарних норм, рівномірним, не повинно осліплювати очі та створювати відблиски на робочій поверхні, за спектральним складом має наближатись до сонячного світла. Оптимальним вважається таке освітлення, при якому втома зору найменша. Менш допустимою величиною освітлення вважається така, нижче якої відбувається порушення зорової функції.

Залежно від джерела світла освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла та суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення

доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на: бокове (одне- або двохстороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване - поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення рівномірно або з врахуванням розташування робочих місць. Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла.

Рационально влаштоване освітлення виробничих приміщень позитивно впливає на працівників, підвищує ефективність та безпеку праці, знижує втому та травматизм, забезпечує високу працездатність.

2. Організація робочого місця. Робоче місце робітника повинно бути рівномірно освітлено. Не повинно бути значної різниці в освітленні різних ділянок робочого місця. Наприклад, поверхня книги і зошита, з якими в даний час здійснюється робота, повинні мати однакове освітлення. Стіл повинен бути розташований у гарно освітленому місці, бажано біля вікна. Людина за столом повинна розташовуватися обличчям чи лівим боком до вікна для того, щоб уникнути утворення тіні від тіла чи руки людини. Світильник штучного освітлення повинен бути розташований відносно тіла людини аналогічним чином. Світильники повинні бути розташовані над робочим місцем під кутом 45°.

На робочому місці бажано забезпечити великий контраст між об'єктом і фоном, на якому розміщено об'єкт; з темними предметами ліпше працювати на світлому фоні, а зі світлими - на темному фоні. Це дозволить при меншому значенні освітлення успішно виконувати роботу і знизити зорове втомлення.

Психофізіологічний вплив на людину кольору поверхні приміщення

обов'язково необхідно враховувати при кольорово-світловому оформленні приміщення. В приміщеннях де повинна здійснюватись робота, краще застосовувати люмінесцентні лампи, а кольорове оформлення виконувати в світлих тонах, які стимулюють активну діяльність.

3. Вентиляція. Під вентиляцією розуміють сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних місцях та зонах обслуговування приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам. Основне завдання вентиляції - вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже.

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря - природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно);
- за напрямком потоку повітря-припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- за місцем дії - загальнообмінна, місцева, комбінована.

Природна вентиляція відбувається в результаті теплового та вітрового напору. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а значить і густини внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при обдуванні вітром будівлі, з її навітряної сторони утворюється підвищений тиск, а підвітряної - розрідження.

Природна вентиляція може бути неорганізованою і організованою. При неорганізованій вентиляції невідомі об'єми повітря, що надходять та вилучаються із приміщення, а сам повітрообмін залежить від випадкових чинників. Неорганізована природна вентиляція включає інфільтрацію - просочування повітря через нещільності у вікнах, дверях, перекриттях та провітрювання, що здійснюється при відкриванні вікон та квартир. Організована природна вентиляція називається аерацією. Для аерації в стінах будівель роблять отвори для надходження зовнішнього повітря, а на даху чи у верхній частині будівлі встановлюють спеціальні пристрої для видалення

відпрацьованого повітря. Для регулювання надходження та видалення повітря передбачено перекривання на необхідну величину аераційних отворів та ліхтарів. Це особливо важливо в холодну пору року.

Штучна (механічна) вентиляція, на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, *обробляти* припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. *Окрім* того механічна вентиляція дає можливість організувати повітрозабір в найбільш чистій зоні території підприємства і навіть за її межами. Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони приміщення. Вона застосовується для видалення надлишкового тепла при відсутності токсичних виділень.

Місцева вентиляція може бути припливною і витяжною. Місцева припливна вентиляція, при якій здійснюється концентроване подання припливного повітря заданих параметрів (температури, вологості, швидкості руху), виконується у вигляді повітряних душів, повітряних та повітряно-теплових завіс.

Повітряні та повітряно-теплові завіси призначені для запобігання надходження в приміщення знаннях мас холодного зовнішнього повітря при необхідності частого відкривання дверей чи воріт. Повітряна завіса створюється струменем повітря, що подається із вузької довгої прілини, під деяким кутом назустріч потоку холодного повітря. Канал в щілиною розмішують збоку чи зверху дверей.

Місцева витяжна вентиляція здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктуючих панелей, витяжних шаф, бортових висмоктувачів.

Природна та штучна вентиляція повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови

праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);

- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до граничне допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмокування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступним для управління та ремонту під час експлуатації;

Найбільш повно вище перерахованим вимогам відповідає система кондиціонування повітря, яка також застосовується на підприємствах. За допомогою кондиціонерів створюються і автоматично підтримуються у виробничому приміщенні задані параметри повітряного середовища.

4. Система опалення. Являє собою комплекс елементів, необхідних для нагрівання приміщень в холодний період року. До основних елементів систем опалення належать джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади. Теплоносіями можуть бути нагріта вода, пара чи повітря.

Системи опалення поділяються на місцеві та центральні.

До місцевого відносяться пічне та повітряне опалення, а також опалення місцевими газовими та електричними пристроями. Місцеве опалення застосовується, як правило, в невеликих виробничих приміщеннях.

До систем центрального опалення відносяться: водяне, парове, панельне, повітряне, комбіноване. Водяна та парова системи опалення в залежності від тиску пари чи температури води можуть бути низького та високого тиску.

Водяне опалення низького тиску відповідає основним санітарно-гігієнічним вимогам і тому широко використовується на багатьох підприємствах. Основні переваги цієї системи: рівномірне нагрівання приміщення; можливість централізованого регулювання температури теплоносія; відсутність запаху газу, пилу при осіданні його на радіатори; підтримання відносної вологості повітря на відповідному рівні (повітря не пересушується); виключення опіків від нагрівальних приладів; пожежна безпека.

Основний недолік системи водяного опалення - можливість її замерзання при відключенні в зимовий період, а також повільне нагрівання великих приміщень після тривалої перерви в опаленні.

Парове опалення має ряд санітарно-гігієнічних недоліків. Зокрема, внаслідок перегрівання повітря знижується його відносна вологість, а органічний пил, що осідає на нагрівальних приладах, підгорає, виключаючи запах газу. Окрім того, існує небезпека пожеж та опіків.

З економічної точки зору систему парового опалення ефективно влаштовувати на великих підприємствах, де одна котельня забезпечує необхідний нагрів приміщень усіх корпусів та будівель.

Панельне опалення доцільно застосовувати в адміністративно-побутових приміщеннях. Воно діє завдяки віддачі тепла від будівельних конструкцій, в яких вмонтовані спеціальні нагрівальні прилади або електронагрівальні елементи.. До переваг цієї системи опалення належить: рівномірний нагрів та постійність температури і вологості повітря в приміщенні; економія виробничої площі за рахунок відсутності нагрівальних приладів; можливість використання в літній період для охолодження приміщень, пропускаючи холодну воду через систему Основні недоліки - відносно високі початкові витрат при встановленні та важкість ремонту при експлуатації.

Повітряне опалення може бути центральним та місцевим. Основна переваги цієї системи опалення: швидкий тепловий ефект в приміщенні при включенні системи; відсутність в приміщенні нагрівальних приладів; можливість використання в літній період для охолодження та вентиляції приміщень; економічність, особливо, якщо це опалення суміщене із загальнообмінною вентиляцією. На підприємстві застосовується комбінована система опалення — центральне повітряне опалення, суміщене із загальнообмінною вентиляцією та водяне низького тиску

5. Електробезпека. Широке використання електроенергії у всіх галузях народного господарства зумовлює розширення кола осіб, котрі експлуатують

електрообладнання. Тому проблема електробезпеки при експлуатації електрообладнання набуває особливого значення. Електротравма - це травма, викликана дією електричного струму або електричної дуги. Проходячи через тіло людини, електричний струм справляє термічну, електричну та механічну (динамічну) дію. Ці фізико-хімічні процеси притаманні живій та неживій матерії. Одночасно електричний струм здійснює і біологічну дію, котра є специфічним процесом, властивим лише живій тканині. Термічна дія струму проявляється через опіки окремих ділянок тіла, нагрівання до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, котрі знаходяться на шляху струму, що викликає в них суттєві функціональні розлади.

Електролітична дія струму характеризується розкладом органічної рідини, в тому числі і крові, що супроводжується значними порушеннями їх фізико-хімічного складу.

Механічна (динамічна) дія - це розшарування, розриви та інші подібні ушкодження тканин організму, в тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин, судин легеневої тканини внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від перегрітої струмом тканинної рідини та крові.

Біологічна дія струму проявляється через подразнення та збудження живих тканин організму, а також через порушення внутрішніх біологічних процесів, що відбуваються в організмі і котрі тісно пов'язані з його життєвими функціями.

Звичайно людина починає відчувати дію змінного струму, яка дратує промислової частоти (50 Гц) при його силі приблизно 1 мА, а постійного - приблизно 5 мА. Ці струми називаються граничними відчутними струмами і не є небезпечними для життя, оскільки при такому роздратуванні людина може самостійно звільнитись від його дії. Струми, які перевищують значення граничних відчутних, викликають судороги м'яз і больові відчуття, які зі збільшенням значення величини струму посилюються, розповсюджуючись

на всі великі ділянки тіла.

Граничне допустимі рівні напруг дотику і струмів, а також допустимий час впливу і сила струму регламентуються ГОСТ 121.038-82.

Причини, які викликають ураження людей електричним струмом, можуть бути наступні: випадковий дотик чи небезпечне наближення до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою; ураження полум'ям електричної дуги, які виникають іноді при розриві ланцюга, коротких замикань; дотик до конструктивних джерельнопровідних металевих частин електрообладнання, які нормально не знаходяться під напругою, але які опинилися під напругою внаслідок ураження ізоляції струмопровідних частин.

6. Пожежна безпека. Пожежна небезпека - можливість виникнення та розвитку пожежі в будь-якій речовині, процесі, стані. Коли людина перебуває в зоні впливу пожежі, то вона може потрапити під дію наступних небезпечних та шкідливих факторів: токсичні продукти згорання; огонь; підвищена температура середовища; дим; недостатність кисню; руйнування будівельних конструкцій; вибухи, витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі; паніка

Під час пожежі температура полум'я може досягати 1200 - 1400 °C і у людей, що знаходяться у зоні пожежі випромінювання полум'я можуть викликати опіки та больові відчуття.

Небезпека підвищеної температури середовища полягає в тому, що вдихання розігрітого повітря разом із продуктами згорання може призвести до ураження органів дихання та смерті. В умовах пожежі підвищення температури середовища до 60 °C вже є життєво небезпечною для людини. .

Дим викликає інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок. Крім того, у задимлених приміщеннях внаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом провести її зовсім не можливо. Так, при значній задимленості приміщення видимість предметів, що освітлюються лампочкою потужністю 20 Вт, складає не більше 2,5 м.

Недостатність кисню спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція оксидування горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини уже вважається ситуація, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14% (норма 21%). При цьому втрачається координація рухів, появляється слабкість, запаморочення, загальмовується свідомість.

Руйнування будівельних конструкцій відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур та вибухів. При цьому люди мажуть одержати значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій. До того ж, евакуація може бути просто неможливою, внаслідок завалів евакуаційних виходів та руйнування шляхів евакуації.

Паніка, в основному, спричиняється швидкими змінами психічного стану людини, як правило, депресивного характеру в умовах екстремальної ситуації. Паніка - це жахливе явище, здатне призвести до масової загибелі людей.

Основні причини пожеж на підприємствах є: необережне поводження з вогнем; незадовільний стан електротехнічних пристроїв та порушення правил їх монтажу та експлуатації; порушення режимів технологічних процесів; несправність опалювальних приладів та порушення правил їх експлуатації; невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Дуже часто пожежі на виробництві спричинені необережним поводженням з вогнем. Під цим, як правило, розуміють паління в недозволених місцях та виконання так званих вогневих робіт. Пожежі через виникнення коротких замикань, перевантаження електродвигунів, освітлювальних та силових мереж внаслідок великих місцевих опорів, роботу несправних або залишених без нагляду електронагрівальних приладів складають більше 25% всіх випадків.

7. Мікроклімат приміщення. Роботи можуть проводитися при самих різноманітних температурах повітря, різної її вологості і рухомості, а також

під впливом випромінювань від нагрітого обладнання і оброблювальних матеріалів і виробів. Всі ці умови зовнішнього середовища в сукупності прийнято називати метеорологічними умовами. Метеорологічні умови здійснюють великий вплив на самопочуття і працездатність людини. Незважаючи на наявність стін і покриттів, клімат виробничих будівель змінюється із зміною зовнішніх атмосферних умов. Тому метеорологічні умови виробничих будівель і приміщень схильні до коливань сезонного характеру.

а) Температура повітря. Значна кількість тепла може проникати в приміщення від сонячної радіації через застікленні поверхні у вікнах будинків. Тепло надходить також у повітря приміщень від працюючого механічного обладнання, при перетворенні електричної енергії в механічну, від працюючих людей і т.і.

Загальна кількість тепла може бути настільки значною, що температура повітря негативно відбивається на самопочутті і працездатності людей. Температура повітря в приміщенні в межах від 15 до 25 °С.

б) Вологість повітря. Вологість повітря оцінюється вмістом в ньому водяних парів. При високій вологості повітря його здатність сприймати додаткову вологу стає обмеженою або зовсім припиняється. В приміщенні офісу відносна вологість 60% при температурі 20 °С.

в) Рух повітря. Рух повітря всередині цеху спричиняється нерівномірним нагрівом повітряних потоків, а також неправильно запроектованою вентиляцією. Швидкість повітря в приміщенні офісу 0,3 м/с.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у приміщеннях, під якими розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючою на організм людини сукупністю температури, вологості, руху повітря та теплового випромінювання нагрітих поверхонь.

Людина постійно перебуває в процесі теплової взаємодії з навколишнім середовищем. Для того, щоб фізіологічні процеси в організмі людини відбувалися нормально, тепло, що виділяється організмом людини, повинно повністю відводитися у навколишнє середовище. Величина тепловиділення організмом людини залежить від ступеня фізичного напруження за певних кліматичних умов і складає від 85 (в стані спокою) до 500 Дж/с (важка робота). Тіло людини зберігає температуру близько 36,6 °С при коливаннях навколишньої температури від - 40°С до +40°С. При цьому температура окремих ділянок шкіри та внутрішніх органів може бути від 24 °С до 37,1 °С.

Кількість теплоти, що виділяється людиною з повітрям, котре видихається, залежить від її фізичного навантаження, вологості повітря, температури оточуючого повітря.

Теплове самопочуття людини залежить від інтенсивності фізичного навантаження організму, температури оточуючих предметів та параметрів мікроклімату (температури, рухомості та відносної вологості повітря, барометричного тиску).

Параметри мікроклімату справляють безпосередній вплив на самопочуття людини та його працездатність. Зниження температури за всіх інших однакових умов призводить до зростання тепловіддачі шляхом конвекції та випромінювання і може зумовити переохолодження організму.

Підвищення швидкості руху повітря погіршує самопочуття, оскільки сприяє підсиленню конвективного теплообміну та процесу тепловіддачі при випаровуванні поту.

При підвищенні температури повітря мають місце зворотні явища. Встановлено, що при температурі повітря понад 30°C працездатність людини починає падати. За такої високої температури та вологості практично все тепло, що виділяється, віддається у навколишнє середовище при випаровуванні поту. При підвищенні вологості піт не випаровується, а стікає краплинами з поверхні шкіри.

Недостатня вологість призводить до інтенсивного випаровування вологи із слизових оболонок, їх пересихання та розтріскування, забруднення хвороботворними мікробами.

Вода та солі, котрі виносяться з організму з потом, повинні замінюватися, оскільки їх втрата призводить до згущення крові та порушення діяльності серцево-судинної системи.

Зневоднення організму на 6% викликає порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Зневоднення на 15 - 20 % призводить до смертельного наслідку.

Втрата солі позбавляє кров здатності утримувати воду та викликає порушення діяльності серце-судинної системи. За високої температури повітря і при дефіциті води в організмі посилено витрачаються вуглеводи, жири, руйнуються білки.

Для відновлення водяного балансу рекомендується вживати підсолену (0,5% NaCl) воду (4 - 5л на годину за зміну), білково-вітамінний напій. У жарких кліматичних умовах рекомендується пити охолоджену питну воду або чай.

Тривалий вплив температури у поєднанні зі значною вологістю може призвести до накопичення теплоти в організмі і до гіпертермії - стану, при якому температура тіла піднімається до 38 - 40 °C. При гіпертермії, як наслідок, тепловому ударі, спостерігається головний біль, запаморочення, загальна слабкість, спотворення кольорового сприйняття, сухість у роті, нудота, блювання, потовиділення. Пульс та частота дихання прискорюється, в крові зростає вміст залишкового азоту та молочної кислоти.

Спостерігається блідність, посиніння шкіри, зіниці розширені, часом виникають судоми, втрата свідомості.

За зниженої температури, значної рухомості та вологості повітря виникає переохолодження організму (гіпотермія). На початковому етапі впливу помірного холоду спостерігається зниження частоти дихання, збільшення об'єму вдиху. За тривалого впливу холоду дихання стає неритмічним, частота та об'єм вдиху зростають, змінюється вуглеводний обмін. З'являється м'язкове тремтіння, при якому зовнішня робота не виконується і вся енергія тремтіння перетворюється в теплоту. Це дозволяє протягом деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів. Наслідком дії низьких температур є холодові травми.

Параметри мікроклімату спричиняють суттєвий вплив на продуктивність праці та на травматизм.

На сьогодні основним нормативним документом, що визначає параметри мікроклімату виробничих приміщень є ГОСТ 12.1.005-88. Вказані параметри нормуються для робочої зони - простору, обмеженого по висоті 2 м над рівнем підлоги, на якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного перебування працівників .

В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційна оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов в робочій зоні в залежності від теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт за ступенем важкості та періоду року.

Оптимальними (комфортними) вважаються такі умови праці, за яких має місце найвища працездатність і хороше самопочуття. Допустимі мікрокліматичні умови передбачають можливість напруженої роботи механізму терморегуляції, що не виходить за межі можливостей організму, а також дискомфортні відчуття.

Щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожний з його параметрів.

Температуру вимірюють звичайними ртутними чи спиртовими термометрами. В приміщеннях зі значними тепловими випромінюваннями використовують парний термометр, що складається з двох термометрів (зачорненого та посрібленого). Для безперервної реєстрації температури застосовують самопишучі прилади - термографи. Температуру повітря вимірюють в кількох точках робочої зони, як правило на рівні 1,3 - 1,5 м. Від підлоги в різний час. На тих робочих місцях, де температура повітря біля підлоги помітно відрізняється від температури повітря верхньої зони приміщення, вона вимірюється на рівні ніг.

Відносна вологість повітря (відношення фактичного вмісту маси водяних парів, що містяться в даний час в 1 м³ повітря, до максимально можливого їх вмісту при даній температурі) визначається психометром Августа, аспіраційним психрометром, гігрометром та гігрографом.

Для вимірювання швидкості руху повітря використовуються крильчаті та чашкові анемометри, а для визначення малих швидкостей руху повітря - термоанемометри та кататермометри.

2.1. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату. Створення оптимальних метеорологічних умов у виробничих приміщеннях є складною задачею, вирішити яку можна заходами та засобами, які наведено нижче.

Раціональна вентиляція, опалення та кондиціювання повітря. Вони є найбільш розповсюдженими способами нормалізації мікроклімату у приміщеннях. Підтримання температури, відносної вологості і швидкості руху повітря на рівні оптимальних значень забезпечує комфортні кліматичні умови для людини, на рівні допустимих - граничне допустимі, при яких система терморегуляції організму людини забезпечує тепловий баланс.

Хороша вентиляція приміщення сприяє покращенню самопочуття людини. Тому забезпечення хорошої вентиляції, регулярне провітрювання приміщень, є необхідною умовою для забезпечення оптимальних умов для праці людини і зберігання його здоров'я.

Повітряні оазиси дозволяють поліпшити метеорологічні умови на обмеженій ділянці приміщення, для чого цю ділянку зі всіх сторін відділяють перегородками і заповнюють повітрям більш прохолодним і чистим, чим повітря в решті приміщення.

Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших отворів, а також влаштуванням повітряних і повітряно-теплових завіс на дверях.

Для створення оптимальних метеорологічних умов у приміщенні застосовують кондиціювання повітря. Кондиціюванням повітря називається автоматичне підтримання у приміщенні заданих оптимальних параметрів мікроклімату і чистоти повітря незалежно від зміни зовнішніх умов і режимів усередині приміщення. При кондиціюванні може автоматично регулюватись температура повітря, його відносна вологість і швидкість подачі у приміщення. Створення таких параметрів повітря здійснюється у спеціальних пристроях, які називаються кондиціонерами. Кондиціонери бувають місцевими - для обслуговування груп приміщень, кімнат і центральними - для обслуговування груп приміщень, цехів і виробництва в цілому. Кондиціювання повітря значно дорожче вентиляції, але забезпечує найліпші умови для життя і діяльності людини.

В холодну пору року для підтримання у приміщенні оптимальної температури повітря застосовується опалення.

Рационалізація режимів праці та відпочинку досягається скороченням триваості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами.

Розрахунок системи штучного освітлення

Світло має надзвичайно важливе значення для життєдіяльності людини. Воно впливає на стан психічних функцій та на фізіологічні процеси в

організмі людини. Організація раціонального освітлення робочого місця - одне з важливіших питань охорони праці. При незадовільному освітленні різко зменшується продуктивність праці, можливі нещасні випадків, швидка втомлюваність. Виробниче освітлення повинно:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- не повинно чинити засліплюючої дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у приміщеннях, щоб уникнути частої переадаптації органів зору;
- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

Для розрахунку виробничого освітлення найбільш часто використовують метод коефіцієнтів використання світлового потоку. Він призначений для розрахунку загального рівномірного освітлення горизонтальної поверхні при відсутності великих затіняючих предметів, з урахуванням світла, яке відображається стелею і стінами. Визначають світловий потік і потужність ламп, а також кількість світильників необхідних для забезпечення необхідного освітлення.

ВИСНОВКИ

Для забезпечення сталого розвитку суднобудівні підприємства в сучасних умовах включають до *портфеля проектів* крім побудови суден контракти на ремонт та модернізацію суден, виготовлення металоконструкцій різного призначення. Як правило, проекти портфеля технологічно незалежні, але вони реалізуються в умовах обмеження спільних ресурсів підприємства.

Механізми управління портфелями проектів повинні забезпечити реалізацію проектів портфеля з параметрами, що відповідають стратегічним цілям підприємства.

Основними задачами оперативного управління портфелями проектів є:

- завершення проектів в установлені контрактом терміни;
- забезпечення надходження фінансових ресурсів в запланованих обсягах та в установлені терміни;
- контроль за витратами фінансових ресурсів по кожному проекту та портфелю в цілому в рамках затверджених бюджетів;
- контроль якості на всіх етапах виконання проектів як важливого фактора конкурентоспроможності підприємства.

Вирішення вказаних задач можливо тільки при постійному моніторингу і прогнозуванні параметрів проектів в процесі їх реалізації і прийняття на основі цих прогнозів обґрунтованих управлінських рішень. При оперативному управлінні портфелями проектів необхідно постійно порівнювати планові і прогнозні показники портфеля, отримані з урахуванням динаміки його фактичного виконання.

Планування реалізації окремих проектів базується на мережевих графіках різного рівня декомпозиції. Мережевий графік – це динамічна модель, що включає конструкторсько-технологічну підготовку виробництва, матеріально-технічне забезпечення, виробничі процеси, процедури контролю

якості. Мережеві графіки установлюють послідовність виконання робіт (пакетів робіт), узгоджують їх у часі з урахуванням наявності ресурсів.

Систему мережевих графіків можна представити в трьох рівнях. Перший рівень – генеральний графік – формується на основі параметрів контрактних зобов'язань та принципіальної технології і відображає ключові процеси та контрольні точки (віхи) проекту. Другий рівень – календарно-мережевий графік – включає взаємозв'язок технологічних комплектів, а також установлює терміни підготовки технологічної документації. На третьому рівні задачі технологічних комплектів деталізуються в локальних графіках: виготовлення деталей, виготовлення секцій, монтаж конкретного обладнання та ін. Графіки всіх рівнів об'єднують спільні контрольні точки.

Для оцінки ефективності проектного управління і його відповідності до корпоративної стратегії доцільним є використовувати збалансовану систему показників (ЗСП). Система ЗСП дає можливість оцінювати роботу підприємства на основі чотирьох збалансованих параметрів: фінанси, взаємовідносини з клієнтами, внутрішні бізнес-процеси, а також навчання і підвищення кваліфікації персоналу.

Управління суднобудівними проектами характеризується складністю та динамічністю, що вимагає здійснення раціонального управління ресурсами проектів, пов'язаних з постійним управлінням змінами в структурі зв'язків між підприємствами партнерами, його взаємозв'язків із зовнішнім середовищем та функціонуванням існуючих бізнес-процесів.

Адаптація вітчизняних суднобудівних підприємств до умов цифрової трансформації повинна включати створення єдиного інформаційного простору між усіма учасниками побудови транспортних суден.

СПИСОК ВИКОРАСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бушуев С. Д. Креативные технологии управления проектами и программами / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, И. А. Бабаев [и др.] – К. : «Самит-Книга», 2010.
2. В.А. Рач, Мохаммад Альатум Структуризація схематичної, системної та сервісної моделей проекту з позиції базових положень тріадної парадигми управління проектами [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJR N&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Uprv_2011_3_26 .pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgibin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJR N&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Uprv_2011_3_26.pdf)
3. Єганов А. Є., Ажищев Ст. Ф., Возний А. М., Григорян Т. Г. Інформаційні технології управління проектами: Монографія. 2-ге видання, перероблене та доповнене. - Warsaw: RS Global Sp. z OO, 2020. - 94 с.
4. Кошкін К.В. Організація комп'ютерних інтегрованих виробництв у суднобудуванні: Монографія [Текст]/К.В. Кошкін. - Миколаїв: УДМТУ, 1999. - 220 с.
5. Бушуев С. Д. Управление проектами: основы проф. знаний и система оценки компетентности проект.менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.1) / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева. – [2-е изд.]. – К.: ІРІДІУМ, 2010. – 208 с
6. Nikolai Fateev Mechanisms of operational portfolio management of projects in shipbuilding and ship repair /Nikolai Fateev, Iryna Zaporozhets/ «Economics and Education» Том 6 №1,2021 [електронний режим доступу <http://www.baltijapublishing.lv> › article › download]
7. Управление проектами в логистике : учебное пособие / И.Ф. Рудковский. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – 83 с.
8. Козир Б. Ю. Логістичні центри в механізмах матеріально-технічного забезпечення суднобудівних кластерних систем / Б. Ю. Козир, І. М.

Запорожець / Суднобудування та морська інфраструктура . – Миколаїв, 2016 р. - № 1-2 (5). С 91-97.

9. Фатеев Н.В. Логистическое управление в судостроительных кластерных системах / Н. В. Фатеев, И. М. Запорожец // 3б. наук. пр. НУК. – Миколаїв, 2014 р. – № 3 (453).

10. Рач В. А. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку / В. А. Рач, О. В. Россошанська, О. М. Медведєва // навч. пос. – Луганськ : К. : Лондон : [К.І.С.], 2010. – 276 с.;

11. Словник-довідник з питань управління проектами / Бушуев С. Д. – К.: Издательский дом "Ділова Україна", 2001. – 640с.

12. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRPII.- СПб. Питер.2003 – 352с.

13. Ажищев В.Ф., Спивак Н.Н. Автоматизированная система управления постройкой судов. В сб. «Научно-техническая конференция, посвященная 30-летию ЦНИИ «Центр». Материалы конференции 14 ноября 1996 г., ЦНИИ «Центр», Москва, 1996.

14. Огієнко С.О., Дзьобко І.П. Логістика. Конспект лекцій у схемах і таблицях. Харків, ХНЕУ, 2009, 95с.

15. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Sixth Edition URL: <http://www.pmi.org>

16. Международный стандарт ISO 21500 : 2012 “Guidance on project management”

17. Фатеев Н.В. Организация бюджетного управления в проектах постройки и ремонта транспортных судов / Н. В. Фатеев, И. М. Запорожец, И.В. Антыкова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Харьков, 2013 №1/10 (61) 2013. с 131-133 Часть 2.

18. Рашковский А.С., Слуцкий Н.Г., Кошкин К.В. Монография «Методологические основы управления проектами строительства композитных плавучих сооружений» Николаев, 2005, 232с.

19. Рашковский А.С. и др. Технология корпусостроительных работ. Учебник. Николаев, НУК, 2018
20. W J E BINNIE, G W BRENNAN, C FOWLING, B C LAWS, C S MCNEILL, J T MORRIS, J WILLIAMSON, T B ABELL CORRESPONDENCE ON REINFORCED CONCRETE FOR SHIP CONSTRUCTION. Minutes of the Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Volume 211
21. Mark L. Lavache Concrete Ships University of Rhode Island Paper 117
22. Минцберг Г. Монография «Структура в кулаке, создание эффективной организации» Изд. Питер, С.-Петербург – Харьков-мина. 2001г.
23. Окландер М.А., Хромов О.П. Промислова логістика / Навчальний посібник, Київ. 2004, 217р.
24. Батенко Л. П. Управління проектами. К.: КНЕУ, 2003. 231 с.
25. Кизим М. О., Забродський В. А., Зінченко В. А., Копчак Ю. С. Оцінка і діагностика фінансової стійкості підприємства: вид-во. «ІН-ЖЕК». Харків, 2003. 144 с.