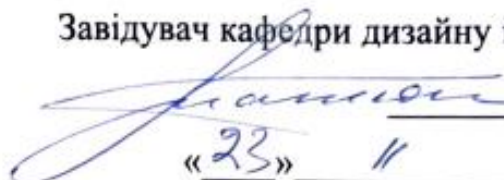


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРУ

**ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри дизайну інтер'єру

  
«23» // 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**


**ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 02 «КУЛЬТУРА І МИСТЕЦТВО»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 022 «ДИЗАЙН»


Тема: «Засоби ревіталізації промислових споруд під підприємство  
адаптивного виробництва»

Виконавець: студент 201М групи  Сигидюк Ярослав Володимирович

Керівник: д.арх.професор  Чернявський Володимир Георгійович

**Консультанти з окремих розділів:**

Охорона навколишнього середовища:  Дмитруха Т. І., к.т.н., доцент

Охорона праці та безпека життєдіяльності:  Халмурадов Б. Д., к.м.н., професор

Нормоконтроль:  Трошкіна О. А. к.архітектури, доцент

Київ 2022

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

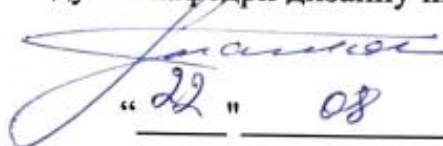
Кафедра дизайну інтер'єру

Галузь знань: 02 «Культура і мистецтво»

Спеціальність 022 «Дизайн»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри дизайну інтер'єру



« 22 » 08 2022 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи







Сигидюка Ярослава Володимировича

1. Тема дипломного проекту «Засоби ревіталізації промислових споруд під підприємство адаптивного виробництва» затверджена наказом ректора від «15» серпня 2022 р. № 1459/см
2. Термін виконання проекту: з 22.08.2022 по 23.11.2022
3. Вихідні дані до проекту: планування на основі промислового приміщення.
4. Зміст пояснювальної записки: титульний аркуш, завдання на виконання дипломного проекту, реферат, зміст, вступ, три розділи основної частини, висновки, список використаних джерел, додатки.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: схема генплану з благоустроєм території, план до перепланування, план після перепланування з зонуванням приміщень, план з розташуванням меблів, плани стелі та підлоги, розгортки приміщень, перспективні зображення інтер'єру, креслення авторських розробок предметів наповнення інтер'єру.
6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1.	Зібрати матеріали, щодо світової та вітчизняної практики, вимог до ревіталізації	29.08.22 15.09.22	Влеу
2.	Виконати пошукові ескізи	15.09.22 28.09.22	Влеу
3.	Розробити дизайн-концепцію інтер'єрів	28.09.22 5.10.22	Влеу
4.	Виконати схему генплану та вхідну групу	5.10.22 10.10.22	Влеу
5.	Виконати дизайнерські розробки	10.10.22 15.10.22	Влеу
6.	Виконати поверхові плани, розробити розстановку меблів відповідно до функціонального зонування	15.10.22. 20.10.22	Влеу
7.	Виконати плани підлоги з підбором матеріалів	20.10.22 26.10.22	Влеу
8.	Виконати плани стелі з розташуванням освітлювальних приладів	26.10.22 29.10.22	Влеу
9.	Виконати розгортки стін	29.10.22 10.11.22	Влеу
10.	Виконати візуалізацію інтер'єрів в комп'ютерній 3D графіці	10.11.22. 14.11.22	Влеу
11.	Виконати робочі креслення розроблених об'єктів	14.11.22 21.11.22	Влеу
13.	Оформити пояснювальну записку до диплому	21.11.22 23.11.22	Влеу
14.	Підготувати презентацію та роздатковий матеріал	23.11.22	Влеу



7. Консультанти з окремих розділів

Назва розділу	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона навколишнього середовища	Доцент кафедри екології, к.т.н., Дмитруха Тетяна Іллівна	22.08.22 	09.11.22 
Охорона праці та безпека життєдіяльності	Професор кафедри цивільної та промислової безпеки, к.м.н., Халмурадов Батир Данатарович	22.08.22 	09.11.22 
Нормоконтроль	Доцент, к., архітектури Трошкіна Олена Анатоліївна	22.08.22 	09.11.22 

8. Дата видачі завдання: «22» 08 2022 р.

Керівник дипломного проекту  Чернявський В. Г.

Завдання прийняв до виконання  Сигидюк Я. В.

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи на тему: «Ревіталізація промислових споруд під підприємство адаптивного виробництва» складається з: 66 сторінок тексту, 15 рисунків, 3 таблиць, 23 використаних джерел.

**Ключові слова:** ревіталізація; промислові будівлі; адаптивне виробництво; 3D друк

**Об'єкт дослідження:** внутрішнє середовище промислових будівель адаптивного виробництва.

**Предмет дослідження:** дизайн інтер'єрів підприємств адаптивного виробництва на основі ревіталізації промислових споруд.

**Мета дослідження:** виявлення особливостей дизайну інтер'єрів підприємств адаптивного виробництва при ревіталізації промислових споруд, створення ефективного та комфортного середовища для працівників та замовників.

**Методи дослідження:** аналіз і синтез, історичний метод, емпіричні методи (опис, спостереження, пошук аналогів), методи системного аналізу (оцінка аналогів).

**Актуальність дослідження:** збереження своєрідності промислової спадщини є важливою задачею сучасності. Формування новаторського підприємства адаптивного виробництва, за допомогою просунутого зонування та компонування виробничого устаткування з охопленням комерційних інтересів підприємства на основі ревіталізації промислових споруд є одним із напрямків вирішення цієї проблеми. Крім того, дане дослідження є актуальним в контексті загальносвітових процесів ущільнення міської забудови і необхідності використання індустріальної спадщини відповідно новим сучасним функціям.

**Наукова новизна:** систематизовано особливості створення комфортного внутрішнього середовища підприємств адаптивного виробництва, сформованого на основі ревіталізації промислових споруд. Обґрунтовано використання передового технологічного обладнання та засобів дизайну для формування новаторського підприємства з метою просування передових технологій на території України.

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП.....</b>	<b>1</b>
<b>РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРАКТИКИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ТА ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРІВ ПРИМІЩЕНЬ АДАПТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА.....</b>	<b>2</b>
1.1. Загальна історія ревіталізації громадських та промислових будівель.....	2
1.2. Аналіз попередніх досліджень та досвіду з ревіталізації промислових будівель.....	5
1.3. Закордонний досвід підприємств адаптивного виробництва.....	9
Висновки до першого розділу.....	24
<b>РОЗДІЛ II. НОРМАТИВНА БАЗА ТА ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ .....</b>	<b>25</b>
2.1. Державно - Приватне Партнерство.....	25
2.2. Класифікації структури підприємства.....	27
2.3. Функціонально – планувальна організація, зонування приміщень.....	30
Висновки до другого розділу.....	32
<b>РОЗДІЛ III. ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРІВ ПІДПРИЄМСТВ АДАПТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА.....</b>	<b>33</b>
3.1. Роль світла, матеріалів і обладнання при формуванні дизайну інтер'єрів підприємства.....	33
3.2. Композиційні засоби організації роботи з обладнанням.....	35
3.3. Технічна база підприємств адаптивного виробництва.....	39
Висновки до третього розділу.....	41
<b>РОЗДІЛ IV. РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ СПОРУДИ ПІД ПІДПРИЄМСТВО АДАПТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА.....</b>	<b>42</b>

4.1. Вихідні данні та дизайн-концепція ревіталізації промислової будівлі під підприємство адаптивного виробництва .....	42
4.2. Архітектурно–планувальні рішення та функціональне зонування інтер'єрів підприємства адаптивного виробництва .....	44
4.3. Стильове рішення та оздоблення інтер'єрів підприємства адаптивного виробництва.....	46
4.4. Виробниче обладнання підприємства адаптивного виробництва....	47
4.5. Охорона праці. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки.....	48
4.6. Охорона навколишнього середовища. «Зелена економіка» в сфері адаптивного виробництва.....	54
4.6.1. Ефективність використання виробничих матеріалів та енергоресурсів.....	57
Висновки до четвертого розділу.....	59
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>61</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>63</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	



## ВСТУП

**Актуальність дослідження:** збереження своєрідності промислової спадщини є важливою задачею сучасності. Формування новаторського підприємства адаптивного виробництва, за допомогою просунутого зонування та компонування виробничого устаткування з охопленням комерційних інтересів підприємства на основі ревіталізації промислових споруд є одним із напрямків вирішення цієї проблеми.

**Об'єкт проектування:** внутрішнє середовище промислових будівель.

**Предмет проектування:** дизайн інтер'єрів підприємств адаптивного виробництва на основі ревіталізації промислових споруд.

**Мета:** виявлення особливостей дизайну інтер'єрів підприємств адаптивного виробництва при ревіталізації промислових споруд, створення ефективного та комфортного середовища для працівників та замовників.

### **Завдання:**

- Дослідити закордонний досвід створення передових підприємств адаптивного виробництва.
- Проаналізувати та визначити необхідні засоби ревіталізації промислових споруд під підприємство адаптивного виробництва.
- Розробити та змодельовати рішення інтер'єрів підприємства адаптивного виробництва.
- Розробити креслення поверхів, підлоги, освітлення, предметного наповнення приміщень, створити візуалізації приміщень, розгортки та експлікації використаного обладнання та матеріалів.

# **РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПРАКТИКИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ТА ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРІВ ПРИМІЩЕНЬ АДАПТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА**

## **1.1. Загальна історія терміну ревіталізація та підприємств адаптивного виробництва**

Ревіталізація (з латинської означає «оновлення» і «vita — життя») — поняття в науковій і практичній діяльності, яке трактується як відновлення минулого, зв'язок сьогодення з минулим, повернення до життя.

Внаслідок активних процесів урбанізації або з історичних причин, окремі території опинилися поблизу центральних районів міст і часто мали достатньо розвинену інфраструктуру навколо для необхідних впроваджень засобів ревіталізації з метою відновлення територій, які були структурно деградовані та ускладнили розвиток міст і регіонів.

Перші процеси ревіталізації почалися в 1950-1960-х роках у США та країнах Європи. Найбільш вдалим прикладами ревіталізації в країнах світу є, наприклад - потужний комерційний центр Лондона, який був побудований на місці колишнього морського порту. Парк Хай-Лайн в Нью-Йорку - на місці старої міської залізниці та багато інших. Більшість з них є широким проявом позитивного впливу ревіталізаційних процесів на розвиток території міста. Відновлення Гонконгу – промислового центру Китаю, де наприкінці 20 ст. століття було вирішено перенести промислові потужності на материковий Китай, оскільки він був краще забезпечений необхідними ресурсами для розвитку промисловості. Після цього велика кількість вихідців із країни залишилася в Гонконгу, тому і постала проблема ефективного використання виробничих приміщень. Напівзруйновані промислові райони вирішили перетворити провівши активну ревіталізацію під сучасні торгові центри і виставкові зали. Результат – сучасний Гонконг це один із найпотужніших

фінансово-ділових центрів світу та лідер за чисельністю штаб-квартири міжнародних компаній в азіатському регіоні.

Аналіз реалізованих проектів ревіталізації у світі показав, що більшість промислових об'єктів перетворюються на багатофункціональні центри, тобто такі, що виконують більше ніж одну дію, або суспільно корисну функцію. Хоча є й успішні монофункціональні центри, як наприклад, зерновий елеватор у Норвегії, переобладнаний у багатоповерховий будинок.

Ревіталізація міст відноситься до комплексу ініціатив, спрямованих на реорганізацію існуючої міської структури, особливо в кварталах, які занепадають з економічних або соціальних причин. Ініціативи з ревіталізації міст зазвичай включають покращення характеристик міського середовища, таких як якість дорожнього покриття та функціональність тротуарів. Залежно від цільового використання відновленої зони, проекти також можуть бути спрямовані на покращення та залучення населення, заповнення громадських просторів, створення нових розважальних об'єктів, таких як парки та музеї. У деяких ініціативах проекти спрямовані на підготовку частин міста до виконання бажаної економічної функції шляхом приведення комунальної мережі у відповідність до конкретних вимог.



*Рис. 1.1.1. Проект ревіталізації зерносховища під гуртожиток [21]*

Жвавий міський простір з ефективною інфраструктурою може створити умови для сприяння інноваціям, підвищенню якості життя та економічному

розвитку із загальним процвітанням та дбайливим ставленням до навколишнього середовища. Проте ініціативи з поживлення міст можуть бути великими проектами, складними з погляду реалізації та експлуатації, і вимагають інновацій у галузі технологій та масштабів.

Необхідність збереження архітектурної спадщини, що становить історичну та культурну цінність, стає дедалі значущою. В той же час дуже важливо динамічно розвивати довкілля підтримки життєдіяльності загалом. В статті розглядається метод ревіталізації з метою збереження та відновлення історичних пам'яток, на які покладається нова функція – розширення території та приведення історичних будівель у відповідність до сучасних вимог. Ревіталізація була представлена як метод перетворення життєздатного середовища у контексті збереження та просування культурної цінності історичних будівель.

Різні потреби сучасного суспільства та зростаюча свідомість величезної цінності архітектурної спадщини підкреслюють важливість ревіталізації як засобу збереження, але водночас її активізації у тих сталого розвитку. Розробляються нові, інноваційні методи активного збереження та захисту архітектурної спадщини. Оскільки не існує універсальної формули для об'єктивного розгляду та оцінки завжди спірного з'єднання та інтеграції "старого" та "нового", потреба в такому універсальному пізнанні є основою і мотивацією для подальших досліджень у цій галузі. Метою дослідження методів та кінцевих візуальних продуктів

Ревіталізація є те, що "візуальна об'єктивізація має бути кінцевим результатом". Оцінка візуальної значущості оточення є результатом переплетення об'єктивних критеріїв, функціональної організації та творчого підходу у дизайні.

## **1.2 Аналіз попередніх досліджень та досвіду з ревіталізації промислових будівель**

У США, Європі та деяких країнах Азії проекти ревіталізації були реалізовані вже на початку 1950-х років 20 століття. Увага науковців до проблеми ревіталізації була актуальною протягом тривалого часу і наразі такою залишається.

В Україні питанням ревіталізації приділялося не так багато уваги. Останні дослідження в Києві чи інших містах України зводяться до публікацій окремих дослідників у наукових журналах збірників, періодичних видань, журналів, газет або через Інтернет-видання та соціальні мережі.

Серед відомих зарубіжних учених, які займалися питанням ревіталізації, офіційних осіб США - Бред Раян, Річард М. МакКогі, Дженніфер С. Вей, Дональд Картер, Англійські вчені Блейк Дж. Томас, Кріс Атчісон, іспанського - Рікардо Мендес, німецького - Маріус Отто, Північнокорейського - К. М. По та інших.

Серед українських науковців та авторів, які були залучені до вивчення розвитку занедбаних промислових територій можна виділити: Драпіковський О.І., Іванова І.Б., В.В. Савйовський, А.М. Панкєєва, О.В. Челнокова, Костецький С.О. а також такі архітектори та громадськість такі персонажі, як Ольга Пузир, Ярослав Мінкін, Ірина Бабій, Андрій Шуляр.

Визначення умов виконання будівельних робіт в умовах реконструкції промислових будівель, оцінки їх впливу та визначеню техніко-економічні показників будівництва відображено в працях таких учених, як А.І. Білоконь, Д.Ф. Гончаренко, Є.В. Клименко, В.І. Терновий, Є.Х. Романуська, В.Д. Жван, М.І. Котляр та багато інших.

Питання реконструкції цивільних будівель відображено в працях таких вчених, як Т.С. Кравчуновська, З. Осипов, В.В. Савйовський, Л.М. Шутенко та ін.

Всі переваги ревіталізації з врахуванням закордонного та вітчизняного досвіду приводять Гнатюк Л. Р. та Мельник М. В. в збірнику «Теорія і практика дизайну. Технічна естетика. Вип. 16. 2019».:

- покращення архітектурного вигляду регіону;
- покращення екологічної ситуації регіону;
- зменшення обсягу структури і в цілому твердих побутових відходів;
- підвищення соціального рівня життя місцевих жителів;
- зниження рівня злочинності;
- збільшення надходжень до місцевих бюджетів;
- зростання економічного стану регіону;
- залучення інвестицій та розвиток туризму;
- покращення інфраструктури території, зокрема машинобудування.

Причинами розвитку ревіталізації в Києві були:

- обмежені земельні ділянки під нове будівництво с центральної частини міста;
- підвищення вартості оренди та користування землею, що призводить до більш ефективної стимуляції її використання;
- зростання попиту на комерційну нерухомість;
- обмежені фінансові ресурси для гравців будівельного ринку;
- розробка технологій проведення робіт по реконструкції;
- велика кількість промислових об'єктів у місті;
- відносно задовільний стан елементів конструкції об'єктів;
- розташування промислових будівель у центральній частині міста;
- елементи планування та дизайну промислових споруд, їх відповідність умовам експлуатації господарські будівлі;
- наявність вільних інженерних потужностей на промислові об'єкти, які зазвичай мають великі обсяги споживання енергії, тепла, газу, води;
- прихід на ринок великих приватних інвесторів в комерційну нерухомість;



— розвиток культурних проєктів.[4]

Основні принципи та пропозиція щодо ревіталізації:

У теоретичних міркуваннях про інтерполяцію, питання про методи, відповідно до принципів інтерполяції, відноситься до визначення способів підходу до вирішення проблеми, тому в кінцевому підсумку їх можна класифікувати за зростанням радикалізму процедури: принцип "факсиміле" (повторення), принцип адаптації, принцип акцентування, принцип розмаїття, принцип поєднання двох або більше принципів.

Крім загального поділу за рівнем радикалізму процедури, метод втручання може бути типологічно класифікувати на кілька категорій: -

— будівництво нового об'єкта як прибудови до старого старого будівля або комплекс пам'яток архітектурної спадщини, де здійснюється прямий фізичний контакт між "старим" та "новим",

— будівництво нової будівлі у безпосередній близькості від пам'яток архітектурної спадщини, втручання у внутрішні частини пам'яток архітектурної спадщини. спадщини, втручання у внутрішні частини пам'яток архітектурної спадщини, що об'єднує дві чи більше категорії. У цьому випадку будівництво нової частини будівлі в якості прибудови та принципи адаптації та контрасту приймаються як основні принципи, де адаптація нового об'єкта до існуючого середовища та обстановці, але з чітким контрастом та відділенням нового від старої частини будівлі, за допомогою форми та матеріалізації.

Концептуальний проєкт ревіталізації вілли Живковича заснований на перетворенні у готель відповідно до потреб Нішка Баня та його туристичного характеру. Нове призначення будівлі вимагає введення додаткового змісту та його розширення. Розширення об'єкта було сформовано з південної та західної сторін, лише за рахунок одного, першого поверху, щоб не конкурувати з обсягом існуючим будинком за своїми розмірами. Приймальна зона з

головним входом до готелю та стійкою реєстрації буде розміщена у прибудові до будівлі, таким чином, існуючий вхід до будівлі набуде приватного характеру. У приймальні-вестибюлі передбачено кафе-клуб, що має громадський характер, щоб скористатися гарним видом на існуючу частина вілли та зелені насадження завдяки скляним стінам та стелям. У існуючій будівлі житлові приміщення сформовані на першому та другому поверхах, а другий поверх спроектований як готельний ресторан із терасою. На сайті супутні технічні приміщення готелю будуть розташовані у підвалі, де знаходиться головна кухня ресторану.

Ресторан, який матиме економічний зв'язок із рестораном на другому поверсі через ліфт. Крім того спроектовано прибудову до будівлі, де буде розташований басейн для гостей готелю.

Ревіталізація пам'яток та архітектурних об'єктів шляхом знаходження нових способів використання є законним і рекомендується, якщо ці способи використання як зовнішні, так і внутрішні не призводять до порушення структури або характеру об'єкта не призводять до порушення структури або характеру всього об'єкта ". Проект включає прибудову в південній у південній частині ділянки, виконану у вигляді скляного куба, частково "втягнутого" у себе в плані, щоб не порушувати існуючу будівлю та слідувати її геометрії. будівлю і слідувати його геометрії, а в деяких частинах не заважати зростанню існуючих сосен на ділянці. ділянці. Сосни, які були знайдені на ділянці, були збережені, а навколо них були сформовані кругові атріуми, що дають їм змогу рости. довкола них. Це відповідає принципу дискретного втручання, який ставить в основу повагу до існуючій будівлі та стану на ділянці та візуально підпорядковує йому модернізовану частину. Таким чином, прибудова була повністю заклена, так що ефект прозорості сприяв створенню враження дематеріалізації прибудови, наголошуючи на віллі Живковича в автентичному стані. Це підтверджується тим фактом, що прибудова була піднесена над землею, що створює ілюзію її "ширвання" в просторі і, таким чином,

метафорично і створюючи враження мінливості та нестійкості. Завдяки такій дискретній візуальній обробці прибудова повністю зливається з існуючим середовищем і не порушує його.

### **1.3 Закордонний досвід адаптивного виробництва та його технічної бази**

Компанія Materialize, передовий представник галузі адаптивного виробництва за кордоном, була заснована в 1990 році. Мета компанії полягала в тому, щоб надати нові можливості використання надзвичайного потенціалу, який пропонує 3D-друк. Відтоді засновники компанії використовували досвід для створення ряду програмних рішень і послуг 3D-друку, які разом утворюють основу індустрії 3D-друку.

Відкриті та гнучкі платформи дозволяють гравцям у таких галузях, як охорона здоров'я, автомобілебудування, авіакосмічна промисловість, мистецтво та дизайн, споживчі товари, створювати інноваційні програми для 3D-друку, які роблять світ кращим і здоровішим.

Компанія Materialize зі штаб-квартирою в Бельгії та філіями по всьому світу об'єднує найбільшу групу розробників програмного забезпечення в галузі з одним із найбільших у світі підприємств 3D-друку.

Розумне виробництво — це гігантська, не надто таємна тенденція, яка, за оцінками, у найближчі роки потроїться. За прогнозами Zion Market Research, до 2023 року дохід на ринку інтелектуального виробництва досягне 479 мільярдів доларів США порівняно зі 152,3 мільярдами доларів США у 2017 році. Зростаючий попит на персоналізовані продукти означає, що партії серійного виробництва стають меншими, а клієнти завжди шукають наступну найкращу модель. Тому швидша послідовність продуктів є важливою для успіху.

Відповідно до цих змін і для боротьби з компромісом складніших виробничих процесів, пов'язаних із налаштуванням, Materialize зосередився

на розробці рішень, які підтримують інтелектуальне виробництво за проектом, від початкового сканування до пост-продакшну. У лютому 2019 року ці зусилля були винагороджені, оскільки галузеві платформи Agoria та Sarris визнали фабрикою майбутнього.

У Materialize намагаємося просувати процес 3D-друку далі вузької галуззі. Велика команда розробників програмного забезпечення зосереджена на розробці нових можливостей програмного забезпечення, щоб допомогти створити складну екосистему, яка забезпечує відстеження та живий зворотний зв'язок протягом усього виробничого процесу.

Щоб бути розумною фабрикою, важливо мати можливості та інструменти для прийняття розумних рішень із самого початку. Усі наші збірки в Materialize підключені до нашої виробничої системи Materialize Streamics, яка діє як центральна магістраль, що з'єднує всі цифрові системи в робочому процесі, і дозволяє нам оптимально використовувати наявні у нас машини. Наше програмне забезпечення Materialize Magics допомагає підготувати дані, забезпечуючи оптимізацію файлів і отриманих частин для друку, а потім ці дані надсилаються до процесора збірки Materialize, який перетворює їх у дані, які може зрозуміти машина про те, як має бути створена частина.

Але справжня екосистема не є повною без зворотного зв'язку між усіма робочими частинами. Увійдіть на Платформу управління матеріалізацією. Платформа керування — це останнє розширення їх портфолію програмного забезпечення та апаратних рішень. Під час друку платформа керування спілкується безпосередньо з іншими компонентами, такими як лазерний сканер або камери, і перетворює ці дані на живий зворотній зв'язок і вказівки щодо того, як усунути проблеми зі збіркою.

Цей рівень надійного керування процесом означає, що рішення можуть бути прийняті негайно щодо таких питань, як, наприклад, чи слід утилізувати

проблемні частини, або якщо машина потребує термінового технічного обслуговування, щоб зберегти контроль над конструкцією. Але це також дозволяє розробляти різноманітні нові додатки на основі потреб конкретних матеріалів або конструкцій.

Ключ до успіху в інтелектуальному виробництві – завжди думати про майбутнє. Ось чому команда науково-дослідних розробок Materialise зосереджується на розумінні та дослідженні процесів адитивного виробництва. Як описує Том Крейгс, керівник дослідницького проекту: «Проблеми, які я вирішую зі своєю групою, не є повсякденними проблемами, з якими можна зіткнутися у виробничому середовищі, але ми справді намагаємося побачити, виходячи з глибини досвіду, наявного в моїй групі, як ми можемо внести покращення, які знадобляться через один-два роки».

Виробничі вирішення компанії:

— Швидке прототипування – це створення та тестування повнофункціональних чи візуальних прототипів, що відповідають вашому остаточному дизайну, використовуючи широкий спектр матеріалів та технологій.



*Рис. 1.3.1. Комбінування металевих та полімерних матеріалів [23]*

— Дрібносерійне виробництво - Дізнайтеся, як за допомогою 3D-друку можна скоротити час виходу на ринок, підвищити продуктивність та оптимізувати ланцюжок поставок.

— Масова кастомізація - Використовуйте потенціал 3D-друку, щоб зробити масову кастомізацію масштабованою та економічно доцільною, щоб кожен продукт підходив вашим клієнтам.



*Рис. 1.3.2. Маніпулятор виготовлений з гнучкого філаменту [23]*

— Виробниче оснащення - Виробляємо оснастку, пристрої, монтажні пристрої та інші важливі інструменти для розвитку, вдосконалення та зниження ризиків ваших виробничих ліній.

— Запасні частини - Розробляйте, замовляйте та отримуйте запасні частини на вимогу, скорочуючи витрати на зберігання, надвиробництво та ризик старіння.

Деформації, залишкові напруги та температурні потоки часто можуть призвести до виробничих збоїв. У Materialise хочуть зменшити ці проблеми, заздалегідь передбачаючи їх, і використовують такі інструменти як моделювання, щоб покращити планування друку з самого початку. За допомогою моделювання ви можете визначити та виправити чутливі до поломок області, збільшуючи шанси на успішне складання, а також покращуючи загальну якість деталей.



Приставаючи до створення, потрібно прийняти багато рішень – тип матеріалу, який процес друку використовувати, ідеальну орієнтацію деталей, які опорні конструкції потрібні. Ці рішення мають бути функціональними та економічно ефективними, і зазвичай на них можна відповісти, лише виконавши тестову збірку, щоб визначити оптимальне налаштування. Але тестові збірки можуть зайняти багато часу та грошей і, у деяких випадках, не завжди забезпечують повне фізичне уявлення про те, що відбувається під час друку.

3D-друк — це те, що ви можете назвати новою ланкою в блоці, коли мова заходить про Індустрію 4.0, і нинішнє завдання полягає в тому, як перенести його в промислову реальність. Коли адитивне виробництво розпочалося понад три десятиліття тому, це була переважно окрема технологія. Виробники використовували його для швидких прототипів або для перевірки підтвердження концепції, перш ніж перейти до більш традиційного методу виробництва, такого як лиття під тиском. Оскільки досвід роботи з 3D-друком зростає, а виробництво стає більш рентабельним, компанії зараз перевіряють свої додатки, масштабують їх та інтегрують у свої існуючі системи для створення продуктів кінцевого використання.



Рис. 1.3.3. Схема виробничого блоку адаптивного виробництва [23]

Сама по собі цифровізація дозволяє автоматизувати проектування чи створення звітів, але для того, щоб повністю розкрити потенціал, який може запропонувати Індустрія 4.0 – масове налаштування, розподілене виробництво та повний контроль процесів – усі етапи виробничого процесу мають бути пов'язані та працювати разом для досягнення однієї кінцевої мети.

Коли справа доходить до інтеграції 3D-друку в систему Industry 4.0, Мануель Міхельс, менеджер з ринкових інновацій у Materialise, пояснює це найкраще: «Щоб охопити повну цінність АМ, важливо не лише знайти правильні причини для АМ, але й щоб реалізувати це у вашій промисловій реальності підключивши АМ до процесів виставлення рахунків і замовлень з іншими методами виробництва».

Саме тут Materialize виділяється, коли справа доходить до створення мережевої фабрики та створення рішень для неї. Ми підходимо до всіх наших технологічних і програмних рішень з двостороннім підходом: продуктивність і підключення. Ефективна фабрика – це та, яка максимізує ці якості, залишаючись при цьому гнучкою для адаптації до потреб і змін технологій. Як зазначає Мануель: «У нас є ноу-хау, як робити програми, як налагодити виробництво, як друкувати. Але це не закінчується – ми також пропонуємо правильну технологію, щоб створити щось економічно ефективно, щоб зробити певні програми економічно життєздатними, тому що ви можете зробити чудову деталь, але якщо вона надто дорога, вона ніколи не буде масштабуватися».

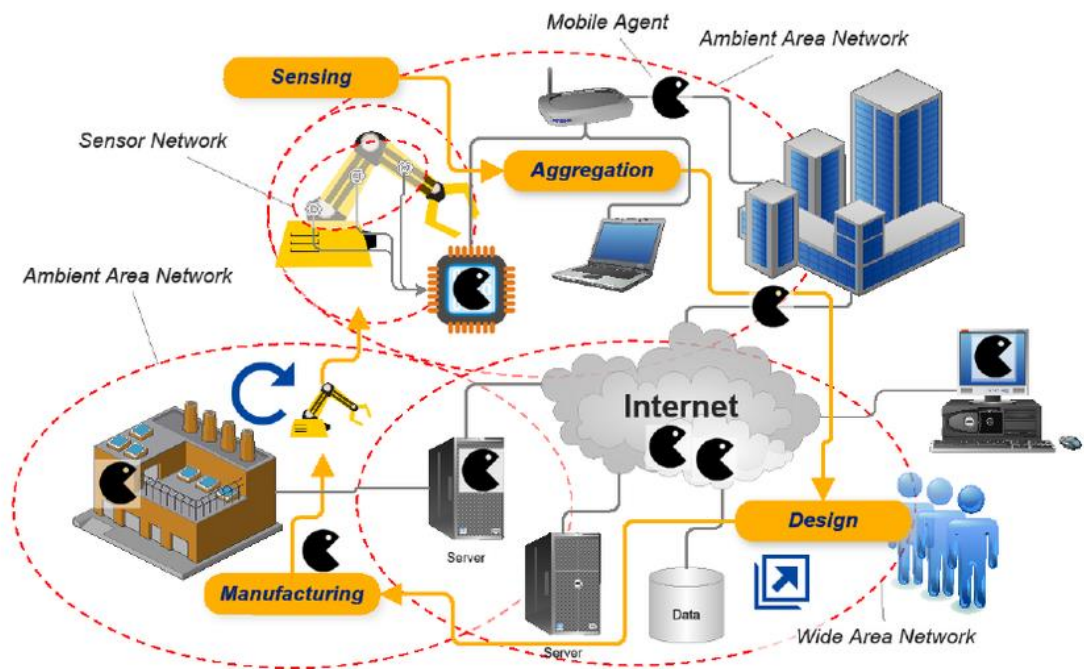
У цьому полягає ідея спільної творчості, коли ми працюємо разом з компаніями, щоб вирішити деякі з їхніх найбільших проблем, що зрештою змінює спосіб роботи їхніх галузей – на краще. Наприклад, створення індивідуальних лижних черевиків, орієнтованих на зір окулярів і індивідуальних слухових апаратів.[23]

3D-друк або адитивне виробництво – це створення тривимірного об'єкта на основі моделі CAD або цифрової 3D-моделі. Воно може здійснюватися за допомогою різних процесів, у яких матеріал осаджується, з'єднується або твердне під комп'ютерним контролем, при цьому матеріал додається один до одного (наприклад, пластмаси, рідини або порошкові зерна сплавляються), зазвичай шар за шаром.

У 1980-х роках технології 3D-друку вважалися придатними тільки для виробництва функціональних або естетичних прототипів, і більш відповідним терміном для них на той час було швидке прототипування. Станом на 2019 рік точність, повторюваність та діапазон матеріалів 3D-друку зросли настільки, що деякі процеси 3D-друку вважаються життєздатними як технологія промислового виробництва, тому термін "адитивне виробництво" може використовуватися як синонім 3D-друку. Однією з ключових переваг 3D-друку є здатність виробляти дуже складні форми або геометрії, які інакше неможливо було б виготовити вручну, включаючи порожнисті деталі або деталі з внутрішніми структурами ферми для зниження ваги. Плавлене моделювання (FDM), в якому використовується безперервна нитка з термопластичного матеріалу, є найбільш поширеним процесом 3D-друку, що використовується станом на 2020 рік.

Термінологія. Парасольковий термін "адитивне виробництво" (AM) набув популярності в 2000-х роках, натхненний темою складання матеріалів (будь-яким з різних способів). На противагу цьому термін "субтрактивне виробництво" з'явився як ретронім для великого сімейства процесів механічної обробки, загальним процесом яких є видалення матеріалу. Термін 3D-друк у свідомості більшості, як і раніше, стосувався тільки полімерних технологій, а термін AM частіше використовувався в контексті металообробки та виробництва кінцевих деталей, ніж серед ентузіастів полімерної, струминної або стереолітографії. Струменева технологія була найменш знайомою, незважаючи на те, що вона була винайдена в 1950 році і погано

вивчена через свою складну природу. Найперші струменеві принтери використовувалися як рекордери, а не принтери. Вже в 1970-х роках термін "рекордер" асоціювався із струменевим друком. Безперервний струменевий друк пізніше перетворився на струменевий друк на вимогу або краплинний. Спочатку струменеві принтери були односоплові; зараз вони можуть мати до тисячі сопел для друку при кожному проході поверхнею.



*Рис. 1.3.4. Схема комунікації між виробничими лініями адаптивного виробництва*

До початку 2010-х років терміни 3D-друк та адитивне виробництво набули сенсу, в якому вони були альтернативними зонтичними термінами для адитивних технологій, один з яких використовувався у популярній мові спільнотами виробників споживчих товарів та засобами масової інформації, а інший використовувався більш офіційно виробниками промислових деталей кінцевого використання, виробниками обладнання та глобальними організаціями за технічними стандартами. Донедавна термін 3D-друк асоціювався з машинами з низькою ціною або можливостями. Терміни 3D-друк та адитивне виробництво відображають, що ці технології поєднують додавання або з'єднання матеріалів у тривимірній робочій області під

автоматизованим керуванням. Пітер Зелінський, головний редактор журналу *Additive Manufacturing*, у 2017 році зазначив, що у повсякденному вживанні ці терміни все ще часто є синонімами, але деякі експерти в галузі виробництва намагаються провести відмінність, згідно з якою адитивне виробництво включає 3D-друк плюс інші технології чи інші аспекти виробничого процесу.

Інші терміни, які використовувалися як синонімів або гіпернімів, включають настільне виробництво, швидке виробництво (як логічний наступник швидкого прототипування на рівні виробництва) та виробництво на вимогу (що перегукується з печаткою на вимогу у 2D сенсі друку). Таке застосування прикметників *rapid* та *on-demand* до іменника *manufacturing* було новим у 2000-х роках і відображало переважну ментальну модель довгої індустріальної епохи, в якій майже все виробниче виробництво включало тривалий час на трудомістку розробку оснастки. Сьогодні субтрактивний термін не замінив термін механічна обробка, а доповнює його, коли необхідний термін, що охоплює будь-який метод видалення. Маневрена оснастка - це використання модульних засобів для проектування оснастки, яка виготовляється методом адитивного виробництва або 3D-друку, що дозволяє швидко створювати прототипи та реагувати на потреби в оснастці та пристосуваннях. Маневрене оснащення - це економічно ефективний та високоякісний метод швидкого реагування на потреби клієнтів та ринку, який може використовуватись у гідроформуванні, штампуванні, лиття під тиском та інших виробничих процесах.



Рис. 1.3.5. Повний виробничий цикл методом 3D-друку

Загальна концепція і процедура 3D-друку була вперше описана Мюрреєм Лейнстером у його оповіданні 1945 року "Цей конструктор одночасно ефективний і гнучкий, в повітрі, по кресленнях, які він сканує фотоелементами, пластик виходить з кінця маніпулятора і твердне в міру того, як він виходить, слідуючи лише за малюнками".

Його також описав Раймонд Ф. Джонс у своєму оповіданні "Інструменти торгівлі", опублікованому в листопадовому номері журналу *Astounding Science Fiction* за 1950 рік. У цьому оповіданні він назвав його "молекулярним спреєм".

У 1971 році Йоханнес Ф. Готвальд запатентував пристрій для запису рідкого металу, патент США 3596285А, пристрій для безперервного струминного друку металевих матеріалів для формування знімного металевого виробу на поверхні багаторазового використання для негайного використання або повторного друку шляхом переплавлення. Це, мабуть, перший патент, що описує 3D-друк зі швидким прототипуванням та контрольованим виготовленням деталей на вимогу.

У патенті йдеться: "Використовуваний у даному документі термін "друк" не передбачає обмеженого сенсу, а включає написання або формування інших символів, знаків або малюнків за допомогою чорнила. Використовуваний термін "чорнила" включає не тільки барвники або пігментовані матеріали, але і будь-яка текуча речовина або склад, придатний для нанесення на поверхню для формування символів, знаків або візерунків шляхом маркування. Переважними є чорнила типу *Hot melt*. Діапазон комерційно доступних композицій чорнила, які можуть задовольняти вимогам винаходу, в даний час не відомий. згідно з винаходом була досягнута з провідним металевим сплавом як чорнило."

Але з точки зору вимог до матеріалів для таких великих і безперервних дисплеїв, якби вони споживалися за раніше відомими нормами, але



збільшувалися пропорційно до збільшення розміру, висока вартість сильно обмежувала б будь-яке широке поширення способу або пристрою, що задовольняє вищезазначеним об'єктам.

Тому додатковою метою винаходу є мінімізація використання матеріалів способі зазначеного класу. Додатковим об'єктом винаходу є те, що матеріали, що використовуються у такому способі, можуть бути врятовані для повторного використання."

"Згідно з іншим аспектом винаходу, комбінація для письма тощо включає в себе носій для відображення малюнка інтелекту і пристрій для видалення малюнка з носія."

У 1974 році Девід Е. Х. Джонс виклав концепцію 3D-друку у своїй постійній колонці "Аріадна" в журналі New Scientist.

Раннє обладнання та матеріали для адитивного виробництва були розроблені у 1980-х рр.

У квітні 1980 року Хідео Кодама з Муніципального промислового дослідницького інституту Нагої винайшов два адитивні методи виготовлення тривимірних пластикових моделей з фотоотверждаємим термореактивним полімером, де область УФ-опромінення контролюється шаблоном маски або скануючим волоконним випромінювачем. Він подав патент на цей XYZ-плотер, який був опублікований 10 листопада 1981 року. (JP S56-144478). Результати його досліджень у вигляді журнальних статей були опубліковані у квітні та листопаді 1981 года. Однак реакції на серію його публікацій не було. Його пристрій не отримав високої оцінки в лабораторії, а його начальник не виявив жодного інтересу. Його бюджет на дослідження становив лише 60 000 ієн або \$545 на рік. Від придбання патентних прав на плотер XYZ довелося відмовитись, і проект було припинено.

Патент US 4323756 "Метод виготовлення виробів шляхом послідовного осадження", виданий 6 квітня 1982 року компанії Raytheon Technologies Corp,

описує використання сотень або тисяч "шарів" порошкоподібного металу та джерела лазерної енергії і являє собою раннє посилення на формування "шарів" та виготовлення виробів на підкладки.

2 липня 1984 року американський підприємець Білл Мастерс подав заявку на патент на автоматизований комп'ютерний виробничий процес та систему (US 4665492). Ця заявка зареєстрована у USPTO як перший в історії патент на 3D-друк; це був перший із трьох патентів, що належать Мастерсу, які заклали основу для систем 3D-друку, що використовуються сьогодні.

16 липня 1984 року Ален Ле Мехо, Олів'є де Вітте та Жан Клод Андре подали патент на процес стереолітографії. Заявка французьких винахідників була відхилена французькою General Electric Company (нині Alcatel-Alstom) та CILAS (The Laser Consortium). Заявлена причина - "відсутність ділової перспективи".

1983 року Роберт Говард заснував компанію R.H. Research, пізніше названу Howtek, Inc. в лютому 1984 року для розробки кольорового струминного 2D-принтера Pixelmaster, комерціалізованого в 1986 році, що використовує термопластичні (гарячі) пластикові чорнила. Була зібрана команда, 6 членів з Exxon Office Systems, Danbury Systems Division, компанії-з виробництва струменевих принтерів і деякі члени групи Howtek, Inc, які стали популярними фігурами в індустрії 3D-друку. Один із членів Howtek, Річард Хелінські (патент US5136515A, Method and Means for constructing three-dimensional articles by particle deposition, створив компанію C.A.D-Cast, Inc в Нью-Йорку, назву якої пізніше було змінено на Visual Impact Corporation (VIC). Прототип 3D-принтера VIC для цієї компанії доступний з відеопрезентацією, що демонструє 3D-модель, надруковану за допомогою струменевого принтера з одним соплом. Інший співробітник Герберт Менхеннетт у 1991 році заснував у Нью-Хемпширі компанію HM Research і представив технологію струминного друку та термопластичні матеріали Howtek, Inc Ройдену Сандерсу з SDI та Біллу Мастерсу з Ballistic Particle

Manufacturing (BPM), де він пропрацював кілька років. Як 3D-принтери BPM, так і 3D-принтери SPI використовують струменею технологію Howtek, Inc та матеріали Howtek, Inc. Ройден Сандерс ліцензував патент Хелінксі до виробництва Modelmaker 6 Pro у компанії Sanders prototype, Inc (SPI) у 1993 році.

Джеймс К. МакМахон, який був найнятий Howtek, Inc для допомоги в розробці струменевого принтера, пізніше працював у Sanders Prototype, а зараз управляє Layer Grown Model Technology, постачальником 3D послуг, що спеціалізується на підтримці односоплових струменевих і SDI принтерів Howtek. Джеймс К. МакМахон працював зі Стівеном Золтаном, винахідником струминного друку 1972 року, в компанії Еххон і має патент 1978 року, який розширив уявлення про струменевий друк з одним соплом (Alpha jets) і допоміг удосконалити струменевий друк. Ця технологія гарячого розплаву термопластів Howtek популярна в лиття за моделями, що виплавляються, особливо в ювелірній промисловості 3D друку. Першим клієнтом Sanders (SDI) Modelmaker 6Pro була Hitchner Corporations, Metal Casting Technology, Inc у Milford, NH за милю від підприємства SDI наприкінці 1993-1995 років, що відливає ключки для гольфу та деталі автомобільних двигунів.

8 серпня 1984 року був поданий патент US4575330, присвоєний компанії UVP, Inc., пізніше присвоєний Чаку Халлу з корпорації 3D Systems. Його власний патент на систему виготовлення стереолітографії, в якій окремі пластини або шари додаються шляхом затвердіння фотополімерів за допомогою бомбардування частинками, хімічна реакція або просто лазерами ультрафіолетового світла. Халл визначив цей процес як "систему для створення тривимірних об'єктів шляхом створення схеми поперечного перерізу об'єкта, що формується"

Технологія, що використовується більшістю 3D-принтерів на сьогоднішній день - особливо аматорськими та орієнтованими на споживача моделями - є моделюванням методом наплавленого осадження, спеціальне

застосування екструзії пластмаси, розроблене в 1988 році С. Скоттом Крапом і комерціалізоване його компанією Stratasys, яка випустила першу машину FDM 1992 року.

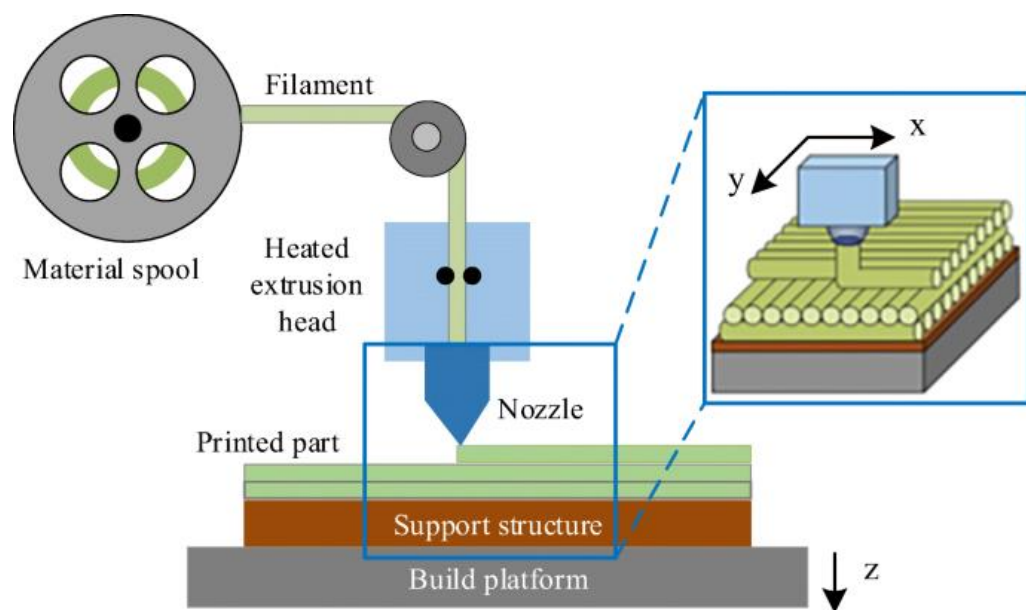
У 1980-х роках вартість 3D-принтера становила до 300 000 доларів (650 000 доларів у доларах 2016).

Процеси АМ для спікання або плавлення металу (такі як селективне лазерне спікання, пряме лазерне спікання металу та селективне лазерне плавлення) у 1980-х та 1990-х роках зазвичай називалися своїми власними іменами. На той час вся металообробка здійснювалася за допомогою процесів, які сьогодні називаються неадитивними, (лиття, виготовлення, штампування та механічне оброблення) хоча до цих технологій застосовувалося безліч засобів автоматизації (наприклад, роботизоване зварювання та ЧПУ), ідея інструменту або головки, що переміщається по тривимірній робочій області і перетворює масу сировини в бажану форму за допомогою траєкторії руху інструменту, асоціювалася в металообробці тільки з процесами видалення металу (а не його додавання), такими як фрезерування з ЧПУ, ЕДМ з ЧПУ та багатьма іншими. Але автоматизовані технології додавання металу, які пізніше назвуть адитивним виробництвом, почали спростовувати це припущення. До середини 1990-х років у Стенфорді та Університеті Карнегі-Меллон були розроблені нові методи осадження матеріалів, включаючи мікрокастинг та напилення матеріалів. Також стали найпоширенішими жертвні і допоміжні матеріали, дозволяють створювати нові геометрії об'єктів.

Термін "3D-друк" спочатку відносився до процесу з використанням порошкового шару зі стандартними та спеціальними струминними друкуючими головками, розробленому в Массачусетському технологічному інституті Емануелем Саксом у 1993 році та комерціалізованому компаніями Soligen Technologies, Extrude Hone Corporation та Z Corporation.

У 1993 році була заснована компанія з виробництва струминних 3D-принтерів, яка спочатку була названа Sanders Prototype, Inc, а потім Solidscape, що представила високоточну систему струминного полімерного друку з розчинними опорними структурами (класифікована як техніка "точка на точку").

У 2009 році минув термін дії патентів на процес друку Fused Deposition Modeling (FDM). Що зіграло головну роль в поширенні технології для виробників широкопрофільних пристроїв для широкого кола клієнтів.



*Рис.1.3.6. Процес FDM 3D-друку*

У 2020 році 3D-принтери досягнуть того рівня якості та ціни, який дозволить більшості людей увійти у світ 3D-друку. У 2020 році принтери гідної якості можна буде знайти за ціною, меншою за 200 доларів США для машин початкового рівня. Ці доступніші принтери зазвичай є принтерами з моделюванням методом плавного наплавлення (FDM). У листопаді 2021 року британський пацієнт на ім'я Стів Верзе отримав перший у світі повністю 3D-друкований протез ока у лондонській лікарні Moorfields Eye Hospital.

## **Висновки до I розділу.**

- 1.** Проаналізувавши сучасну містобудівну ситуацію, було виявлено необхідність в термінові реконструкції та ревіталізації виробничих, промислових споруд для відновлення, та ефективного використання архітектурних пам'яток українських міст.
- 2.** Було досліджено, що відновлення та переобладнання промислових споруд дозволяє підвищити промисловий потенціал міста зі збереженням його архітектурної та історичної спадщини.
- 3.** Аналіз закордонного досвіду виявив, що підприємства адаптивного виробництва займають важливу нішу у виробничі сфері сучасної країни. Гнучкість та просунуте прототипування дозволяють суттєво підвищити промисловий потенціал більшості галузей. Напрямок адаптивного виробництва довів свою ефективність за кордоном, з високоефективними підприємствами. Тому, використання закордонного досвіду разом з курсом на ревіталізацію вітчизняних промислових будівель – має важливе значення для ефективного розвитку сучасних міст.

## РОЗДІЛ II. НОРМАТИВНА БАЗА ТА ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ

### 2.1. Державно - Приватне Партнерство

Державно-приватне партнерство (ДПП) може сприяти реалізації проектів відродження міст у різний спосіб. По-перше, в рамках ДПП проект може повністю або переважно фінансуватись приватним сектором, оптимізуючи фіскальний простір та знижуючи витрати державного сектору протягом усього терміну дії контракту. У цьому відношенні ДПП може стати джерелом фінансування, використовуваним містами організації своїх капітальних витрат.

По-друге, ДПП може допомогти муніципалітетам краще планувати. Довгострокові за визначенням ДПП стимулюють муніципалітети враховувати витрати на весь термін служби на етапі проектування та реалізації. Хоча це не означає, що витрати завжди будуть у рамках бюджету, ДПП змушує планувати на тому рівні, який інакше може бути відсутнім.

По-третє, що, можливо, важливіше, ДПП може надати гнучкість наданню послуг на рівні вулиць, таких як технічне обслуговування та експлуатація конкретних активів, чого зазвичай не вистачає державним установам. ДПП використовує можливості приватного сектора та підвищує ефективність послуг.

Використання ДПП у відродженні міст, зазвичай, пов'язані з різноманітними договірними моделями, підтримки яких потрібно широкий спектр інститутів. Іншими словами, на відміну від традиційної економічної інфраструктури, угода, що забезпечує участь приватного сектора у міській інфраструктурі, наприклад, у збереженні об'єктів культурної спадщини, може вимагати творчих механізмів розподілу доходів та ризиків, які не характерні для традиційної інфраструктури та можуть бути розроблені спеціально для кожного проекту.

Як наслідок, важко стандартизувати контракти, процеси чи документи у рамках ДПП у сфері відродження міст, і кожен проект потребує різноманітного набору зацікавлених сторін. Різноманітність моделей партнерства вимагає гнучкого нормативно-правового середовища, що дозволяє розробляти різні типи контрактів.

Пошук відповідної моделі доходів, здатної забезпечити фінансову та комерційну життєздатність проекту, є складним завданням. Часто ця проблема вирішується за допомогою альтернативних джерел доходу, таких як отримання комерційного доходу (рекламні площі або спільне використання підземних галерей певних комунальних послуг). Проте поширена модель доходів, принаймні частково, розглядає механізм державної фінансової підтримки, за якого уряд покриває дефіцит життєздатності за рахунок фінансування, що надходить прямо чи опосередковано із коштів платників податків.

Використання схем державної фінансової підтримки створює, у свою чергу, специфічні проблеми кредитних рейтингів субнаціональних (місцевих) органів влади, особливо у країнах, де центральні уряди або національна влада не надають суверенних гарантій щодо зобов'язань, прийнятих на себе на місцевому рівні.

У спільнот, як правило, є тверді погляди на те, які ініціативи щодо пожвавлення міст мають бути реалізовані і яким чином. Щоб забезпечити підтримку спільноти, керівництво проекту має розробити механізми, що враховують переваги спільноти на етапі вибору, оцінки та структурування проектного циклу ДПП. Громадські слухання, зустрічі з населенням та спеціальні веб-сайти проекту можуть відіграти ключову роль у формуванні громадської підтримки проекту та гарантувати, що проект ефективно задовольняє попит, для якого він був розроблений.



Пряма участь громадськості також може бути розглянута на етапі управління контрактом, де користувачі інфраструктури можуть допомогти менеджерам контракту оцінити якість послуг, щоб гарантувати виконання контракту та сприяти ефективній прозорості протягом усього терміну дії контракту.[20]

## **2.2 Класифікації структури підприємства**

Класифікація структури підприємства. Комплекс будівель і споруд, пов'язаних єдиним виробничим процесом. До складу цього комплексу входять будівлі та споруди: основні виробничі та допоміжні управління та побуту, енергетики, транспорту та зберігання.

Загальні положення щодо класифікацій структури будівель.

4.1 Архітектурно-планувальні рішення будівель слід приймати з урахуванням містобудівно-кліматичних умов району будівництва та характеру навколишньої забудови відповідно до вимог ДБН 360, СНіП II-89, ДБН А.2.2.- 1, ДБН В.1.1-5, ДБН В.1.1-12, ДБН В 1.2-10, ДБН В.1.4-1.01, ДБН В.1.4-2.01, ДБН В.2.2-3, ДБН В.2.2-10, ДБН В.2.2-11, ДБН В.2.2-13, ДБН В.2.2-16, ДБН В.2.2-20. Кольорова обробка внутрішніх приміщень повинна виконуватися згідно з ГОСТ 14202 і ГОСТ 12.4.026.

На підприємствах (у цехах і на будівництві), де передбачається можлива праця інвалідів, повинні дотримуватися вимоги щодо гігієни, побутових і спеціальних приміщень, організації праці та режиму відпочинку, медичне обслуговування, передбачене ДБН В.2.2-17, а також інші вимоги, зазначені у відповідних пунктах цих норм, залежно від виду інвалідності.[13]

4.2 Розмір (місткість) відкритих автостоянок і критих гаражів (поряд у тому числі підземних) для працівників будівель та їх приміщень визначається згідно із СНіП II-89 та ДБН В.2.3-15. Місця для паркування працюючих інвалідів проектувати згідно з ДБН В.2.2-17 та ДБН В.2.3-15.

4.3 Для підприємств, які, як очікується, можуть бути використані інвалідів, в адміністративно-побутових будівлях один із головних входів повинен бути обладнаний пандусом або іншим пристроєм згідно з ДБН В.2.2-17, що передбачає можливість підйому інвалідів до рівня входу в будинок, його 1 поверх або ліфтовий хол. Такий вхід повинен бути захищений від атмосферних опадів; Перед ним має бути влаштований майданчик розміром не менше 1 м x 1 м 2,5 м з дренажем.

4.4 У пересувних будинках допускається розміщення адміністративно-житлових приміщень будівельно-монтажних організацій, які повинні відповідати згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.2-22, ГОСТ 25957 та НАПБ А.01.001.

4.5 Загальну площу будівлі слід визначати відповідно до СНиП 2.09.02. Відповідно повинна бути визначена площа мансарди і мансардних приміщень до ДБН В.2.2-9.

4.6 Висота приміщення від підлоги до стелі повинна бути не менше 2,5 м, у кліматичній зоні IVB - не менше 2,7 м. Висота залів засідань, їдалень та адміністративних приміщень місткістю більше 50 осіб повинна бути не менше 3 м. Примітка 1. Висота майданчика в мобільних будинках допускається 2,4 м. Примітка 2. Площа майданчика на висоті 2,4; 2,5 і 2,7 м з постійним перебування працівників має збільшитися на 7%.

4.7 Висота від підлоги до низу виступаючих конструкцій перекриттів, стін і комунікацій, а також висота від підлоги до стелі в коридорах повинна бути не менше 2,2 м.

З урахуванням розміщення необхідно враховувати висоту технічних поверхів, обладнання, інженерні мережі та умови їх експлуатації; при цьому висота над головою в місцях, куди направляється обслуговуючий персонал, повинна бути не менше 1,9 м.

4.8 Дозволяється передбачати туалети, кімнати відпочинку, опалення або охолодження у вбудованих приміщеннях виробничих будівель, особиста гігієна жінок, ванни для рук, питне водопостачання, умивальні, напівдушові, кімнати для майстрів та іншого персоналу, який за умовами виробничих приміщень слід розташовувати поблизу робочих місць, а також у приміщеннях категорій В, Г і Г - курильні.

У будівлях із ступенем вогнестійкості IVa вбудовані приміщення (за винятком туалетів, приміщень для особистої гігієни жінок, ванн для рук і ніг, побутової техніки) питного водопроводу, раковин і напівдушів) забороняється розміщувати біля периметральних стін, на антресолях і площадках.

Висота вбудованих приміщень (від підлоги до стелі) допускається не менше 2,4 м. 4.9 Площа вестибюлів будівель повинна бути зайнята з розрахунку 0,2 м<sup>2</sup> на одного працюючого в найбільшу зміну, але не менше 18 м<sup>2</sup>.

4.10 У будинках повинні бути передбачені приміщення для зберігання та прибирання і сушильно-очисна техніка, оснащена гарячою і холодною системами водопостачання і зазвичай примикає до туалетів. Площа цих приміщень повинна на кожні 100 м<sup>2</sup> площі підлоги приймають 0,8 м<sup>2</sup>, але не менше 4 м<sup>2</sup>. При площі приміщення менше 400 м<sup>2</sup> допускається передбачати одну кімнату на двох суміжних поверхах.

4.11 Зв'язок опалюваних виробничих будівель з окремими житловими будинками слід забезпечувати опалювальними переходами.

Дозволяється не передбачати опалювальні переходи від будинків, які розташовані в кліматичній зоні IVB, а також незалежно від кліматичної зони - з опалювальних виробничі будівлі з максимальною кількістю працівників 30 осіб змінити Приміщення в промислових будівлях повинні бути забезпечені одночасно для зберігання теплового верхнього одягу, обладнана вішалками. [15]

4.12 Сполучення цокольного або підземного поверху з першим поверхом допускається влаштовувати згідно з

### **2.3. Функціонально – планувальна організація, зонування приміщень**

Загальні вимоги до планувальної організації приміщень промислового та загального сектору регулюються відповідними державними будівельними нормами. Дозволяється пропонувати відправлення, отримання, сортування та пакування товарів, а також господарських, адміністративних та інших приміщень, або не суперечить технологічним і гігієнічним вимогам, а також вимогам п.б.

Адміністративні зони складських будівель необхідно проектувати з урахуванням вимог ДБН В.2.2-40.

Висоту складських приміщень призначають з урахуванням відповідної висоти ДБН В.2.2-43:2021

Висоту приміщення необхідно визначати з урахуванням прогинів конструкції від спільної дії експлуатаційних величин постійних і змінних навантажень.

Висота від підлоги до низу конструкцій і виступаючих елементів доріг а пристроїв у місцях регулярного проходу людей і на шляхах евакуації не повинно бути менше 2,1 м.

Допускається в одноповерхових складських будівлях після підтвердження вантажопідйомності, використовувати стійкові конструкції для підтримки покриття та його фіксації периметральна конструкція зовнішніх стін. Вимоги до конструкції цих стелажів прийняті що стосується будівельних конструкцій.

Колони, рами прорізів, мезонінні опори та системи стелажів у транспортних зонах наземний складський транспорт повинен мати маркування безпеки для ідентифікації небезпечні місця згідно з 5.3.12.

Колони, антресолі та інші опорні конструкції необхідно розрахувати ударне навантаження для 9,5. Якщо перші умови не виконуються група граничних станів повинна забезпечувати захист цих споруд спеціальними бар'єрами щоб уникнути зіткнень і ударів.

Потрібні проекти та матеріали для фундаментів складських приміщень та покриття підлоги призначають з урахуванням сприйняття витрат із складованих товарів, місцевих навантаження від стелажних систем, вид і інтенсивність механічних впливів складу.

Вимоги транспортування, пилоутворення та пожежної безпеки. При проектуванні підлоги також необхідно враховувати навантаження від складальних машин і механізмів.

Необхідну площу світлових прорізів складу слід приймати згідно з вимоги до технології зберігання вантажу, але не менше площі, визначеної з розрахунок димовидалення при пожежі та в інших приміщеннях - відповідно до вимог Національної пожежної охорони Б.2.5-28.

Дозволяється не змінювати віконні прорізи на складах, якщо вони є приміщення обладнані системами димовидалення згідно вимог ДБН В.2.5-56.

Вибираючи джерело природного внутрішнього освітлення для складу, слід пріоритетне освітлення з конструкціями верхнього природного освітлення (ліхтарі навісу, зенітні ліхтарі тощо).

5.1.8 Влаштування шлагбаумів, під'їздів до залізничних колій, стельових світильників, зовнішніх пожежних шляхи евакуації, виходи на поверхню, внутрішні водостоки, парапети та пристрої для очищення та ремонт вікон і світильників необхідно проводити відповідно до вимог СНиП 2.09.02-85\*.

5.1.9 У разі будівництва зовнішньої багатошарової огорожі с використання сталевих профільованих листів вимагає використання матеріалів, які відповідають вимогам ДСТУ 8802, ДСТУ Б EN 508-1 та ДСТУ

Б EN 14782. Самонесуча стіна теплоізоляційні плити повинні відповідати ДСТУ EN 14509.

5.1.10 Склади або їх частини, не обладнані постійними стелажми системи, повинні мати маркування, що вказує на місця зберігання, проходи та проходи складський транспорт.

5.1.11 Для зарядки елементів електроживлення складу ел транспорту, необхідно передбачити окреме приміщення з прямим виходом назовні, обладнана системою вентиляції, окремою від інших систем вентиляції будівлі.

При проектуванні електричних мереж таких приміщень необхідно забезпечити струм ДБН В.2.2-43:2021 активація та робота системи вентиляції за умови ввімкнення зарядних пристроїв.

### **Висновки до II розділу.**

1. Визначено, що Державно – Приватне Партнерство дає можливість органам місцевої влади в кооперації з приватними підприємствами брати на себе частину роботи по відновленню місцевих історичних будівель, що робить процес більш децентралізованим та ефективним.
2. Дослідження класифікації виробничих приміщень, виявило, що потрібно включати в проектування приміщення для всіх категорій робітників, включно з людьми з особливими потребами та інвалідами різних категорій. Контролює забезпечення цих потреб широкий перелік ДБН.
3. Аналіз функціонально – планувальної організації вихідної будівлі підтверджує закладені планувальні рішення для складського та виробничого приміщення.

## **РОЗДІЛ III. ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРІВ ПІДПРИЄМСТВ АДАПТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА**

### **3.1 Роль світла, матеріалів і обладнання при формуванні дизайну інтер'єрів підприємства**

Функціональне освітлення внутрішнього простору приміщення поділяється на основне (загальне) і додаткове (місцеве) освітлення. Функціональне освітлення забезпечує світловий потік, що відповідає загальному призначенню.

Для цього зазвичай використовуються люстри та вбудовані стельові світильники. До категорії додаткового світла відносяться різноманітні підлогові світильники, виставкові світильники, спрямовані світильники тощо. Підсвічування дає можливість рівномірно висвітлити приміщення, забезпечити безпечне пересування по ньому, збір і т. д. У цьому випадку доцільно використовувати стельові світильники (підвісні або точкові), настінні або торшери, світло яких відбивається від стін і стеля. Цільовий освітлення – це яскраве, не містить білка світло, яке підходить для типів робіт, для яких воно призначене призначені місця.

Наявні джерела світла і лампи, однак, дозволяють вирішити ряд інших проблем просте освітлення, значно складніші естетичні та психологічні завдання. Психологічний а комфорт роботи значною мірою досягається характером освітлення. М'яке і розсіяне світло підтримує душевну рівновагу, заспокоює. Приглушене освітлення створює більш інтимну атмосферу. Яскраве світло збуджує. Біле освітлення підбадьорює, додає оптимізму (світло не повинно вдарив в очі і осліп). Теплий колір мобілізує, створює атмосферу свята. Місцевий освітлення підкреслює окремі елементи інтер'єру. Це також сприяє концентрації. Найбільш часто бажаний ефект досягається вдалим поєднанням загального і місцевого освітлення.

Що стосується внутрішнього освітлення, то світло зонує простір, в якому живе людина, створює межі окремі зони, кожна з яких має своє функціональне призначення та психологічне навантаження.

Можливості дизайну, які надає світло, набагато різноманітніші та гнучкіші, ніж це можливо отримати за допомогою архітектурних і меблевих форм. При правильному виборі системи освітлення можна створити необхідне візуальне враження від приміщення, ввівши певні корекції у сприйнятті його пропорцій. Залежно від поставлених цілей з освітленням можна звужити або розширити простір, підкоригувавши геометрію приміщення. Поздовжній підсвічування однієї зі стін візуально подовжує коротку кімнату, а яскраво освітлений стелю здається вище. Щоб зменшити висоту стелі, використовуйте настінне освітлення зі стельовими світильниками, спрямованими на стіни. Підсвічування стіни в торці коридору оптично збільшує ширину коридору. Правильно підібране освітлення також допомагає залишити нужденних в тіні.

Зміна системи освітлення може навіть істотно змінити враження від інтер'єру, не вносячи в нього жодних змін. Раніше Комфорт сучасного життя залежить, перш за все, від якісного освітлення.

Правильне освітлення допомагає не тільки бачити і розуміти просторові об'єми, але й створювати просторові та об'ємні ілюзії, створювати яскраві інтер'єри. Красиві декоративні ефекти

Світло як функціонально-художній засіб візуалізації в інтер'єрі це досягається використанням джерел світла з особливими властивостями (особливо з особливим спектром випромінювання). Методи проектування освітлення зачіпають дуже важливі речі сфер психіки людини, яка живе в цьому інтер'єрі.

Можна використати художні засоби світлового оформлення змінюють емоційний стан людини, створюють певні відтінки настрою, знімають або зменшують стрес, сприяють досягненню зорового комфорту.



У домашніх приміщеннях дизайн освітлення являє собою багаторівневу систему різноманітних освітлювальні прилади, які одночасно вирішують функціональні, естетичні та емоційні завдання залежно від призначення того чи іншого приміщення. Наприклад, на кухні це найважливіше для забезпечення функціональної сторони освітлення робочого місця. Значною мірою це правда і офіс, де в першу чергу вирішується питання правильності і ступеня освітленості робочого столу. У вітальні необхідно створити емоційну атмосферу, що сприяє відпочинку, але потрясіння, або, навпаки, святкове сяйво вогнів. Всі ці питання можна вирішити за допомогою методів проектування освітлення шляхом правильного та творчого використання інструментів дизайну освітлення.

Тому проектування системи освітлення є одним з найважливіших моментів у роботі дизайнера в процесі створення інтер'єру

### **3.2 Технічна база підприємств адаптивного виробництва**

#### **ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ АДАПТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Перший етап – це моделювання образу майбутнього виробу. CAD-моделі та 3D-друковані моделі можуть бути створені за допомогою пакета автоматизованого проектування (CAD), за допомогою 3D-сканера або за допомогою звичайної цифрової камери та програмного забезпечення для фотограмметрії. У 3D-друкованих моделях, створених за допомогою CAD, помилок відносно менше, ніж в інших методах. Помилки в 3D-друкованих моделях можуть бути виявлені та виправлені до друку. Процес ручного моделювання, що полягає у підготовці геометричних даних для тривимірної комп'ютерної графіки, схожий на пластичні мистецтва, такі як ліплення. 3D-сканування - це процес збору цифрових даних про форму та зовнішній вигляд реального об'єкта, створення на їх основі цифрової моделі.

Моделі CAD можуть бути збережені у форматі файлу стереолітографії (STL), фактичному форматі CAD файлів для адитивного виробництва, який

зберігає дані, засновані на тріангуляції поверхні моделей CAD. STL не пристосований для адитивного виробництва, оскільки він створює великі розміри файлів з оптимізованими по топології деталями та гратчастими структурами через велику кількість задіяних поверхонь. Для вирішення цієї проблеми в 2011 році був представлений новий формат файлів - Additive Manufacturing File format (AMF). Він зберігає інформацію з використанням криволінійних тріангуляцій.

Наступний крок – це друк. Перш ніж друкувати 3D-модель із STL-файлу, його необхідно спочатку перевірити на наявність помилок. Більшість CAD-додатків припускаються помилок у вихідних STL-файлах, наступних типів: - отвори; нормалі граней; самоперетину; шумові оболонки; помилки колектора; проблеми зі звисами.

Етап створення STL, відомий як "ремонт", виправляє такі проблеми у вихідній моделі. Як правило, STL, створені на основі моделі, отриманої шляхом 3D сканування, часто містять більше таких помилок, оскільки 3D сканування часто здійснюється шляхом збирання або картування за точками. 3D-реконструкція часто включає помилки.

Після завершення STL-файл повинен бути оброблений програмним забезпеченням, званим "слайсер", яке перетворює модель на серію тонких шарів і створює файл G-коду, що містить інструкції, призначені для конкретного типу 3D-принтера (FDM-принтери). Потім цей файл G-коду може бути роздрукований за допомогою клієнтського програмного забезпечення для 3D-друку (який завантажує G-код і використовує його для навчання 3D-принтера в процесі 3D-друку).

Роздільна здатність принтера описує товщину шару і роздільну здатність X-Y в точках на дюйм (dpi) або мікрометрах ( $\mu\text{m}$ ). Звичайна товщина шару становить близько 100 мкм (250 DPI), хоча деякі машини можуть друкувати шари завтовшки до 16 мкм (1600 DPI). Роздільна здатність X-Y можна

порівняти з роздільною здатністю лазерних принтерів. Діаметр частинок (3D-крапок) становить від 50 до 100 мкм (510-250 DPI). для заданого вхідного файла моделі. Вказівка вищої роздільної здатності призводить до створення великих файлів без підвищення якості друку.

Створення моделі сучасними методами може зайняти від кількох годин до кількох днів, залежно від методу, розміру і складності моделі. Адитивні системи зазвичай дозволяють скоротити цей час до декількох годин, хоча воно сильно варіюється в залежності від типу машини, що використовується, розміру і кількості моделей, що одночасно виготовляються.

Фінішна обробка. Хоча для багатьох застосувань достатньо точності, одержуваної на принтері, більшої точності можна досягти, надрукувавши трохи збільшену версію потрібного об'єкта в стандартній роздільній здатності і потім видаливши матеріал за допомогою субтрактивного процесу з більш високою роздільною здатністю.

Шарувата структура всіх процесів адитивного виробництва неминуче призводить до ефекту сходів на поверхнях деталей, які вигнуті або нахилені по відношенню до будівельної платформи. Ефект залежить від орієнтації поверхні деталі у процесі побудування.

Деякі полімери для друку, такі як ABS, дозволяють згладжувати та покращувати поверхню за допомогою хімічних парових процесів на основі ацетону або аналогічних розчинників.

Деякі технології адитивного виробництва здатні використовувати кілька матеріалів у процесі виготовлення деталей. Ці технології здатні одночасно друкувати кількома кольорами та колірними комбінаціями, і для цього не обов'язково потрібне фарбування, інші ж вимагають створення внутрішніх опор для елементів, що нависають під час будівництва. Ці опори повинні бути видалені або розчинені механічно після завершення друку.

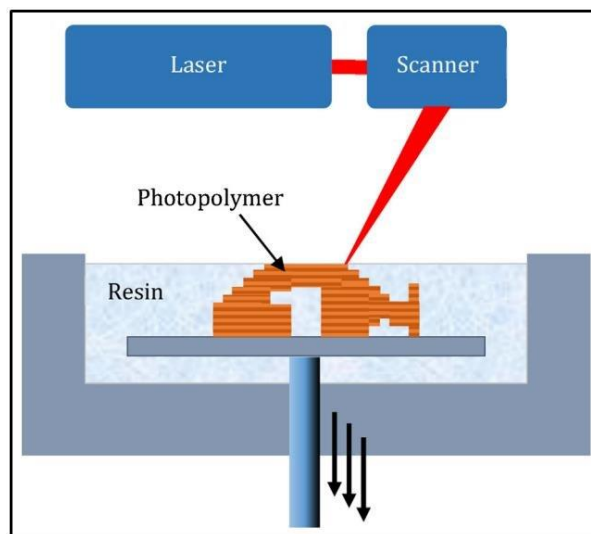
Усі комерціалізовані металеві 3D-принтери передбачають відрізання металевого компонента від металевої підкладки після усадження. Новий процес для 3D-друку GMAW дозволяє модифікувати поверхню підкладки для видалення алюмінію або сталі.

Матеріали для сучасних принтерів. Традиційно 3D-друк фокусувався на полімерах для друку через простоту виробництва та обробки полімерних матеріалів. Проте метод швидко розвивався, дозволяючи друкувати як різні полімери, а й метали і кераміку, що робить 3D-друк універсальним варіантом виробництва. Пошарове виготовлення тривимірних фізичних моделей - це сучасна концепція, яка "бере свій початок в індустрії САПР, що постійно розвивається, а точніше, у сфері твердотільного моделювання. До появи твердотільного моделювання в кінці 1980-х років тривимірні моделі створювалися за допомогою дротяних каркасів і поверхонь, але у всіх випадках шари матеріалів контролюються принтером та властивостями матеріалу. Шар тривимірного матеріалу контролюється швидкістю усадження, що задається оператором принтера та зберігається у комп'ютерному файлі. Найбільш раннім запатентованим друкованим матеріалом було чорнило типу Hot melt для друку візерунків за допомогою нагрітого металевого сплаву. Див історію 1970-х років вище.

Чарльз Халл подав перший патент 8 серпня 1984 на використання акрилової смоли УФ-затвердіння з використанням джерела світла з УФ-маскою в UVP Corp., для створення простої моделі. SLA-1 був першим SL-продуктом, який анонсував 3D Systems на виставці Autofact Exposition, Детройт, листопад 1978 року в Детройті. Бета-версія SLA-1 була поставлена у січні 1988 року компаніям Baxter Healthcare, Pratt and Whitney, General Motors та AMP.

Перший серійний SLA-1 був відправлений до компанії Precision Castparts у квітні 1988 року. Матеріал УФ-смоли швидко змінився на матеріал на основі епоксидної смоли. В обох випадках моделі SLA-1 вимагали

затвердіння в УФ-печі після промивання в очищувачі-розчиннику для видалення нетвердої прикордонної смоли. Апарат для подальшої полімеризації (РСА) продавався разом із усіма системами. Ранні принтери для друку на смолі вимагали використання леза для переміщення свіжої смоли за моделлю на кожному шарі. Товщина шару складала 0,006 дюйма, а потужність HeCd-лазера моделі SLA-1 складала 12 Вт, і він проносився поверхнею зі швидкістю 30 дюймів в секунду. UVP була придбана компанією 3D Systems у січні 1990.



*Рис. 3.2.1. Схема роботи фотополімерних принтерів*

Історичний огляд показує, що у 1980-х роках для патентів у галузі швидкого прототипування використовувався ряд матеріалів (смоли, пластиковий порошок, пластикова нитка та чорнило для гарячого розплаву пластику). Смола, отверждаемая УФ-лампюю з маскою, була представлена Іцхаком Померанцем з Cubital в моделі Soldier 5600, лазерне спікання термопластичних порошків Карлом Декардом (DTM), а папір, нарізаний клеєм і лазером (LOM), укладалася для формування об'єктів Михайлом Фей Як 3D Systems зробила свою першу заяву. Скотт Крамп також працював з моделюванням з екструдованого "розплавленого" пластикового філаменту (FDM), а краплинне осадження було запатентовано Вільямом Мастерсом через тиждень після патенту Чарльза Халла в 1984 році, але йому довелося відкрити

для себе термопластичні струмені, представлені 3D. в 1992 році з використанням струменів від Howtek, Inc, перш ніж він сформував компанію BPM для випуску власного 3D-принтера в 1994.

### Мультиматеріальний 3D-друк

Зусилля створення багатоматеріального 3D-друку варіюються від удосконалених FDM-подібних процесів, таких як VoxelJet, до нових технологій друку на основі вокселів, таких як пошарова збірка.

Недоліком багатьох існуючих технологій 3D-друку є те, що вони дозволяють друкувати лише одним матеріалом одночасно, що обмежує багато потенційних застосувань, що потребують інтеграції різних матеріалів в одному об'єкті. Мультиматеріальний 3D-друк вирішує цю проблему, дозволяючи виготовляти об'єкти зі складних та неоднорідних комбінацій матеріалів за допомогою одного принтера. При цьому матеріал повинен бути визначений для кожного вокселя (або пікселя 3D-друку) в кінцевому об'ємі об'єкта.

Однак цей процес може загрожувати ускладненнями через ізолюваність і монолітність алгоритмів. Деякі комерційні пристрої намагалися вирішити ці проблеми, наприклад створення транслятора Spec2Fab, але прогрес все ще дуже обмежений. Проте, у медичній галузі було представлено концепцію 3D-друкованих таблеток і вакцин. За допомогою цієї нової концепції можна комбінувати кілька ліків, що дозволить знизити багато ризиків. З дедалі більшою кількістю застосувань мультиматеріального 3D-друку витрати на повсякденне життя та розвиток високих технологій неминуче знижуватимуться.

Металографічні матеріали 3D-друку також досліджуються. Класифікуючи кожен матеріал, CIMR-3D може систематично виконувати 3D-друк із кількома матеріалами.

### **Висновки до III розділу.**

- 1.** Дослідивши методичні рекомендації зі створення гармонійного освітлення, було підібрано оптимальне вирішення для створення комфортного робочого середовища для працівників підприємства адаптивного виробництва.
- 2.** Розгляд матеріальної бази підприємства змушує строго підходити до облаштування виробничих ліній відносно вимог технологічного процесу виробництва сучасних 3D-принтерів.
- 3.** Детальний розгляд виробничих процесів адаптивного виробництва, дав змогу сформулювати чіткий просторово – планувальний простір для створення ефективного виробництва та обслуговування клієнтів.

## РОЗДІЛ IV. РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ СПОРУДИ ПІД ПІДПРИЄМСТВО АДАПТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА

### 4.1. Вихідні данні та дизайн-концепція ревіталізації промислової будівлі під підприємство адаптивного виробництва

Для проектування підприємства адаптивного виробництва було обрано територію за адресою вул. Кудрявська 16А, що є великим комплексом колишнього спиртового заводу. Комплекс складається з великої кількості виробничих та складських приміщень, які будувались навколо головного корпусу збудованого в 1895 – 1896 роках.

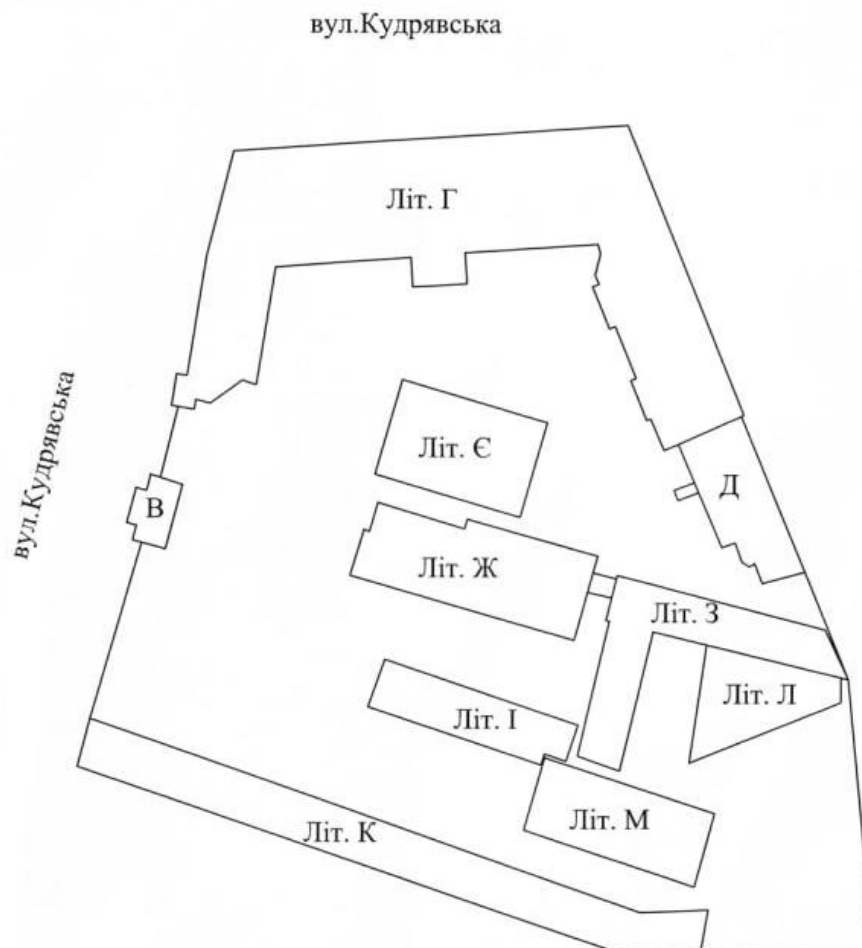


Рис. 4.1.1. Схематичний план території заводу[23]



*Літера В - будівля охорони; літ. Г – буд. Головного корпусу; літ. Д-котельня;  
літ. Е-склад; літ. Ж-склад; літ. З-складські приміщення; літ. І-гаражні  
бокси; літ. К-майстерні; літ. Л-навіс; літ. М-навіс.*

Територія заводу має характерні риси схематичного планування. Архітектор першої (головної) будівлі заводу закладав в проект образ стіни замку, що створювало широкий та закритий внутрішній простір. Комплекс має дві точки заїзду, навколо яких будувались оточуючі транзитні шляхи та дороги.



*Рис. 4.1.2. Аерофотозйомка території заводу [23]*

Об'єктом проектування було обране виробниче приміщення заводу 1980го року, пізніше перепрофільоване під склад ( Літ. Е на схем. Плані). Двоповерхова будівля з несучими колонами з перекриттям та цегляною зовнішньою стіною. Оскільки будівля проектувалась як виробничо – складська, вона оснащена промисловим ліфтом, що дозволяє розміщувати виробничі зони на другому рівні.

Дизайн-концепція полягає в зміні закладеної в будівлю функції складського приміщення на доречну до вимог підприємства адаптивного

виробництва. Це зумовлює зміну функціонального зонування інтер'єру будівлі, розбиваючи її на більшу кількість складових.



*Рис. 4.1.3. Фото інтер'єрів першого та другого рівня вихідної будівлі [23]*

#### **4.2. Архітектурно–планувальні рішення та функціональне зонування інтер'єрів підприємства адаптивного виробництва**

Оскільки приміщення будівлі характерні своїм великим прямокутним простором – було вирішено формувати все об'ємно-просторове рішення навколо цих вихідних даних.

Одним із обраних засобів формування інтер'єру підприємства адаптивного виробництва була широка інтеграція вхідної зони разом з виробничими лініями в презентаційних цілях. Це дає змогу зацікавити потенційних відвідувачів в передових методах сучасного виробництва.

Загальна об'ємно-просторова композиція характерна своєю лінійністю відносно повздовжно розташованих колон, які слугують відправною точкою для всього внутрішнього наповнення приміщення.

Перший рівень проектується під презентацію підприємства потенційному клієнту. Парадний вхід розташований по центральній осі всього приміщення, що дозволяє розділити приміщення на дві рівнозначні частини відносно центральної осі. Це дозволяє комбінувати зону реєстрації з

виробничими лініями які йдуть паралельно з центральною композиційною лінією.

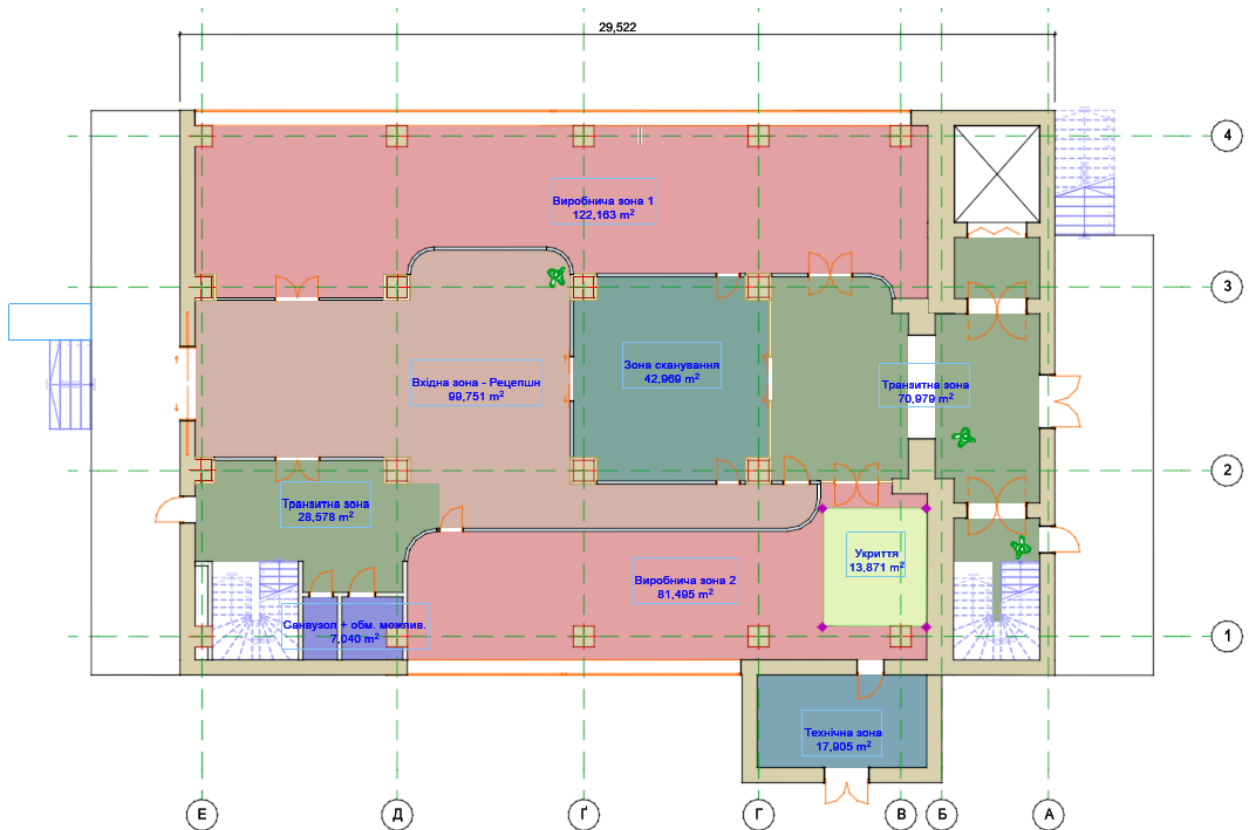


Рис. 4.2.1. Функціональне планування першого рівня

Головним задумом проекту на першому рівні стало широке інтегрування вхідної зони з виробничими лініями. Це дає змогу відвідувачу перебуваючи в зоні рецепшену спостерігати роботу обох виробничих ліній.

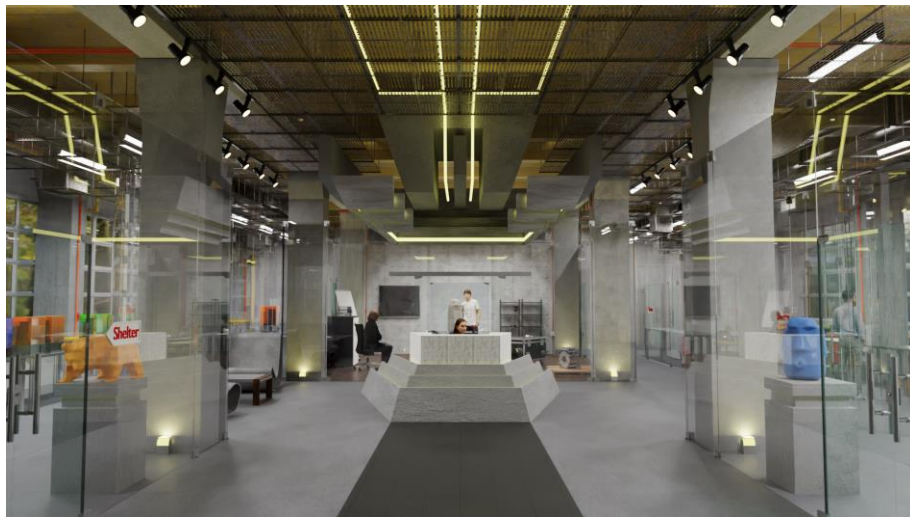
Одразу за вітриною (малою архітектурною формою) спостерігається процес роботи персоналу по 3D-скануванню. Зона сканування є наступною для відвідування клієнтом, де проводиться аналіз та сканування вихідного об'єкту (в разі потреби).

Всі виробничі зони з'єднані з транзитною зоною яка веде до ліфтової шахти та схід на другий рівень.

### 4.3. Стильове рішення та оздоблення інтер'єрів підприємства адаптивного виробництва

Для інтер'єрів підприємства адаптивного виробництва було обрано одну з течій мінімалізму – бруталізм. Дизайн інтер'єру в бруталізмі – це впізнаваний, ефектний та монументальний образ, який виділяється з натовпу, змінюючи міські горизонти і нависаючи над сучасними забудовами.

Термін бруталізм – започаткований архітектором Гансом Асплундом і популяризований британським архітектурним критиком Рейнером Банхемом у 1955 році, є посиланням на брутальну природу його зовнішнього вигляду, та грою на французькій мові, що позначає сирий бетон, "béton brut." (укр. "сирий бетон").



*Рис.4.3.1. Вирішення інтер'єру в стилі бруталізм*



Формоутворюючі елементи стилю бруталізм використані в проекті:

- Монументальність форм;
- Прості, графічні лінії;
- Відсутність будь-яких орнаментів;
- Утилітарність та модульність предметів наповнення;
- Монохромна палітра;

- Використання сирих відкритих бетонних елементів;
- Грубі, необроблені поверхні
- Використання сучасних матеріалів, таких як сталь, скло, каменю.[6]

#### 4.4. Виробниче обладнання підприємства адаптивного виробництва

Тип	Модель обладнання	Опис
FDM-3D принтер.		<p>Ender-3 Pro</p> <p>Базова модель 3D FDM принтеру. Розміщується на виробничі лінії №2.</p> <p>Для використання з пластиком не вимагаючого сталої температури середовища.</p>
Фотополімерний 3D-принтер		<p>Halot-Sky 2022</p> <p>Просунута модель для фотополімерного друку смолами. Потребує додаткове обладнання для постобробки моделі.</p>

<p>Машина для очищення вихідного виробу</p>		<p>UW-02 Washin/Curing Machina Один з допоміжних комплексів для роботи з фотополімерним принтером. Додатково потрібна УФ-обробка.</p>
<p>SLS 3D-принтер</p>		<p>SINTERIT LISA Малогабаритний варіант SLS принтеру. Вимагає широкий спектр додаткового обладнання для постобробки виробів.</p>

*Табл.4.4.1.Таблиця обладнання для роботи в сфері 3D-друку*

#### **4.5. Охорона праці. Забезпечення пожежної та вибухової безпеки**

##### **1. Стратегія пожежної безпеки**

1.1 Пожежна безпека будівель і споруд забезпечується застосуванням системи запобігання пожежі, протипожежного комплексу і системи управління пожежною безпекою.

1.2 Обмеження поширення вогню та диму забезпечується використанням бар'єрних конструкцій, що виконують функції протипожежних і димозахисних бар'єрів і розділення будівлі для пожежних секцій.

1.3 Запобігання розвитку пожежі до неприйняттого рівня, що призводить до небезпечного поширення диму всередині будівлі,

пожежобезпечних конструкцій периметру (приміщення) повинні бути вогнестійкими протягом визначеного періоду часу.

1.4 Використання дверей, сходів, ескалаторів тощо не повинно порушувати цілісність протипожежної секції та протипожежної та димозахисної перегородки.

1.5 Забезпечення цілісності пожежних секцій має бути передумовою забезпечення стійкості проти обвалення несучих будівельних конструкцій.

1.6 Обмежити поширення вогню між сусідніми будівлями та забезпечити доступ пожежних підрозділів до будівель, необхідно дотримуватися протипожежних розривів і використовувати будівельні конструкції з відповідними протипожежними характеристиками.

1.7 Під час евакуації слід обмежити вплив на людей небезпечних факторів пожежі.

1.8 При виборі заходів і засобів протипожежного захисту необхідно враховувати забезпечення заходи щодо гасіння пожеж, пов'язані з втручанням та діями пожежно-рятувальних підрозділів.

2.1 Несуча здатність і стійкість несучих конструкцій будівель і споруд у разі пожежі мають забезпечити:

- безпеку людей під час їх перебування всередині будівлі чи споруди;
- розгляд питань безпеки пожежно-рятувальних підрозділів;
- стійкість до руйнування будівлі або споруди;
- здатність будівельних виробів щодо пожежної безпеки виконувати свої зобов'язання функціонувати протягом необхідного інтервалу часу.

2.2 Необхідний час, протягом якого зберігається несуча здатність конструкцій будівель і споруд (виражений часом стійкості при умовній пожежі) повинні забезпечувати:



— вимоги до вогнестійкості будівель і споруд з обмеженою питомою вогнестійкістю

навантаження;

— визначення вимоги до вогнестійкості протягом заданого, але обмеженого інтервалу час, коли визначається час, необхідний для безпечної евакуації та втручання пожежно-рятувальних підрозділів;

— визначення вимог до вогнестійкості конструктивної системи, за якої вона витримає при повному згорянні всіх горючих матеріалів у будівлі чи споруді чи окремих її частині, з урахуванням втручання пожежно-рятувальних підрозділів.

2.3 Необхідно забезпечити несуча здатність і стійкість будівель і споруд на випадок пожежі вогнестійкість усіх конструкцій і з'єднань конструктивної системи.

2.4 При визначенні несучої здатності та стійкості будівельних конструкцій при пожежі повинні бути враховані ефекти теплового розширення, пов'язані з деформаціями та текучістю розташування елементів конструкції.

2.5 Для оцінки несучої здатності конструктивної системи необхідно враховувати:

— несучі елементи з функцією протипожежних перешкод і без неї, до яких відносяться стіни (зовнішні та внутрішні), покриття підлоги (в тому числі горищні та надпідвальні), покриття, елементи каркаса (колони, балки, ферми, ригелі);

— пасивні та активні елементи, що підвищують вогнестійкість будівельних конструкцій.



До пасивних елементів належать: підвісні стелі/стельові мембрани; вертикальний захисний перегородки; вогнетривкі футеровки та облицювання; водонаповнені конструкції тощо.

Активними елементами, що підвищують вогнестійкість конструкцій, є дренажні системи і системи пожежогасіння з тонким розпиленням води.

3. Обмеження виникнення та поширення вогню та диму в будівлях і спорудах.

3.1 Забезпечення дотримання основної вимоги щодо обмеження створення та розповсюдження пожежо- та задимлення будівель і споруд здійснюється завдяки виконанню комплексу заходів, зокрема:

- протипожежна;
- обмеження виникнення та розповсюдження вогню та диму всередині та зовні приміщень приміщення, в якому виникла пожежа;
- уповільнення розвитку пожежі та розповсюдження вогню та диму для продовження часу для безпечної евакуації людей, які знаходяться поблизу та/або на відстані від місця події пожежі;
- надання можливості пожежним підрозділам локалізувати пожежу до її спалаху досягла значного розвитку.[15]

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИСТРОЇВ ТА КОМПОНЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ  
ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ**

Ч.ч.	Назва системи	Характеристики
1	Системи пожежної сигналізації та/або оповіщення про пожежу; системи передавання тривожних сповіщень	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; допуски на напругу живлення*; робочі параметри в умовах вогневого впливу*
2	Сигналізатори диму	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; допуски на напругу живлення*; робочі параметри в умовах вогневого впливу*
3	Пожежні кран-комплекти; Водонаповнені і сухотрубні системи протипожежного водопроводу	Розподілення вогнегасної речовини (для води і піни – статичний тиск та пропускна здатність); експлуатаційна надійність*; здатність до витягування для пожежних рукавів
4	Спринклерні і дренчерні системи, системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою, системи пінного, порошкового, газового та аерозольного пожежогасіння	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; розподілення вогнегасної речовини; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; робочі параметри в умовах вогневого впливу*
5	Пожежні гідранти	Експлуатаційна надійність*; сумісність розмірів приєднання
6	Системи пригнічення вибуху	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; розподілення вогнегасної речовини; експлуатаційна надійність*; робочі параметри в умовах вогневого впливу*; опір зовнішньому тиску
7	Продукція, що послаблює вибух	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; безпека відкриття
8	Системи видалення диму	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; ефективність видалення диму/гарячих газів; аеродинамічна вільна площа; робочі параметри в умовах вогневого впливу*; вогнестійкість

*Табл. 4.5.3.1. X-ки пристроїв та компонентів інженерних систем пожежної безпеки ч.1 [15]*

Ч.ч.	Назва системи	Характеристики
9	Системи зі створення різниці тиску	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; ефективність видалення диму/гарячих газів; створення тиску; робочі параметри в умовах вогневого впливу*; вогнестійкість
10	Статичні протидимові завіси	Вогнестійкість
11	Рухомі протидимові завіси	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; безпе́чність розгортання; вогнестійкість
12	Пристрої природного видалення диму	Номінальні умови приведення в дію/чутливість; затримка відклику (час реагування)*; експлуатаційна надійність*; ефективність видалення диму/гарячих газів; робочі параметри в умовах вогневого впливу*; здатність відкриватися в умовах навколишнього середовища; аеродинамічна вільна площа; вогнестійкість
13	Протипожежні та димонепроникні дверні блоки; пристрої самозачинення та електрично керовані системи утримання відчиненими протипожежних і димонепроникних дверних блоків; електрично керовані системи і пристрої розблокування дверей на шляхах евакуації	Здатність до самозачинення протипожежних і димонепроникних дверних блоків*; здатність до розблокування дверей на шляхах евакуації; вогнестійкість для дверних блоків
14	Опалювальні системи	Захищеність горючих матеріалів
* Характеристики, пов'язані з довговічністю.		

Табл. 4.5.3.1. X-ки пристроїв та компонентів інженерних систем пожежної безпеки ч.2 [15]

#### **4.6.1. «Зелена економіка» в сфері адаптивного виробництва**

Основними рушійними силами покращення екологічної ситуації в сфері промисловості та розвитку, є розвиток напрямлення «Зеленої» економіки та промисловості, започатковані відповідними органами ООН.

«Зелена економіка» - це ініціатива яка була започаткована програмою ООН навколишнього середовища (ЮНЕП) у 2008 р., з метою покращення рівню життя населення при досягненні соціальної рівності та зниження екологічних ризиків та екологічного дефіциту.

«Зелена промисловість» - також ініціатива ООН, проголошена в 2011 році в сфері промислового розвитку, яка є стратегією захисту населення, життєво важливих екосистем світу та клімату від зростаючих екологічних ризиків і дефіциту природних ресурсів.

Основні завдання цих ініціатив – вирішення існуючих екологічних проблем, таких як обсяг викидів парникових газів, адаптація зміни екологічного клімату, регулювання хімічних речовин та їх відходів, охорона водних, енергетичних та інших природних ресурсів.

Стратегія «зеленого» зростання, опублікована Організацією економічного співробітництва та розвитку у 2011 р., має за мету знайти екологічні способи стимулювання економічного зростання, інноваційно-технологічного розвитку та створення робочих місць і структур для подальшого переходу до повністю «зеленої» економіки.

Одним із основних рушіїв ініціатив є ресурсоефективне та чисте виробництво (РЕЧВ). Інструментами «зеленої» трансформації є її зростання, підтримання благополуччя людини та зменшення ризику для навколишнього середовища. Економічний розвиток і зростання негативних наслідків забруднення привело до поступової зміни ставлення людини до природи, потрібно було шукати шляхи вирішення актуальних проблем виробництва і споживання. Погіршення екологічної ситуації та широке виснаження

природних ресурсів у світі й особливо в Україні відбувається внаслідок стрімкого та неконтрольованого розвитку промисловості.

Передбачається, що до 2050 року обсяг світової промисловості збільшиться в 4 рази. У світовому масштабі промисловий сектор споживає більше третини виробленої енергії та виробляє третину всіх шкідливих викидів вуглекислого газу. На обробну промисловість припадає близько 20% води, яка використовується у світі та являє собою більшість використовуваної сировини. Існуючі системи промислового виробництва характеризуються неефективністю використання ресурсів, води та енергії. Наразі менше 10% обсягу видобутої сировини використовують для виробництва кінцевої продукції.



Рис. 4.6.1.1. Глобальний рейтинг розвитку «Зеленої економіки»

Багато підприємств, особливо в країнах, що розвиваються, споживають більше сировини, енергії та води, ніж вимагає виробничий процес. Це виникає внаслідок використання застарілих і неефективних технологій і відмови від ефективної системи управління.

Систематичне підвищення ефективності споживання ресурсів дозволяє зберігати більше ресурсів. Зниження попиту на сировину через її контрольовану кількість та ефективне використання, зменшує шкідливий

вплив, пов'язаний з видобутком сировини. Наприклад, повторне використання відходів виробництва зменшує потребу у видобутку і первинні переробці сировини. Використовуючи ресурси повторно, дає можливість економити значну частину енергії, яка споживається на виробничі процеси під час обробки, що зменшує відходи та забруднення, а також зменшує капітальні інвестиції в системи обробки кінцевої продукції.

Покращення навколишнього середовища в поєднанні з прибутком і створенням робочих місць можна досягти шляхом підвищення ефективності існуючих процесів виробництва. Цього можна досягти, наприклад, шляхом вилучення цінних матеріалів із потоків відходів і подальше створення нових продуктів і технологій виробництва, які дозволять вийти на нові ринки.

Для ефективного функціонування будь-якого бізнесу необхідно:

- джерела енергії (електрика, природний газ, теплопостачання);
- сировинна база (матеріали);
- водопостачання (водопостачання, водовідведення);
- розміщення відходів і викидів;
- система управління якістю;
- кваліфікований персонал.

РЕЧВ (ресурсоефективне та чисте виробництво) передбачає скорочення споживання підприємствами сировини, матеріалів, води та енергетичних ресурсів, відмову від використання токсичних речовин, а також скорочення обсягів викидів і відходів підприємствами.

Характерними рисами та формоутворюючими аспектами ресурсоефективного виробництва в сфері адаптивного виробництва є:

- перегляд грошових ресурсів (скорочення витрат);

- підвищення ефективності виробництва (відношення спожитих ресурсів відносно виробленого продукту);
- підвищення якості сталої продукції;
- організаційна ефективність виробництва;
- здорова ринково – суспільна прийнятність (піклування про якість продукції та задоволення потреб людей).

Екологічна частина РЕЧВ для підприємства адаптивного виробництва:

- Ефективне використання вихідної сировини та матеріалів;
- Ефективне використання енергії;
- Скорочення та більш ефективна утилізація виробничих відходів;
- Контроль за викидами в атмосферу.

#### **4.6.2. Ефективність використання виробничих матеріалів та енергоресурсів**

Сировина — це природні та штучні матеріали, які використовуються для виготовлення продукції. Це одна з найважливіших частин виготовлення кінцевого продукту. Від його якості та ефективності його використання залежать результати діяльності всього підприємства.

Всі види сировини можна класифікувати за такими властивостями:

1. Використання в технологічному процесі:

— основний; — допоміжні.

2. За походженням:

— природний; — штучні; — штучні або вторинні.

3. За агрегатним статусом:

— тверді (камінь, руда, вугілля та ін.); - рідкі (фарби, масла, кислоти, розчини солей тощо); - газоподібні (повітря, природний газ, генераторний газ тощо).

Сировина для виробництва умовно поділяється на основну і допоміжну.

Основна - являє собою матеріальну основу продукції, що виготовляється та визначає технологічні властивості речовини, якісні особливості готової продукції та її зовнішній вигляд.

Допоміжна – регулює індивідуальні властивості вихідних речовин, сприяє оптимізації виробничих процесів, регулює, покращує індивідуальні властивості готового продукту.

Сировина може бути як основним, так і допоміжним компонентом залежно від технології виготовлення конкретного продукту.

Штучну сировину, що характеризується підвищеною якістю і чистотою, яку отримують в результаті хімічної обробки природних або інших штучних матеріалів.

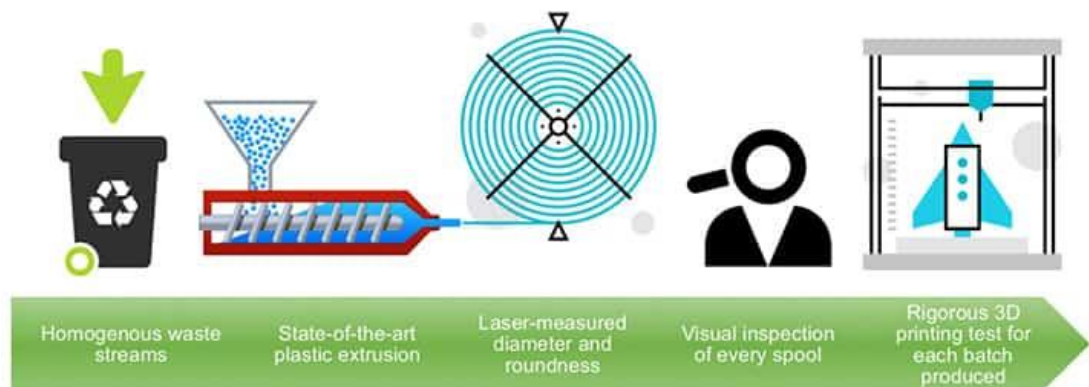
До штучної сировини належать різні відходи та побічні продукти інших виробництв.

Для підвищення ефективності виробництва та зниження фінальної вартості продукції необхідно економічно і раціонально використовувати сировину. Має значення правильний вибір сировини, оскільки від цього залежить, яке технологічне обладнання, технологічні схеми, виробничі процеси та цикли будуть використовуватися.[9]

Можливе підвищення ефективності використання матеріалів через:

— оптимальний відбір, заміна сировини вторинною продукцією, передові та екологічні галузі виробництва;





*Рис. 4.6.2.1. Приклад переробки штучної сировини для повторного використання на підприємствах адаптивного виробництва*

- запровадження контроль показників сировини на вході та всього процесу виробництва та його застосування;
- скорочення транспортної ланки, що дозволить знизити рівень забруднення шкідливими викидами автотранспорту;
- відбір сировини, яка не потребує додаткової обробки або переробки, що в свою чергу, економить енерго - трудові ресурси;
- заміна компонентів сировини на альтернативні та менш токсичні зі збереженням якості кінцевого продукту;
- використання якіснішої сировини, що не утворює відходів;
- виробництво корисних побічних продуктів із залишків або відходів.

#### **Висновки до IV розділу:**

1. Було досліджено вихідні дані території яку було обрано як підоснову для проекту. Розглянуто необхідні заходи з ревіталізації обраної будівлі для її ефективного використання відповідно до її стану.

2. Детально пророблено всі архітектурно-планувальні рішення для створення максимально комфортного середовища для праці та обслуговування клієнтів.
3. Стильове рішення підбрано та опрацьовано у відповідності до сучасних тенденцій та актуальності відносно підбраного вихідного об'єкту та його характерних ознак.
4. Розглянуто сучасний ринок передового обладнання в сфері адаптивного виробництва. Приведений список рекомендованого до використання в проекті обладнання.
5. Досліджені та впроваджені заходи з забезпечення охорони праці та пожежної безпеки на вихідному об'єкті.
6. Проаналізована сьогоденна екологічна ситуація у промисловій сфері. Досліджено необхідні впровадження для стабілізації та позитивного розвитку зеленої економіки в сфері підприємств адаптивного виробництва.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломного проекту були розглянуті засоби ревіталізації промислової будівлі під підприємство адаптивного виробництва. Сформовано концепцію дизайну інтер'єрів, їх наповнення та створення малих архітектурних форм. З врахуванням функціонально – просторового планування виробничого приміщення, були пророблені ефективні виробничі та допоміжні приміщення підприємства.

Була досягнута мета завдання та розглянуті важливі нормативні чинники які необхідні для проектування успішного підприємства адаптивного виробництва:

- Розглянута та проаналізована загальна історія ревіталізації громадських та промислових будівель;
- Виконаний аналіз попередніх досліджень та досвіду з ревіталізації промислових будівель;
- Проаналізований закордонний досвід підприємств адаптивного виробництва;
- Впроваджена в проект нормативна база та ефективна організація ревіталізації промислових будівель;
- Досліджені засоби формування дизайну інтер'єрів підприємств адаптивного виробництва, розглянута їх технічна база та засоби організації роботи з обладнанням;

Презентовані напрацювання по дипломному проекту: технічна частина проекту; його концепція; вихідні дані; функціональне зонування та розробки по вхідній групі. Приведене обґрунтування творчих задумів та використаних матеріалів.

Інтегровані в проект актуальні проблеми охорони навколишнього середовища. Досліджені аспекти інтеграції в сучасне виробництво методів

«зеленої економіки». Проект виконувався з врахуванням всіх вимог стосовно охорони праці персоналу та відвідувачів.

Проект виконувався з врахуванням всіх вимог стосовно охорони праці персоналу та відвідувачів.

Мета дипломного проекту була досягнена через виконання поставлених перед проектом завдань. Був розроблений пакет документації засобам ревіталізації промислових будівель під підприємство адаптивного виробництва. Аргументована його доцільність та практична цінність для розвитку сучасного виробництва та використання сучасних технологій на території України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агеєва Г. М., Кафієв К. П., Кривельов Л. І. Реконструкція будинків перших масових серій – засада сталого розвитку мікрорайонів і кварталів міст. Наука та будівництво. 2021. Т. 27, № 1. С. 32–40.
2. Аксютіна О., Бармашина Л. Реконструкція радянської житлової забудови. VIII міжнародна науково-практична конференція. 2016. № 8. С. 2.
3. Босенко Є. Визначення потенціалу адаптації значних історичних будівель, як спосіб збереження архітектурної спадщини : Здобуття наукового ступеня. Харків, 2019. 238 с.
4. Гнатюк Л., Мельник М. Ревіталізація промислових об'єктів на прикладі м.Київ. Теорія та практика дизайну. 2019. № 16. С. 52–67.
5. Гнатюк Л., Осадча К. Теорія естетичного формоутворення промислових виробів. Теорія та практика дизайну. 2012. № 2.
6. Гнатюк Л., Поліщук Я. Використання та роль кольору в дизайні інтер'єрів офісних приміщень. Теорія та практика дизайну. 2014. № 5.
7. Гнатюк Л. Р., Саулко А. В. Визначення особливостей 3D - друку при створенні різноманітних об'єктів дизайну. Теорія і практика дизайну : Матеріали наук. конф., м. Київ, 28 лют. 2018 р. 2018. С. 39–48.
8. ДБН А.2.2-1:2021. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС). На заміну ДБН А.2.2-1-2003 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 22 с.
9. ДБН В.1.2-11:2021. Енергозбереження та енергоефективність. На заміну ДБН В.2.6-11:2008 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 17 с.
10. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. На заміну ДБН В.1.2-7-2008 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 13 с.

11. ДБН В.1.2-9:2021. Безпека і доступність під час експлуатації. На заміну ДБН В.1.-9-2008 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 13 с.
12. ДБН В.2.2.-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення. На заміну СНиП 2.09.04-87 ; чинний від 2011-10-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 52 с.
13. ДБН В.2.2-43:2021. Будівлі та споруди. Складські будівлі. Основні положення. На заміну СНиП 2.11.01-85 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 25 с.
14. ДБН В.3.2-2-2009. Реконструкція, ремонт, реставрація об'єктів будівництва. житлові будинки. реконструкція та капітальний ремонт. Чинний від 2009-07-22. Вид. офіц. Мінрегіон України, 2009. 15 с.
15. ДБН И.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. На заміну ДБН В.2.5-56:2010 ; чинний від 2015-07-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 134 с.
16. Олійник О., Бовдуй А. Особливості реновації промислових об'єктів (закордонний досвід). Теорія та практика дизайну. 2015. № 7. С. 10.
17. Олійник О., Гнатюк Л., Чернявський В. Конструювання меблів та обладнання інтер'єру : навч. посіб. 977-ме вид. Київ : Нац. авіац. ун-т, 2014. 348 с.
18. Павленко В., Тобілко В., Бондарєва А. Сучасні екологічно чисті технології : курс лекцій. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 78 с.
19. Пламеницька О., Гуменюк І., Пламеницька О. Методичні підходи до ревіталізації та реновації історичних будівель (аналіз досвіду). Теорія та практика дизайну. 2019. № 19. С. 36–56.
20. Прибега Л. Архітектурна спадщина України. пам'яткоохоронний аспект. : монографія. 3329-те вид. Київ : Ін-т культурології НАМ України, 2015. 235 с.

21. Сайт на тематику еко-дизайну. Inhabitat. URL: <https://inhabitat.com/oslo-grunerlokka-studenthus-is-a-student-housing-complex-located-in-a-former-grain-elevator/>.
22. Чирчик С. Світлодизайн : навч. посіб. 2-ге вид. Київ : ДП "Вид. дім "Персонал", 2018. 160 с.
23. Materialise | 3D printing innovators. Materialise | 3D Printing Innovators. URL: <https://www.materialise.com/en>.

## ДОДАТКИ