

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проект)

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему Аналіз фізико-механічних характеристик основ і технічного стану фундаментів історичних об'єктів (на прикладі італійських будівель епохи Відродження)

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1922-мопа
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

(код і назва спеціальності)

освітньої програми Містобудування та
об'ємно-просторова архітектура

(назва освітньої програми)

Заліпяцький О.М.

(ініціали та прізвище)

Керівник доц., к.т.н, Банах А. В.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент проф., д.т.н, Банах В.А.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

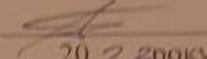
Запоріжжя
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНИ

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код та назва)
Освітня програма Містобудування та об'ємно-просторова архітектура

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри 
« 01 » 06 20 22 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОСКТ) СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Заліпяцький Олексій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) Аналіз фізико-механічних характеристик основ і технічного стану фундаментів історичних об'єктів (на прикладі італійських будівель епохи Відродження)

керівник роботи доц., к.т.н. Банах А. В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від « 09 » 10 2023 року № 1578-с

1 Строк подання студентом роботи 01.12.2023

2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розв'язання проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд епохи Відродження Італії. Аналіз освітленості ґрунту Ренесансу в Італії. Виділити відмінні риси фізико-механічних характеристик основ і технічного стану фундаментів історичних об'єктів в Епоху Відродження.

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Презентація із результатами аналітичних обґрунтувань натурного та лабораторного досліджень, результатами експериментальних досліджень результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

5 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Банах А. В.		
2	Банах А. В.		
3	Банах А. В.		

6 Дата видачі завдання 01.09.2023

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Літературний огляд	01.10	
2	Розділ 1	15.10	
3	Розділ 2	01.11	
4	Розділ 3	15.11	
5	Розробка графічної частини	20.11	
6	Оформлення роботи	25.11	
7	Попередній захист	01.12	

Студент (підпис)

Заліпяцький О.М. (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) (підпис)

Банах А. В. (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер (підпис)

Банах В.А. (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Заліпяцький Олексій Миколайович. Аналіз фізико-механічних характеристик основ і технічного стану фундаментів історичних об'єктів (на прикладі італійських будівель епохи Відродження).

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник А.В. Банах. Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю.М. Потебні ЗНУ, кафедра міського будівництва і архітектури, 2023.

У роботі виконано аналіз архітектурних споруд епохи Ренесанс, на основі тематичної літератури визначенні характерні риси ґрунту ренесансних споруд.

Ключові слова: ВІДРОДЖЕННЯ, ІТАЛІЯ, БУДІВЛІ, РЕНЕСАНС, ФУНДАМЕНТИ, ПАЛІ, АРХІТЕКТУРА.

ABSTRACT

Oleksiy Mykolayovych Zalipiatskyi. Analysis of the physical and mechanical characteristics of the grounds and the technical condition of the foundations of historical objects (on the example of Italian Renaissance buildings).

Qualifying graduation thesis for obtaining a master's degree of higher education in specialty 192 - Construction and civil engineering, supervisor A.V. Banach. Engineering Educational and Scientific Institute named after U.M. Potebny ZNU, Department of Urban Construction and Architecture, 2023.

In the work, the analysis of the architectural buildings of the Renaissance era is performed, on the basis of the thematic literature, the characteristic features of the soil of the Renaissance buildings are determined.

Keywords: RENAISSANCE, ITALY, BUILDINGS, RENAISSANCE, FOUNDATIONS, PILES, ARCHITECTURE.

ЗМІСТ

	Вступ.....	6
Розділ 1	АРХІТЕКТУРА РЕНЕСАНСУ	8
1.1	Епоха Відродження. Італійська культура епохи Ренесансу....	8
1.2	Архітектура Італії в період Відродження	10
1.2.1	Архітектура періоду раннього Відродження.....	10
1.2.2	Архітектура період високого Відродження.....	15
1.2.3	Архітектура пізнього періоду Відродження.....	20
1.3	Технології будівництва зірчастих фортець, земляних валів та каналів.....	25
1.4	Склад і структура ґрунту. Дослідження ґрунту.....	31
1.5	Середньовічна техніка обробки матеріалу і зведення будівлі	45
Розділ 2	ХАРАКТЕРИСТИКА АРХІТЕКТУРИ РЕНЕСАНСУ	51
2.1	Характеристика стилю Ренесанс.....	51
2.2	Будівельні особливості стилю ренесанс.....	52
Розділ 3	ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТІВ ВЕНЕЦІЇ	61
3.1	Особливості ґрунту.....	61
3.2	Пізанська вежа.....	68
3.3	Сільське житло Італії.....	71
3.4	Фундаментобудування до середини ХІХ століття.....	72
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	78
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	80

ВСТУП

Після розпаду Східної Римської Імперії ("Імперії греків") в 1204 хрестоносці і загибель останніх набігів в середині XVI століття, опинилися в середині Східного Середземномор'я в руках римлян. Італійці представили стародавні трактати, витвори мистецтва та особисті бібліотеки.

Тоді середньовічна європейська культура ще була відома греко-римському світу, і звернення до неї викликало небувалий інтерес. Вирушайте в далекий монастир стародавніх рукописів у пошуках Джованні Боккаччо, Петрарки, Поджо Браччоліні та гуманізму в іншому. У 1404 Донателло (Донатто Ді Нікколо Ді Бетті Барді) знаходиться у Флоренції (Флоренція), Римі (Рим) і зображує стародавню архітектуру держави. Мікеланджело Буонарроті - копії молодого грецького держави (1488).

Ця система змінює мислення середньовіччя: епоха невігластва та варварства для цивілізації є причиною того, що руйнується в той час, коли класика. Мислителі ж часом ототожнюють самі розміри не з Творцем, а з народом. Інтерес називається забута давня культура. Феномен політичної кон'юнктури країни сповнений рішучості відродити суспільство. Імперія і Церква були перетворені на незалежні міста-держави, більшість з яких були радянськими. Його політика, демократичні порядки були іншими європейськими монархіями. На початку Ренесансу вона не знала централізованої влади. Навіть у маленькому містечку і те, щоб допомогти гуманістам розібратися та знайти вигнанців.

Італійці, які бачать себе єдиним, оптимістичним, життєствердним народом. У Середземномор'ї сформувалося панування людини, відбулися радикальні зміни, і виник Ренесанс.

Актуальність даної роботи зумовлена величезним інтересом до теми особливостей основ ґрунтів італійського Відродження в сучасній науці. Розгляд питань, що з даної тематикою носить як теоретичну, і практичну значимість. Результати можуть бути використані для розробки методики

аналізу "Підстав ґрунтів італійського Відродження".

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є вивчення архітектурних споруд епохи Ренесанс, на основі тематичної літератури визначити характерні риси ґрунту ренесансних споруд.

Об'єкт дослідження. Тематична література по епосі Відродження в Італії.

Предмет дослідження. Особливості ґрунту Ренесансу в Італії.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися узагальнення та аналіз теоретичних та практичних досліджень на тему роботи. Системний підхід є методологічною основою всього дослідження та використовується для вирішення більшості поставлених завдань. Аналіз та моделювання використані при виконанні розрахунків.

Наукова новизна одержаних результатів. Проаналізовано характерні особливості ґрунту ренесансних споруд.

Практичне значення одержаних результатів. Проведено оцінку особливості ґрунтів в епоху відродження.

Особистий внесок дослідника. Постановки мети та завдання дослідження. Збір та аналіз даних для проведення дослідження.

Апробація результатів роботи. Результати роботи докладалися на III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» з доповіддю «Середньовічна техніка обробки матеріалу та зведення будівлі»[54].

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, трьох розділів, основних висновків, списку використаних джерел містить 84 сторінок, 26 рисунків, 54 список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРА РЕНЕСАНСУ

1.1 Епоха Відродження. Італійська культура епохи Ренесансу

XV і XVI століттях у Європі - починається часи важливих змін: стрімке зростання міст та розвитку ремесел. У XVI столітті Римська Імперія, що розпадалася, стала ареною антифеодальних революцій. Зміна характеру епохи, що відбувалося у всіх сферах життя, процес відхилення від середньовічних пут і разом з тим ще нерозвиненість капіталістичних відносин, що стають, не могли не торкатися особливостей художньої культури та естетичної думки того часу.

Поряд із соціальними перетвореннями відбувається духовне життя, яке не було пов'язане зі змінами в людині. Розквіт природничих та точних наук, літератури рідною мовою і, особливо, живопису та мистецтва.

Слово "Ренесанс" мало з'явитися у XVI столітті. Як простий прорив у розвитку словесної культури у Середньовіччі, і Вазарі Джордано-знаменитий автор " Життя " знаменитих художників, скульпторів і архітекторів писав про " відродження " італійського мистецтва, італійський художник і мистецтвознавець першого їх [1].

Це слово було створено в Середньовіччі, це був період повсюдного історичного невігластва та жорстокості, які продовжують цю блискучу цивілізаційну концепцію класичної архітектури, яка стала безнадійною. серед істориків того часу вважалося, що першим відродиться колись процвітав у давнину у світі Новий Побут. Поняття "Ренесанс" спочатку означало не так назву всього часу, аж до самого моменту нового творіння, яке відносять до початку (XVI ст. Пізніше цей термін отримав ширше значення і позначав початок епохи, коли в Італії, а потім і в інших країнах почався Деякий період повстання проти культури, яка була створена і процвітала [2] Італійський Ренесанс ділиться на чотири періоди в культурі.

Прото-Ренесанс - це етап в історії культури, що передує італійському Ренесансу, падіння дученто та треченто. Це вважається переходом від Ренесансу до Середньовіччя. Вперше цей термін запровадив швейцарський історик. Бургхардт [3].

В італійській культурі, і хоча XIII-XIV ст., на тлі Візантійської та готичної традицій, не було нової риси мистецтво-ренесансного мистецтва майбутнього. Прото-Ренесанс тісно пов'язаний із Середньовіччям, романськими та готичними традиціями. Ренесанс був часом, щоб підготувати це. Головним чином, на картині був зображений Джотто. Художники епохи Відродження вважали його реформатором [4]. Джотто привів її до вибору шляху розвитку: поступового, переходу рельєфу та плоскої картини до об'ємної, наповненої релігійно-світської форми змісту, і більш реалістичного, зображення всередині живопису, зображення пластичних фігур в обсязі.

Часи "Раннього Відродження" в Італії з 1420 по 1500 продовжуються. За цей час, вісімдесят років, ще не зовсім відмовилися від традицій мистецтва середньовіччя, і, крім того, намагаються запозичити предмети, додані до класичної античності. Через деякий час, під впливом змінних умов життя і культури, зовсім осторонь художників, серед античних і середньовічних прикладів використання сміливих підстав [5].


Третій великий період називається Ренесансом "Відродження". Цей період триває приблизно з 1500 до 1527 року в Італії. У цей час італійський вплив у середині переміщення між Флоренцією, Римом, папою Юлієм II урвався через те, що залучив найкращих художників Італії до свого двору, які займалися важливими роботами, показуючи любов до свого мистецтва і кілька інших прикладів і різних. За тата багато прекрасних будівель у Римі були побудовані в монументальній скульптурі, живопис і фарби були свіжими, а перли досі вважають живописом. Тепер у давнину були розглянуті докладніше, з більшою послідовністю та суворістю п'єси. Запам'ятовування повністю пішло в середньовіччя, класичні витвори мистецтва і все кохання залишилися [5].

Пізніше, в 1530-1590-ті роки і в 1620-ті роки, з епохи Відродження Італія перетворилася на багату. Тим часом культура цього часу стала настільки різноманітною, що їхні ідеї та знаменник збігаються, що можна звести один заклик до великої їхньої частки. До тих пір, поки в 1570 Палладіо і Тіціан не працювали там феномен був мало схожий на його творчість і криза Риму Флоренції [6].

1.2 Архітектура Італії в період Відродження

1.2.1 Архітектура періоду раннього Відродження

Раннє Відродження в архітектурі характеризується, перш за все формами будівель, створених відомим архітектором Філіппо Брунеллеско (перша половина XV ст.). Він, зокрема, застосував у Виховному будинку у Флоренції замість стрілчастої арки легку напівциркульну. Нервюрне склепіння, характерне для готичної архітектури, почало поступатися місцем нової конструкції — видозміненому коробовому склепінню. Однак стрілчасті форми арки ще продовжували застосовувати до середини XVI ст.

Однією з визначних споруд Брунеллеско був величезний купол собору Санта Марія дель Фьоре у Флоренції , що залишався недобудованим з XIV ст.

У створеній зодчій формі бані великого підйому помітний відгомін готичної стрілчастої арки. Проліт бані цього собору має великі розміри - 42м. Склепіння купола, виконані з цегли, спочивають на восьмигранній підставі з колод, обшитих залізними листами. Завдяки вдалому розташуванню собору на височині та його великій висоті (115м) його верхня частина, особливо купол, надає урочистості та неповторності архітектурній панорамі Флоренції.

Значне місце у архітектурі італійського Відродження займала громадянська архітектура. До неї відносяться насамперед великі міські палаци (палаццо), які призначалися крім житла для урочистих прийомів.

Середньовічні палаци, поступово скидаючи з себе суворий романський і готичний одяг за допомогою мармурового облицювання та скульптури, набували життєрадісного вигляду.



Рисунок 1.1 - Купол собору Санта Марія дель Фьоре у Флоренції

Особливостями ренесансних фасадів є величезні віконні арочні отвори, розділені колонками, рустівка перших поверхів камінням, верхніми плитами, карнизи великого виносу і тонко промальовані деталі. На відміну від строгих фасадів, архітектура добре освітлених інтер'єрів має життєрадісний характер.

Для оздоблення фасадів палаців раннього Відродження часто застосовувалися русті. Каміні для рустовок зазвичай мали необроблену (колоту) лицьову поверхню за наявності чисто витесаної стежки. Рельєф рустів знижувався із збільшенням числа поверхів. Пізніше оздоблення рустами зберігалось лише у обробці цоколів і кутах будинків.

У XV ст. італійські зодчі часто застосовували коринфський ордер. Нерідко були випадки поєднання кількох ордерів в одному будинку: для нижніх поверхів — доричний ордер, а для верхніх поверхів — композицію капітелі, близьку за пропорціями та малюнком до іонічного типу.

Одним із прикладів палацової архітектури середини XV ст. у Флоренції може бути триповерховий палац Медічі-Рікарді (рис. 1.2), побудований за проектом архітектора Мікелоццо ді Бартоломео в період 1444-1452 р. на замовлення Козімо Медічі, правителя Флоренції. За схемою фасаду палаццо Медічі пізніше та в інших містах було збудовано сотні палаців.



Рисунок 1.2 - Триповерховий палац Медічі-Рікарді

Подальшим розвитком композиції палацу є палаццо Руччелай у Флоренції, збудоване у 1446—1451 роках. за проектом Леона Баттіста Альберті (1404-1472). Подібно до давньоримського Колізею його фасад

поверхово розчленований ордерами з переходом від найпростішого доричного ордера в нижньому ярусі до більш тонкого і багатого коринфського ордеру у верхньому (рис. 1.3).

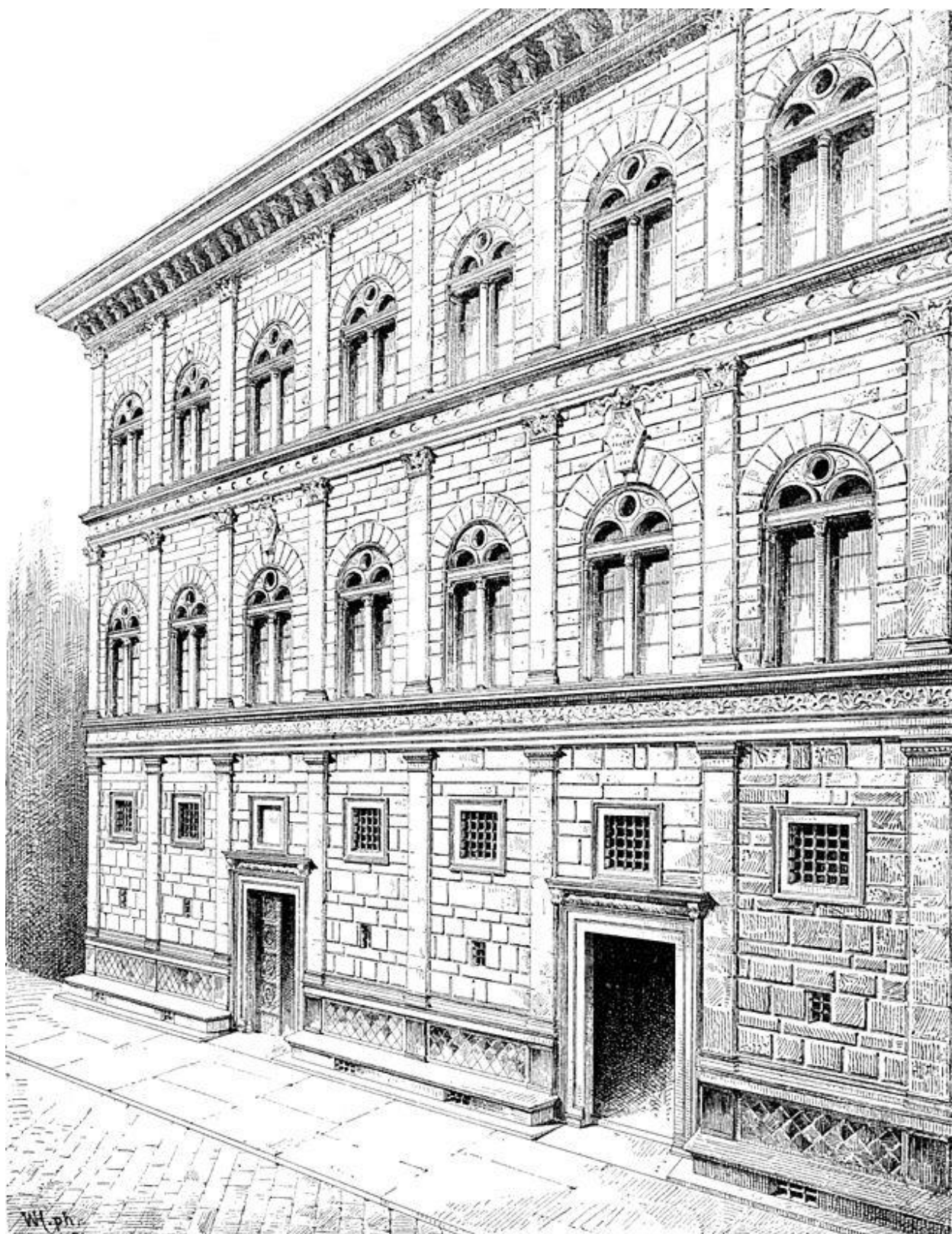


Рисунок 1.3 - Палаццо Руччелай у Флоренції

Враження полегшення будівлі догори, створюване в палаццо Медічі-Ріккарді за допомогою рустівки стін, виражено тут у формі ярусної системи ордерів, що полегшується догори. При цьому великий вінчальний карниз співвіднесений не з висотою верхнього ярусу, а з висотою будівлі в цілому, тому композиція набула рис завершеності та статичності. У розробці фасаду ще збережені традиційні мотиви: подвійні арочні вікна, що йдуть від середньовічної форми вікон, руст стін, загальна монументальність хмари та ін.

Капела Пацці (1430—1443 рр.) — купольна будівля, поставлена у дворі монастиря (рис. 1.4). У композиції фасаду отримала відображення розчленована ордером внутрішня структура з об'ємом залу, що панує в ній, з куполом на вітрилах. Колонаді, прорізаною по осі аркою і завершеною тонко розчленованим аттиком, на внутрішній стіні лоджії відповідають картельовані пілястри, а на склепінчастому перекритті виступають членування арок.

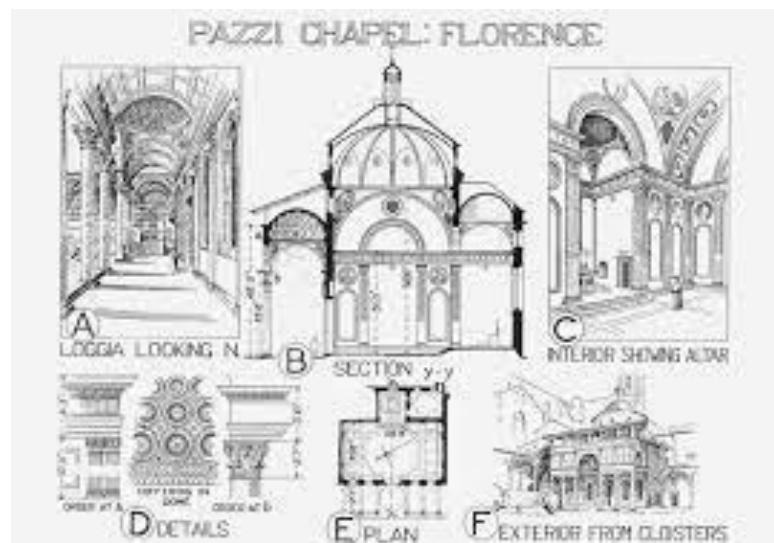


Рисунок 1.4 - Капела Пацці

Відповідність ордерів та повторення малих куполів у лоджії та вівтарній частині сприяє органічному зв'язку фасаду з інтер'єром. Стіни всередині розчленовані плоскими, але виділеними кольором пілястрами, які, продовжуючись у членуваннях склепінь, дають уявлення про логіку

побудови простору, тектонічний лад. Розвиваючись тривимірно, ордер підкреслює єдність і підпорядкованість основних елементів. Зорова «каркасність» характеризує і розчленованість купола зсередини, що ще нагадує структуру готичних нерварних склепінь. Однак гармонія ордерних форм і ясність тектонічної структури, врівноваженість і порівнянність із людиною говорять про торжество нових архітектурних ідеалів над принципами середньовіччя.

Поряд із Брунеллеско і Мікелоццо да Бартоломео у становленні нової архітектури велике місце належало й іншим майстрам (Росселіно, Бенедетто та Майано та ін.), творчість яких в основному була пов'язана з Тосканою та Північною Італією. Альберті, який побудував окрім палаццо Руччеллаї ряд великих споруд (фасад церкви Санта Марія Новела, церква Сант Андреа в Мантуї та ін), завершує цей період.

1.2.2 Архітектура період Високого Відродження

Період Високого Відродження охоплює кінець XV – першу половину XVI ст. До цього часу внаслідок переміщення основних торгових шляхів із Середземного моря до Атлантичного океану в Італії спостерігаються відомий економічний спад та скорочення промислового виробництва. Часто буржуазія скуповувала землі і перетворювалася на лихварів та землевласників. Процес феодалізації буржуазії супроводжується загальною аристократизацією культури, центр тяжкості переноситься у придворне коло знаті: герцогів, князів, папи. Центром культури стає Рим — резиденція пап, які часто обираються із представників гуманістично налаштованої аристократії. У Римі проводяться величезні будівельні роботи. У цьому починанні, зробленому папським двором підняття свого престижу, гуманістична громадськість бачила досвід відродження величі античного Риму, і з ним і величі всієї Італії. При дворі вступив престол в 1503г. гуманіста папи Юлія II працювали найвидатніші архітектори - у тому числі

Браманте, Рафаель, Мікеланджело, Антоніо да Сангалло та інших.

В архітектурі цього періоду основні риси та тенденції Відродження набувають свого закінченого виразу. Створюються найдосконаліші центричні композиції. Остаточно складається тип міського палаццо, який у цей період набуває рис будівлі не лише приватної, а й суспільної, і тому у певній мірі стає прототипом багатьох наступних громадських будівель. Подолається характерний для раннього періоду Відродження контраст (між архітектурною характеристикою зовнішнього вигляду палаццо та його внутрішнього двору. Під впливом більш систематичного та археологічно точного ознайомлення з античними пам'ятками ордерні композиції набувають великої строгості: поряд з іонічним та коринфським ордерами. — римсько-доричний та тосканський, а тонко розроблена аркада на колонах поступається місцем більш монументальній ордерній аркаді.

Загалом композиції Високого Відродження набувають великої значущості, суворості та монументальності. Ставиться реальну основу проблема створення регулярного міського ансамблю. Будуються заміські вілли як цілісні архітектурні комплекси.

Найбільшим архітектором цього періоду був Донато д'Анджело Браманте (1444-1514). Браманте, що приписується, будівля Канцеллерії (почата в 1483 р.) (головної папської канцелярії) в Римі - одна з видатних палацових будівель - являє собою величезний паралелепіпед з прямокутним двором, оточеним аркадами (рис. 1.5). Гармонійна композиція фасадів розвиває принципи, закладені в палаццо Руччеллаї, проте загальний ритмічний лад створює складніший і урочистіший образ. Перший поверх, трактований як цокольний, посилив контраст із полегшеним верхом. Велике значення набули в композиції ритмічно розташовані пластичні акценти, створювані великими отворами і обрамляють їх наличниками. Ще чіткішим став ритм горизонтальних членувань.



Рисунок 1.5 - Палаццо Канчеллерія

Серед культових споруд Браманте виділяється невелика каплиця у дворі монастиря Сан П'єтро ін Монтрріо, звана Темп'єтто (1502 р.) - будівля, що знаходиться всередині досить тісного двору, яке передбачалося оточити круговою в плані ордерною аркадою.

Каплиця представляє купольну ротонду, оточену римсько-доричною колонадою. Будівля відрізняється досконалістю пропорцій, ордер трактований суворо та конструктивно. У порівнянні з центричними спорудами раннього Відродження, де переважає лінійно-площинна розробка стін (капелла Пацці), об'єм Темп'єтто пластичний: його ордерна пластика відповідає тектонічній цілісності композиції. Контраст між монолітним ядром ротонди та колонадою, між гладдю стіни та пластиком глибоких ніш та пілястр підкреслює виразність композиції, повної гармонії та завершеності. Незважаючи на малі розміри, Темп'єтто - справляє враження монументальності. Вже сучасниками Браманте ця споруда визнавалася одним із шедеврів архітектури.

Як головний архітектор при дворі папи Юлія II, Браманте з 1505г. веде роботи з розбудови Ватикану. Був задуманий грандіозний комплекс парадних

будівель та розташованих у різних рівнях урочистих дворів, підпорядкованих єдиній осі, що замикається величною екседрою Бельведера. У цьому, по суті, першому настільки грандіозному за задумом, ансамблі Відродження були майстерно використані композиційні прийоми давньоримських форумів. Папська резиденція мала зв'язатися з іншою грандіозною спорудою Риму - собором Петра, для зведення якого був також прийнятий проект Браманте (рис. 1.6). Досконалість центричної композиції та грандіозний розмах проекту собору Петра Браманте дає підстави вважати цей твір вершиною розвитку архітектури Відродження. Однак - проекту не судилося здійснитися в натурі: за життя Браманте було тільки розпочато будівництво собору, яке з 1546 р. через 32 роки після смерті архітектора, було передано Мікеланджело.



Рисунок 1.6 - Собор святого Петра в Римі

У конкурсі на проект собору Петра, а також у будівництві та розписах споруд Ватикану спільно з Браманте брав участь великий художник і архітектор Рафаель Санті, який побудував та розписав знамениті лоджії Ватикану, що отримали його ім'я («лоджії Рафаеля»), а також ряд чудових споруд, як у самому Римі, так і поза ним (будівництво та розпис вілли Мадама в Римі, палаццо Пандольфіні у Флоренції та ін).

Одному з найкращих учнів Браманте - архітектору Антоніо да Сангалло молодшому - належить проект палаццо Фарнезе в Римі (рис.1.7), певною мірою завершив собою еволюцію ренесансного палацу.



Рисунок 1.7 - Палаццо Фарнезе в Римі

У розробці його фасаду відсутні традиційна рустівка та вертикальні членування. На гладкій, оштукатуреній по цеглині поверхні стіни чітко виділяються широкі горизонтальні пояси, що йдуть по всьому фасаду; як би спираючись на них, розміщені вікна з рельєфними наличниками у формі античної «едікули». Вікна першого поверху, на відміну від флорентійських палаців, мають такі самі розміри, як вікна верхніх поверхів. Будівля звільнилася від фортечної замкнутості, яка ще притаманна палацам раннього Відродження. На противагу палацам XV ст., де внутрішній двір оточувався легкими арочними галереями на колонах, тут з'являється монументальна ордерна аркада з півколонами. Ордер галереї дещо ускладнюється, набуваючи рис урочистості та представництва. Вузкий проїзд між двором до

вулиці замінено відкритим «вестибюлем», що розкриває перспективу на парадний двір.

1.2.3 Архітектура пізнього періоду Відродження

Пізнім періодом Відродження зазвичай вважаються середина та кінець XVI ст. В цей час в Італії продовжувався економічний спад. Посилилася роль феодално-дворянського стану та церковно-католицьких організацій. Для боротьби з реформацією та будь-якими проявами антирелігійного духу було засновано інквізицію. У умовах гуманісти почали зазнавати гоніння. Значна частина їх, переслідувана інквізицією, переселяється в північні міста Італії, особливо у Венецію, що зберігала ще права самостійної республіки, де вплив релігійної контрреформації був настільки сильним. У зв'язку з цим у період пізнього Відродження найяскравішими були дві школи — римська та венеціанська. У Римі, де ідейний тиск контрреформації сильно вплинув розвиток архітектури, поруч із розвитком принципів Високого Відродження спостерігається відхід класики у бік ускладнення композицій, більшої декоративності, порушення ясності форм, масштабності і тектонічності. У Венеції, попри часткове проникнення архітектуру нових віянь, більш зберігалася класична основа архітектурної композиції.

Яскравим представником римської школи був великий Мікеланджело Буонарроті (1475 - 1564). У його архітектурних творах закладено характерні для цього періоду основи нового розуміння форми, що відрізняються великою експресією, динамікою та пластичною виразністю. Його творчість, що протікала в Римі та Флоренції, з особливою силою відобразила в собі пошуки образів, здатних висловити загальну кризу гуманізму і ту внутрішню тривогу, яку відчували тоді прогресивні кола суспільства перед силами реакції, що насуваються. Як геніальний скульптор і живописець, Мікеланджело вмів знаходити яскраві пластичні засоби для вираження у мистецтві внутрішньої сили своїх героїв, невирішеного конфлікту їхнього

душевного світу, титанічних зусиль у боротьбі. У архітектурному творчості цьому відповідало підкреслене виявлення пластичності форм та його напруженої динаміки. Ордер у Мікеланджело часто втрачав тектонічне значення, перетворюючись на засіб декорування стін, створення укрупнених мас, що вражають людину своїм масштабом та пластикою. Сміливо порушивши звичні для Відродження архітектурні принципи, Мікеланджело певною мірою став основоположником творчої манери, згодом підхопленої в архітектурі італійського бароко. Мікеланджело, взявши за основу центричну схему, близьку до задуму Браманте, вніс у її трактування нові риси: спростив план і узагальнив внутрішній простір, опори та стіни зробив більш масивними, а із західного фасаду додав портик із урочистою колонадою. В об'ємно-просторовій композиції спокійна рівновага та підпорядкованість просторів проекту Браманте, втілені у підкреслене панування основного купола та підкупольного простору. У композиції фасадів ясність і простота змінилася більш складною та великою пластикою форм, стіни розчленовані уступами та пілястрами великого коринфського ордера з потужним антаблементом та високим аттиком; між пілястрами вміщені ніби затіснені в простінках віконні отвори, ніші та різні декоративні елементи (карнизи, пояски, сандрики, статуї тощо), що надають стінам майже скульптурної пластичності.

У композиції капели Медічі (рис. 1.8) церкви Сан Лоренцо у Флоренції (1520р.) виконані Мікеланджело інтер'єр та скульптури злилися в єдине ціле. Скульптурні та архітектурні форми сповнені внутрішньої напруги та драматизму. Їхня гостра емоційна виразність переважає над тектонічною основою, ордер трактується як елемент загального в основі свого скульптурного задуму художника.



Рисунок 1.8 - Капелла Медічі, Флоренція (1520р.)

Одним із видатних римських архітекторів пізнього Відродження є також Він'йола – автор трактату «Правило п'яти ордерів архітектури». Найбільш значними його творами вважаються замок Капраролу та вілла папи Юлія II (рис. 1.9) .



Рисунок 1.9 - Замок Капраролу

У період Відродження тип вілли зазнає істотного розвитку, пов'язане зі зміною її функціонального змісту. Ще на початку XV ст. це була замиська садиба, часто обнесена стінами, інколи ж навіть мала оборонні вежі. Наприкінці XV в. вілла стає місцем замиського відпочинку багатих городян (віла Медічі біля Флоренції), і з XVI в. вона нерідко стає резиденцією великих феодалів та вищого духовенства. Вілла втрачає інтимність і набуває характеру парадної фронтально - осьової споруди, розкритої до навколишньої природи.

Вілла папи Юлія II - приклад цього. Її суворо осьова і прямокутна за зовнішніми контурами композиція уступами спускається схилом гори, створюючи складну гру відкритих, напіввідкритих і закритих просторів, розташованих у різних рівнях. У композиції відчувається вплив давньоримських форумів та дворів Ватикану.

Видатними майстрами венеціанської школи пізнього Відродження були Сансовіно, який збудував у Венеції будівлю Бібліотеки Сан-Марко (почата в 1536 р.) - важливий компонент чудового ансамблю венеціанського центру, і найяскравіший представник класичної школи Відродження - архітектор Палладі - архітектор Палладі.

Діяльність Андреа Палладіо (1508 - 1580) протікала переважно в м. Віченці, неподалік Венеції, де він будував палацові споруди та вілли, а також у Венеції, де він збудував в основному церковні будівлі. Його творчість у ряді будівель стало реакцією на антикласичні тенденції пізнього Відродження. Прагнучи зберегти чистоту класичних принципів, Палладіо спирається багатий досвід, набутий їм у процесі вивчення античної спадщини. Він намагається відродити як ордерні форми, але цілі елементи і навіть типи будівель античного періоду. Конструктивно правдивий ордерний портик стає головною темою багатьох його творів.

У віллі Ротонда, побудованої поблизу Віченці (почата в 1551 р.), майстер досяг виняткової цілісності та гармонійності композиції. Розташовані на пагорбі та добре видні здалеку чотири фасади вілли з

портиками з усіх боків разом із куполом становлять чітку центричну композицію.

У центрі знаходиться круглий купольний зал, з якого ведуть виходи під портики. Широкі сходи портиків пов'язують будинок із навколишньою природою. У центричній композиції відбито загальні прагнення архітекторів Відродження до абсолютної закінченості композиції, ясності і геометричності форм, гармонійного зв'язку окремих частин з цілим і органічного злиття будівлі з природою.

Але ця «ідеальна» схема композиції залишилася поодинокую. У реальному будівництві численних вілл Палладіо більшу увагу приділяв так званій тричастинній схемі, що складається з головного обсягу і відходять від нього в сторони одноповерхових ордерних галерей, що служать для зв'язку зі службами садиби та організують парадний двір перед фасадом вілли. Саме ця схема замиського будинку мала надалі численних послідовників під час будівництва садибних палаців.

На противагу вільному розвитку обсягів замиських вілл, міські палаци Палладіо зазвичай мають сувору та лаконічну композицію з великомасштабним та монументальним головним фасадом. Архітектор широко користується великим ордером, трактуючи його як своєрідну систему «колонна – стіна». Яскравий приклад - палаццо Капітаніо (1576), стіни якого оброблені колонами великого композитного ордера з потужним, розкріпаним антаблементом (рис. 1.10). Верхній поверх, розширений у вигляді надбудови (аттикового поверху), надав будівлі завершеності та монументальності.

Палладіо також широко використовував в своїх городських дворцях двухъярусное расчленение фасадом ордерами, а также ордер, поставленный на высоком рустованном цокольном этаже - прием, впервые примененный Браманте и в последующем широко распространенный в архитектуре классицизма.



Рисунок 1.10 - Палаццо Капітаніо (1576р)

1.3 Технології будівництва зірчастих фортець, земляних валів та каналів

У малюнках повсякденного життя також немає описів. Фотографія з'явилася також лише в 19 столітті. Цей матеріал було зібрано з різних джерел, щоб написати, як розвивалася технологія землекопання (рис.1.11)



Рисунок 1.11 - Технологія землекопання

Виникає питання про ресурси в давнину для виробництва таких великих об'єктів: фінансування та людей. Величезну частку грошей виділяла держава, а решта грошей збиралася з усього населення міст, як разовий податок. Указом про будівництво грандіозного об'єкта кожен населений пункт повинен був виділити певну кількість грошей і людей (наприклад: з 5 дворів 1 людина та 2 гривні). Таким чином, населений пункт у 100 дворів зобов'язаний виділити 40 гривень та 20 осіб.

Організацію проживання та харчування великої кількості робітників на місцевості, де зводилося будівництво, заціпати поглиблено не будемо, тому що був досвід вдалого вирішення завдань у всі віки під час військових походів. Скопати неметалевою лопатою затверділий ґрунт дуже важко. Після цього можна вантажити ґрунт на віз. Спочатку перевезення ґрунту здійснювалося на возах без заднього борту або взагалі без них, для зручності розвантаження. Після цього перевезення вже проводилося у спеціальних дерев'яних ящиках-контейнерах місткістю 100-300 кг.

Заздалегідь виготовляли ящики-контейнери, для того ніхто не простоював (3 штуки на 1 землекопа-вантажника) – один завантажується землекопом, другий (вже завантажений) відвозили на возі, а третій розвантажувався на певному місці.

А в 18 столітті вже виготовили спеціальні вози з дном, що відкривається - грабар (рис 1.12.). Точнішого даного про вантажопідйомність віз для дерев'яної осі не було. Але в роботах з торгівлі можна знайти дані про вантажі, що перевозяться, і кількість обозів. Або скільки людей на одному возі. Наприклад, якщо взяти середній опис, то на одному візку могло проїхати 6 дорослих чоловіків. Якщо вага людини в 75 кг, то вже виходить 450 кг вантажопідйомності воза.

Дерев'яні крани завантажували для підйому ящиків-контейнерів. Вони існують з давніх-давен після вдосконалень і модернізацій, підйом вантажу працював за рахунок обертання великого колеса, всередині якого ходили по дві людини.

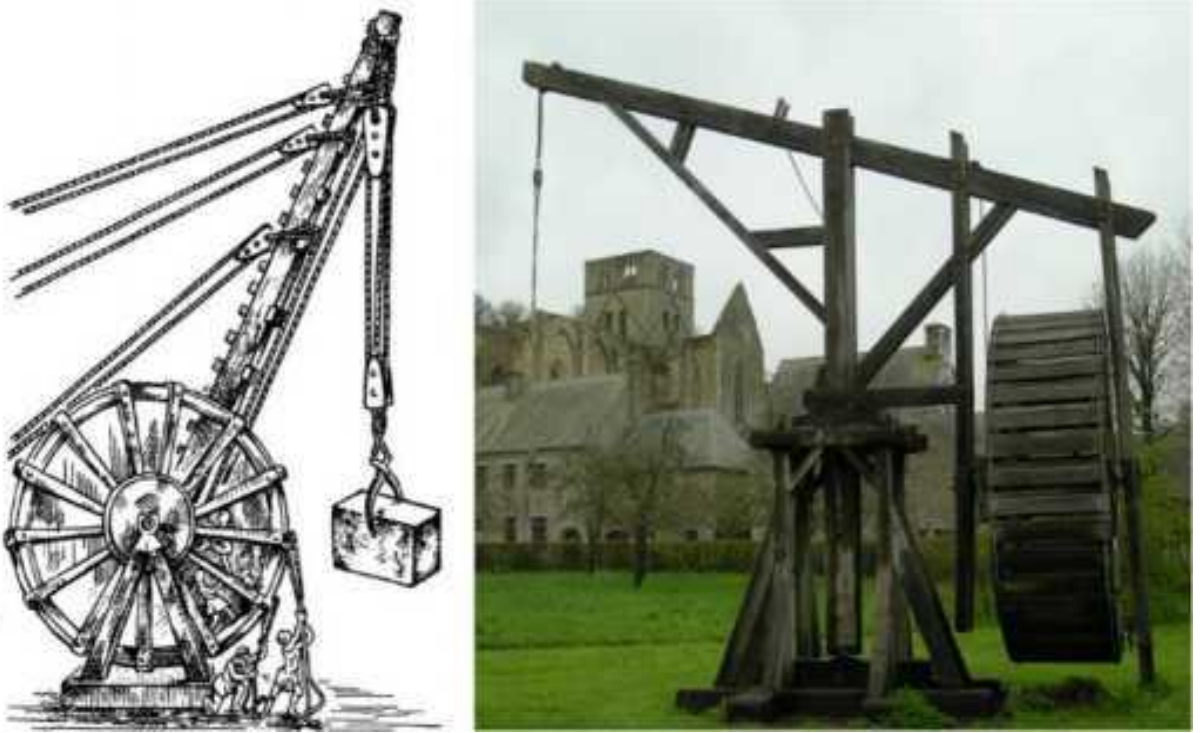


Рисунок 1.12 – Грабарь

Тепер розглянемо організацію праці. Наприклад, нам потрібно викопати канал, ділянку по 2 метри. Якщо кожен ділянку взяти на одному землекопі, і на 3 ділянки виділяємо один кран і один віз.

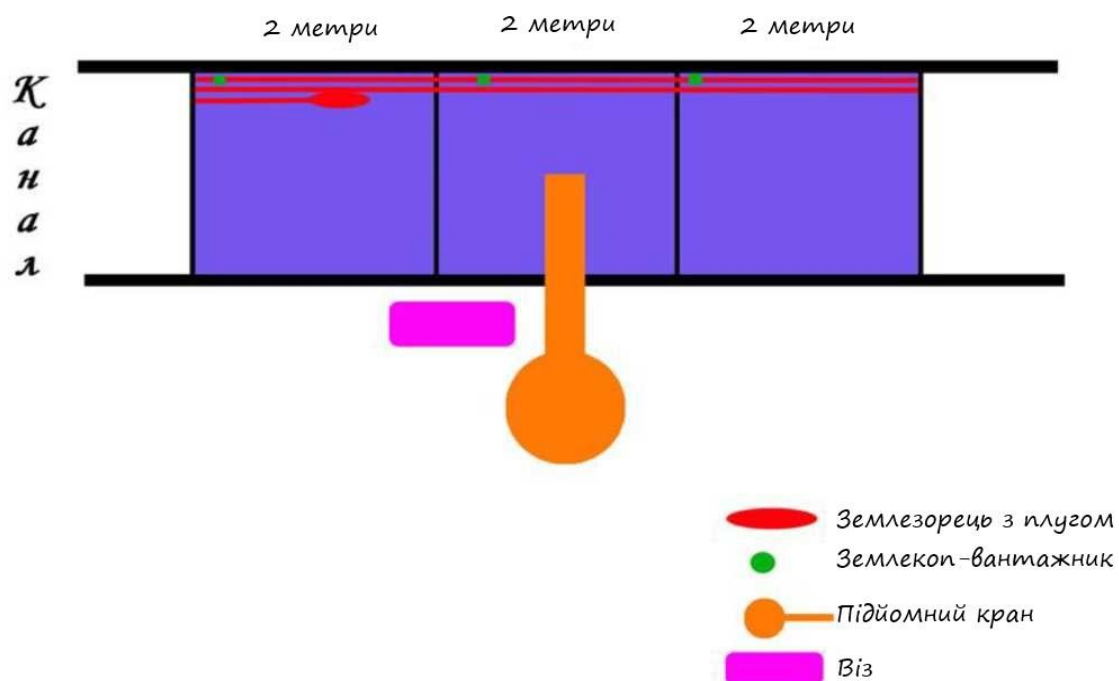


Рисунок 1.13 - Особливості роботи з каналом

Якщо кожен ділянку взяти на одному землекопі, і на 3 ділянки виділяємо один кран і один віз. Червоною лінією показано землю, що зорав землеробом (червоний овал). Вантажники (зелені кружки) вантажать вже пухкий ґрунт у ящики-контейнери. Поки вантажник наповнює ящик-контейнер, підйомний кран (позначений оранжевим кольором на схемі) завантажує вже заповнені ящики з трьох ділянок на віз (малиновий прямокутник). На возі відвозимо їх у певне місце, де встановлені аналогічні крани, розвантажують за його допомогою з воза наповнені ящики-контейнери. Поки землю з цих ящиків розвантажують інші робітники, віз возить раніше порожні веземо ящики назад, їх розвозять землекопами і встає на завантаження під кран. Отже, ми отримуємо циклічний, конвеєрний тип роботи без простою.

На початку 15 століття, у Венеції видається книга "Кодекс Джованні Фонтану", що розповідає про ковшедобірну землечерпалку, що використовували для поглиблення каналів дна, збільшення площ морських гаваней.

У 1500 р., копання каналу в Міланській долині, Леонардо да Вінчі використовував землерийну машину (рис.1.14).

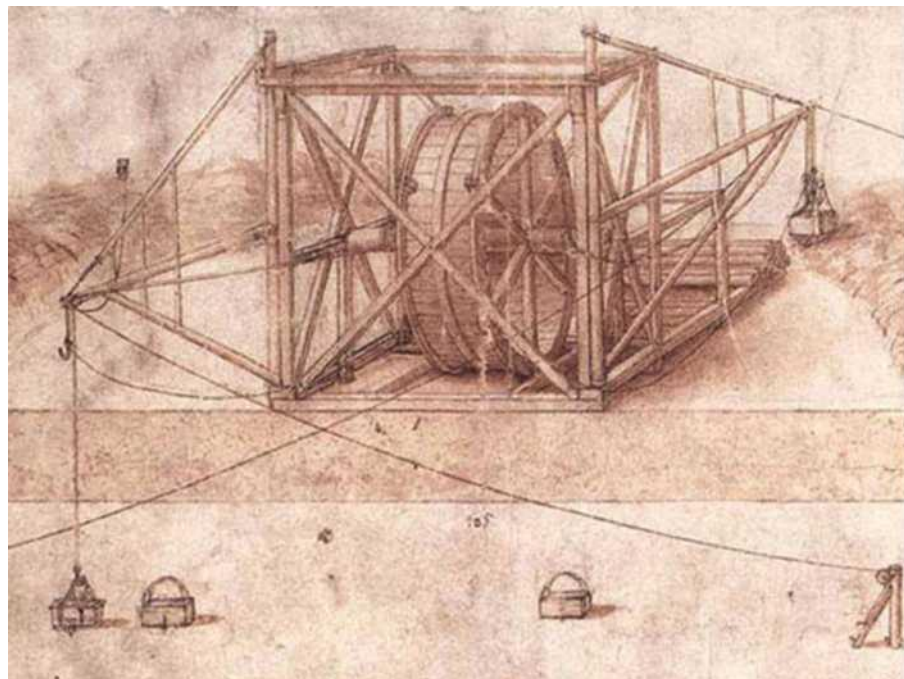


Рисунок 1.14 -Землерийна машина

Пізніше зобразив Леонардо Да Вінчі креслення інших машин, яких використовуватимуть прообразами майбутні екскаватори з грейферним захопленням і драглайном (рис.1.15).

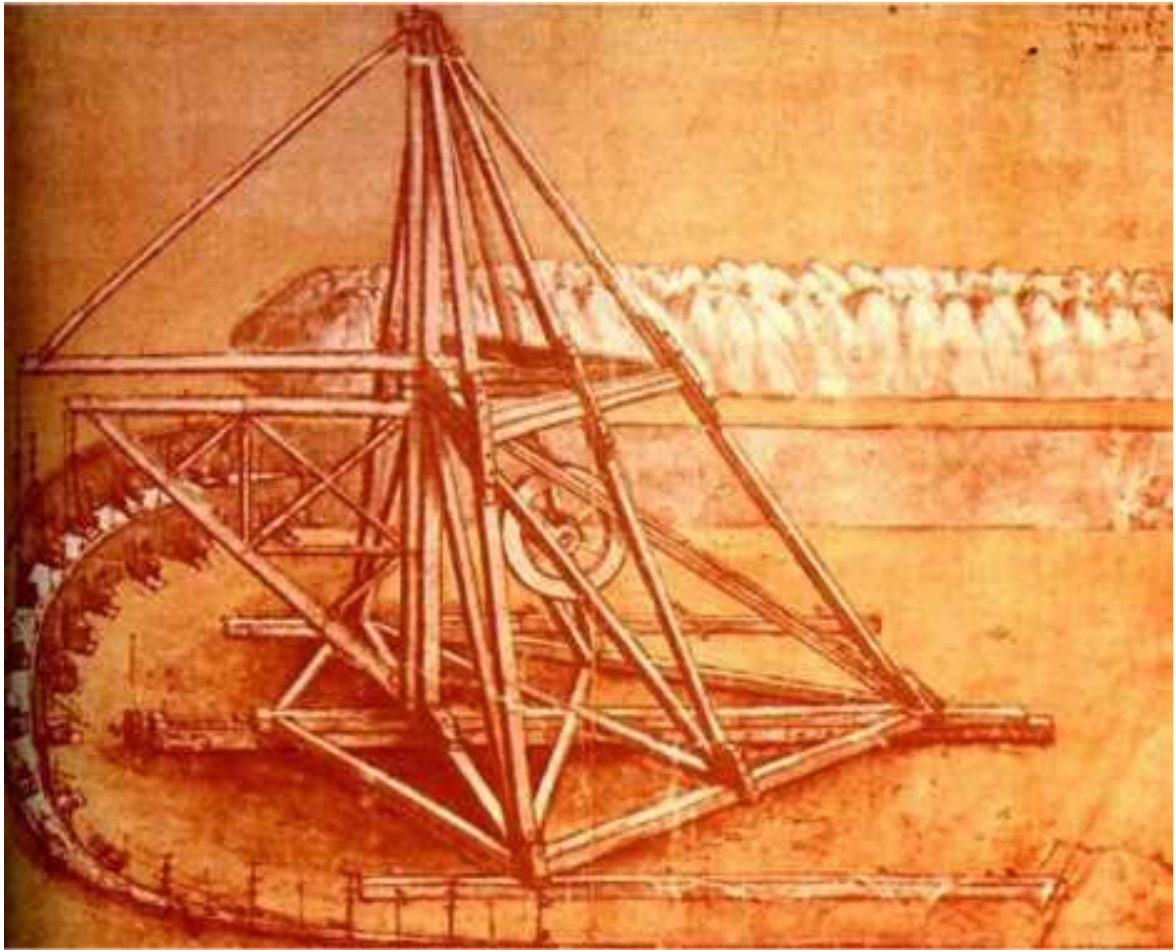


Рисунок 1.15 - Екскаватор-драглайн Да Вінчі

Екскаватор-драглайн Да Вінчі був підйомним краном зі штангами різної довжини, його стріли могли розгортатися на 180° . Спочатку був для транспортування та підйому виритого ґрунту в ящиках-контейнерах, а не для копання. Але це вже було початком механізації. Для обвалу ґрунту використовувався даний механізм. Що зрештою давав сучасний повноцінний драглайн чи повноцінний екскаватор.

Якщо, розклати вантаж зліва вгору-вниз, ми приводимо в дію сапochку праворуч. Завдаючи удар сапochкою зверху, ми викликаємо обвал ґрунту на підготовлений ящик-контейнер, який транспортувався на місце вивантаження. У 1597 р. для очищення каналів у Венеції було побудовано

плавуча землечерпалка (рис.1.16). Його творцем був венеціанський механік Буанаюто Лоріні, пізніше описав пристрій машини у своїй роботі «Делле Фортифікацій».

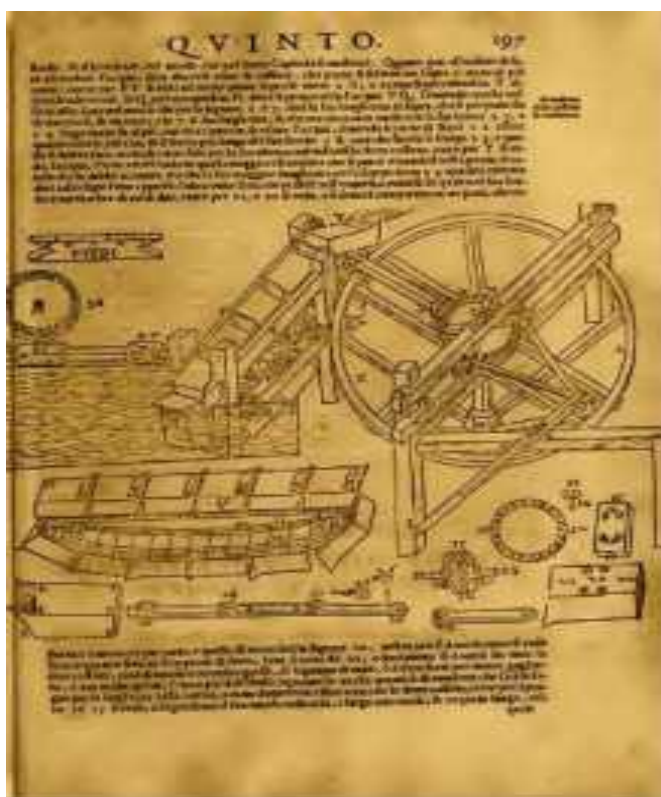


Рисунок 1.16 - Проект землерийного устрою

У 1718 р. Механіки де ла Бальм і Белідор ознайомили Французьку Академію наук проект землерийного устрою з двома ківшами. Механізм працював у портах Бресту та Тулону.

За цією схемою, навалювали землю для зірчастих фортець та валів. Але за законами будівництва ґрунт потрібно утрамбувати. Якщо це не зробити при будівництві, то протягом часу природа сама це зробить і завдасть великих збитків. У наш час для цього використовуються ковзанки та грейдери. А для того, щоб зволожити ґрунт - поливальні машини.

Через деякий час з'являються колеса та регулювання висоти з кутів. пізніше та конструкції з металу.

Виходячи з цього можна сказати, що техніка, яка дозволяє проводити найважливішу роботу землекопа, існувала з античних часів. Матеріали та технології поступово удосконалювалися та ускладнювались, оптимізували

методи та роботу організації. Метал повністю замінив дерево. Можна побачити, що сучасні металеві гіганти виникли не раптом, їм передувала довготривала історія розвитку та досвід багатьох поколінь. З часів, коли з'явилися парові двигуни та розвиток металургії завдяки інженерним розробкам, втілені колись з дерева, перетворилися на грізних металевих монстрів.

1.4 Склад і структура ґрунту. Дослідження ґрунту

Базовий шар служить носієм для спрямування фарби меншою мірою. Чи то дерево чи полотно, на ці ґрунти наносилася споруда з конструктивних елементів живопису до наступного. Ґрунт відіграє дуже важливу роль у створенні образу і багато в чому визначає їхнє збереження. З огляду на це, давні майстри належали до його приготування як до однієї з найважливіших операцій. Ченніні, наприклад, вірять навички, які "ґрунтовка, штукатурка, шліфування штукатурки та полірування" ремесло художника знаходиться в стадії експлуатації. Процес ґрунтування, на його думку, крок до задоволення потреби, і якщо у майстра немає кінця робочого дня, його не можна перервати, а потрібно закінчити вночі. Картина Дюрера є цей лист про ставлення до "свята Розарію", в якому він працював і в 1506 році у Венеції. [12, С. 53]

Ґрунтовий шар, базовий шар фарби для поліпшення адгезії, є тип буфера, який обмежений у своєму русі при зміні температури та вологості навколишнього середовища. Масляний живопис, поглинаючи надлишки сполучного з шару фарби на ґрунті, при цьому їх основа уникає проникнення, захищаючи таким чином окислення та подальше руйнування. Фарбування паперу для організації поверхні ґрунту (гладка, шорстка або розкриває структуру прихованої основи) дуже велика, і це значною мірою визначає фактуру барвистого шару. Основний колір - це відмінна гра, а іноді і найвідповідальніша задача для побудови кольорового зображення.

Згадаймо, зрештою, не в кінці нашого століття деякі художники залишають базовий шар покритим великим барвистим зображенням знімків для ґрунтовки.

Спосіб приготування землі, її будова, склад і колір були неоднакові різні етапи в історії, і живопис у різних країнах. Наповнювачем ґрунтовки, як правило, є можливість визначення маси природних ресурсів країни, а фактури та кольору ґрунту-епохи чи технологічних та естетичних умов школи, особистих схильностей художника. Сполучні варіанти (тип клею, а пізніше і масла) віддають перевагу традиційні методи, що залежать від конкретної школи, кліматичних умов та інших факторів [11, 12]. Конструктивно основним елементом є система, що складається з класичних трьох-чотирьох шарів ґрунту, фарб: ізолюючого шару клею, самої землі (один або кілька послідовно нанесених шарів) та розрахованого другого відбитка. Останні використовуються не тільки як ізолюючі шари масляної фарби, але й мають особливий, свідомо обраний художником, або загальний тон пігменту, що визначає місцеву роботу, барвистий шар не слід відносити до друку. Оскільки клей був, перш ніж приклеїти стіл чи скатертину, слід розглядати як частину ґрунту, хоча б тому, що в деяких випадках проміжні шари між основою та фарбою одношарові. Картина про перше використання ґрунту ("побілена дошка") Кратона приписується грецькій легенді про художника. Століття, коли Фаюмські портрети, що включали в себе енкаустичні прийоми, працювали або писалися без з'єднання шару, що поліпшує ґрунт, з мальовничим столом - останній попередньо покривався чистим воском Знаменитий "портрет Фра ви Аліни" обіцяє з Музею Берліна (С. І. н. е.)) полотно, вкрите тонкою темперною фарбою з клейово-крейдовою ґрунтовкою, що не приховує фактури полотна. Також написано на ранньохристиянському енкаустичному майстрі клеєм (крейдою або гіпсом) до ґрунту. Таку основу можна побачити, наприклад, у групі ікон VI-VII ст. із зібрання Київського музею західного та східного мистецтва протягом століть. Підкреслюючи міцність ґрунту однієї з таких пам'яток, Д. Айналов писав

свого часу, що "відтінок і блиск подібні до блідої слонової кістки".

Протягом кількох століть панування живопису на дошках здійснювалося з використанням клейового ґрунту, який служив на півдні як наповнювач — штукатурка (Італія, Іспанія, ймовірно, країни Балканського півострова), а на півночі — крейда (Нідерланди, Голландія, Фландрія, Англія, Скандинавія) та країни Центральної Європи). У деяких художніх школах, таких як Франція, Візантія використовувала обидва типи наповнювача. Найраніший рецепт клею ext pageant із ґрунту, який сповнений обпаленої штукатурки, датується початком дванадцятого століття. століття, і міститься в трактаті Теофіла. Її наносили пензлем у два-три шари ґрунту, доки землю не вирівняли і не зіскребли залізний хвощ. Очевидно, в його трактаті «Про землю» згадується Іраклій, що відноситься до покриття золотом, що лежить в основі штукатурки. Опис способу приготування ґрунту, близького до Теофілу, методу "гіпсових ікон", Діонісія де Ермінія. Перш за все, в будинку кипів гарячий тваринний клей, приклеєний до шкіри, отриманої в таблиці. Потім клейова дошка вбирається і висихає, підготовлена заздалегідь наноситься на штукатурку, суміш "доброго клею" в необхідній кількості "наноситься п'ять-шість разів.

Крім того, після двох-трьох шарів штукатурки або масла витирають "трохи мила", а потім наносять його ще двома-трьома тонкими шарами. Земля висохла, земля перетворилася на хвощ. Ґрунт для меси був підготовлений, за словами Діонісія, наступним чином. В першу чергу "ретельно вибирають штукатурку, яка повинна була бути "білою і скляною", розбивають її, частково кладуть безвуглецеву, "розпечену" і отвір у печі закривають глиною. Через три дні штукатурка була знята, розмелена, просіяна через сито з чистою, "відкидною" (розведеної великою кількістю теплої води, а значить, "не сиділа") водою і залишена на день-два. У міру осадження гіпсу воду зливали, і штукатурці не давали "трохи висохнути". і робила це вдруге-це опис всіх операцій.

Потім гіпс був дрібно подрібнений і зберігався належним чином.

Найраніше італійське джерело, що дає мініатюру, " кодекс Неаполя " XIV ст., Згадується про «підсмажену і добре приправлену тонкою штукатуркою, яку художник використовував для ґрунтовки живопису». Більш повна підготовка ґрунту Ченніні описана італійськими майстрами середньовіччя. По-перше, стіл був покритий грубою штукатуркою, зробленою Вольтером біля каменоломні. Пластинку або пергаментний клей і пластир просіяли, щоб видалити цей мездрів з порфіру, нанесли клейку паличку на стіл перед нею: по дві з боків, з боків та з торців. Потім висушений ґрунт розрівнювали ножем або спеціальним скребком і покривали їх добре вимитим, але "м'яким, як шовк", так званою "тонкою" штукатуркою.

Штукатурка тонка штукатурка для миття була добре підготовлена, яку тримали сирію протягом місяця в котлі, міняючи воду кожен день, "так що вся штукатурка була знята і тепло було потушено. Після цього воду зливали і, в результаті, маса перетворювалася на "хліб" , який сушили. Перед ґрунтовкою стіл і "хліб" опускали у воду, ретельно натирали порфіровою пластиною, а масу пресами через тканину, перш ніж клейову суміш використовували для того ж самого. В результаті спочатку масу вручну розрівнюють на столі, а потім пензлем наносять тонким

В якості невеликої різниці на Землі "більше і краще обличчям до столу, тому що і тоді штукатурка повинна бути відшліфована"; Ченніні рекомендував використовувати тільки лицьову поверхню з восьми шарів тонка штукатурна ґрунтовка Потім, коли ґрунт висохла, її посипали піском, в результаті такої обробки, на тій підставі, що вона повинна бути "білою як молоко" і "м'якою як слонова кістка". Ґрунтувати спинку та боки столу стали не лише в Італії. Якщо Рада не служила основою для розпису зі зворотного боку, то із самого ґрунту його густо наносили.

Часто робилися зовнішні шари, такі як пофарбований ґрунт. Вівтар, який на двосторонньому зображенні, на звороті лицьовій був набагато тоншим, ніж на землі, а іноді й зовсім був відсутній. Якщо після цієї операції основа ґрунтувалася і спеціально виготовлялася художня рамка, то на ґрунті

відбувалося виражене потовщення, причому по периметру виходило зображення, що свідчить про зміну не початкового формату роботи.

Новий спосіб ґрунтування основи, характерний для епохи становлення та розвитку олійного живопису в Італії, докладно описаний Вазарі у вступі «Про живопис». "... Після того як для початку покрили дошку або картину гіпсом і відшліфували, - пише Вазар, - її покривають дуже рідким клеєм чотири або п'ять разів за допомогою губки". Коли клей висихав, на дошку наносили «суміш фарб, що сохнуть, які свинцеві Біліла, Джаллоріно і Терра Ді Кампана, змішавши їх разом і домігшись однорідності кольору. Цю суміш розмазують по дошці, приплескуючи долонею, поки вона стане однорідною і не покриє рівномірно всю дошку; багато хто називає це імприматурою».

На відміну від дошок, полотно ґрунтувалося інакше. Це пояснюється насамперед тим, що на дошку можна було завдати товстого, багат шарового ґрунту, тоді як картина на полотні повинна була мати еластичність, що дозволяє знімати твір з підрамника, згортати його. Рецепт ґрунту для полотна наводиться вже в трактаті Іраклія, де описується спосіб «розписувати ляне полотно». Полотно занурювали в розчин пергаментного клею, не вичавлюючи, розкладали на дошці і залишали сохнути. Розтягнуте на підрамнику полотно покривали складом, «що складається із суміші клею, гумми та яйця» (аравійської камеді та яєчного білка), а потім писали по ньому. Спосіб писати лише на проклеєній основі застосовувався і пізніше в Нідерландах, Німеччині, Італії, Іспанії та Португалії.

Ченніні рекомендує для полотна ґрунт, що складається з тонкого гіпсу, крохмалю або цукру, стертих із мездровим клеєм. Чим менше ґрунту буде на полотні – тим краще. Тому ґрунт наносять на полотно за допомогою ножа і відразу зіскаблюють його надлишки, стежачи за тим, щоб лише ліквідувати нерівності. При ґрунтовці полотна було достатньо одного шару гіпсу. Згідно Вазарі, «картини, написані маслом, не будучи жорсткими, покриваються гіпсом лише в тому випадку, якщо вони залишаються нерухомими на одному місці, тому що, якщо їх згорнути, то гіпс розтріскається». Для ґрунту картин

на полотні «виготовляється паста з борошна з горіховим маслом, в яку підсипають два або три рази товчених свинцевих білил, потім полотно змащується три або чотири рази від краю до краю рідким клеєм, після чого ножем накладають цю пасту, все ж таки ніздрюватості згладжуються. рукою художника.

Після цього ще один чи два рази покривають рідким клеєм, а потім мастикою чи імприматурою». Хоча Вазарі й казав, що «всі ніздрюватості» полотна згладжувалися, ґрунт, мабуть, все ж таки був досить тонкий: він не закривав навіть нерівностей полотна (особливо крупнозернистого) на багатьох італійських полотнах XVI—XVII століть. Будова та склад ґрунту. Ряд труднощів, пов'язаних з масовим виробництвом Заводського ґрунтованого полотна, позначився на якості продукції, що випускається. Ґрунт, використання виробництва і навіть найкращий білий свинець вимагали значного часу для висихання. Щоб прискорити процес, стали використовувати потужні сушарки, це викликано не лише потемнінням землі, а й найтендітнішою маркою. Жир омилявся додаванням воску, і земля долала цей недолік. Однак це не завжди призводить до добрих результатів. Крім того, крейда і біла глина були змішані з побілкою інших сурогатів, які знижують якість ґрунту, який ґрунт прийматиме, щоб заощадити гроші під час промислового виробництва. Крім того, через надмірну кількість жиру, гладка поверхня ґрунту отримувала більш заводську, "жирну" поверхню, що значно погіршувала якість ґрунту та клейкості.

Крім того, масло та клей із ґрунту, з дев'ятнадцятого. століття, зокрема і казеїновий клей, були ґрунтом. Незважаючи на те, що дослідження, проведені останнім часом і не до кінця вивчені ґрунти, свідчать про те, що широке використання емульсії минулого часу дозволяє говорити про причини, з яких художники дають старі рецепти, полягає у простоті приготування емульсії з яйця та за цього, оліфи і масляного лаку або води, добрий ґрунт, такий як Локі в минулому, повинен був мати місце. Рецепт клейової емульсії-масляної ґрунтовки з'явився лише у дев'ятнадцятому

столітті. століття, тим більше, багато хто з них має стати двадцятим. вікове широке з'єднання в промисловості-виробництво ґрунтованого полотна.

Технологічні особливості давньоруського станкового живопису були, у його розвитку (з початку остаточно XVII в. століття), будь-які художні заняття, живопис Землі була білим клеєм. Нечисленні дослідження писемних робіт і джерел дозволяють припустити, що основні російські живописці XVII століття остаточно матеріалу землі не збереглися досі. був вік, штукатурка та крейда. Як ґрунтовий сполучний, або, як його називали в Росії, левкаса, використовувався водний розчин тваринного клею. Поширена думка, що риб'ячий клей, ймовірно, використовувався для виготовлення лейкасу, слід вважати помилковою або, принаймні, сильно перебільшеною.

В оригіналі, більш ніж у ста різних виданнях іконопису російського оригіналу, в «майстрів» збірки рукописних рецептів і в п'ятнадцятому-вісімнадцятому століттях не було жодної указної (літерної) ікони, готової до левкасу, де як сполучний був рекомендований риб'ячий клей. Однак багато з цих інструкцій містять мездровий клей. Часто, проте, на значку для рецептів кухонного лейкасу немає свідчення про всі види клею. Однак такі рецепти, як правило, потім дотримуються інструкції, як приготувати клей безпосередньо мездрів у ранній період російського живопису ікони, які були заґрунтовані та підготовлені самим майстром левкасом; у XVII ст. вже існували «левкащики» - особливі майстри левкасу, як це було водночас у Європі [4].

Конкурсний комітет при ранньому способі ґрунтування ехт описи-це аж до візантійської традиції "Типіку" Нектарія. У "грамоті святих ікон, Писання" Нектарія стіл повинен бути приготовлений так, щоб сказати "чотири рази" товстим і покритим рідиною левкаса три або чотири рази, і "наливай, мій і гладь гладко, і буде добре" [15].

В оригінальній іконографії першої чверті XVII ст. століття, указ "про левкас", говорить: "Коли ви хочете створити левкас, крейду дрібно розмелюйте, просіюйте і наносите клей на воду (мездрів, приготовлений з обрізків шкіри), а для тепла замочуйте, щоб він не був дуже густим і не був

Рідким: Крейда і кладуть його мертвим, а також мотикою або лопаткою, як розчин, а на що потрібно покласти кисть, або палець, і, отже, він теплий, кладі вдруге, коли пресистант і потовщується, пальцем. натирають, і гладять, змочуючи водою, чистять і сушать, а це кляп, хвощ і чистка.Цікаво, що в тому ж указі міститься оригінал листа "Карл Сміт на клею, осетр або", і ні слова не говориться про те, що ці деталі можуть бути використані і при способі його приготування, варіння левкасу.Однак указ з указу, який безпосередньо слідує, про Сусальний лист, в якому йдеться: "якщо все рідке золото склеїти і лягну олію перед написанням оливкової капустою, якщо карлик рвоне". того, ми знаходимо також позолочену корону на заготівлі указу для братів левкасів, в яку я вклав "крейда або побілку", а також "клей мездрит або обрізаний, або Карл коваль.

Указ "про левкас" від справжньої іконографії Никодима (у другій половині XVII ст.) замість крейди, що готує ґрунт, рекомендується гіпс, який автор називає "камінням левкойним". Потрібно пропалити камінь лівкою, дрібно подрібнити і просіяти через сито часто, а точніше через сито. Потім додайте клей та воду, перемішайте. Левкас аналогічний способу застосування вищеописаного. Левкойни називають каміння "ударяють по доброму", рецепт відзначають укладачі "є камінь добре відомий", і це не зовсім доречно: «Це великий розпис, а левкас чорного срібла і золота випадково стає перешкодою». Однак у разі крайньої потреби ("трохи злиднів або потреби"), ви зможете скористатися цим каменем, який є вапняком, який, потім, варто вибити водою, ретельно промити і багаторазово, поки не буде видалена яма ("яма стоїть на вершині льоду, ікона злої справи "). Після такої операції, за зауваженням Никодима, "і цей камінь знаходиться в левкасі, дуже зручний."

Оригінальний рецепт цієї нитки Сіан звертає увагу на "як створити ікони левкасу і указ левкасіті" в інших рукописах сімнадцятого століття. століття, і яке містить наступний рецепт. "Беремо колбу крейдою, - пише анонімний автор, - її в печі обпалюємо і товчемо, сито і свиноматку дрібно перемелюємо. "Левкас інший", це вже наступний шар, без необхідності

робити золу [16]. Таке трактування рецептури, і, в силу своєю стислою, вона, можливо, двояка: при спалюванні сировини на думку Щавинського, йдеться про переробку природного гіпсу [4], проте, завдяки показнику αOHCO_3 , вапняк і провідний автор думають швидше.

Однак цей процес може зайняти на додаток до їхньої підготовки основу з дерева, яке було схоже, він кинув таблетки, яких не повинно було бути. на стіл лівкашіння і таблички, і ці, потім, набували твердого характеру тонких "дощечок", оскільки картина була непридатна для ґрунтовки полотна, що служило основою петрушки. Повинна бути тоншою і еластичнішою. "як писати на полотні... - з" Типики "Нектарія. Нектарій був першим пшеничним клейстером, яким обклеїли полотно, а потім покрили шаром олійної фарби. Нанесіть клей на полотно і вискоблите його дерев'яним ножем, залийте отвори між проводами. А потім тканина гладка та суха, розфарбуйте все полотно і розріжте, як хочете, а потім прапор, а потім пиши, що хочеш. Фарбування кухні та видалається зі складом; склад хороший і тим, що треба виростити, або лляною олією [15]. Він писав полотно, тільки олією, а не темперою. Ця інформація не має відношення до пшенично-пшеничного тесту для макаронів і чумки ґрунтованого полотна для письма. [4].

На дно олії наноситься попередньо приклеєна паста (клей або мед риби) 32 полотна, що також збереглася в декількох рецептах. Приміром, наприкінці сімнадцятого століття з'явилася оригінальна іконографія. століття, рекомендується брати "хороше німецьке масло і чорний сушити", мити пластину плавника-і заґрунтовувати полотно, і дрібно, сухо і навіть гладити... Звичайно, техніка олійного живопису відображає всю складність її іконографії, щоб вся технологія не могла бути повністю оригінальною.

Незалежно від того, як і де ви можете побачити виставлений на малюнку нижче, це можливо тільки в тому випадку, якщо це дослідження зразок отримано. Така проба зазвичай може бути взята без будь-якого пошкодження країв полотна роботи від фарбування інших ділянок, не покритих фарбою, місць, де шар фарби обсипався, тріщин або інших

доступних місць; вона зможе взяти проби ґрунту, наприклад, лакофарбового шару. Ґрунтознавча лабораторія займається насамперед якісним аналізом його відновлення, тобто визначенням складових його компонентів-наповнювача, що сполучає і, у разі фарбування ґрунту, — пігментів. Також необхідно знати особливості будови ґрунту, тобто послідовність шарів та особливості кожного застосування. Склад наповнювача визначається хімічними, мікрохімічними випробуваннями, аналізується існуючими, і, як правило, це не складно [15]. Однак мікрохімічний аналіз може дати лише вказівку на наявність у ґрунті крейди, гіпсу, свинцево-цинкових побілок чи інших матеріалів. Однак у деяких випадках однієї речовини, відомої за хімічним складом матеріалу, недостатньо, щоб скласти цілісне зображення. У зв'язку з цим, крім хімічного аналізу, необхідно залучати фізико-хімічні та фізичні методи дослідження. Дві основні особливості ґрунту, які можуть бути більш наповнювачами, найбільш поширені у стародавньому живописі.

Природний гіпс, температура якого трохи вища, ніж при нагріванні до температури кипіння води, втрачає свою кристалізацію, вода переходить із дигідрату в напівводний сульфат кальцію-порошок, який добре прилипає до води. При нагріванні до температури 170 °С відбувається кристалізація сульфату кальцію, який становить 3-5 відсотків у воді; так звана гіпсова скульптура, яка легко з'єднується з водою, знову утворюючи дигідрат; опорою служить реакція тепловиділення. Висока температура нагрівання (300-400°), гіпс стає безводним з гіпсу-ангідриту, який повільно з'єднується з водою, і каталізатор не додається, якщо він встановлений неправильно [13, 14]. Оскільки Паризька штукатурка та алебастрові в'яжучі матеріали будівлі були дуже поширені в Україні як Європі [15], а спосіб її виготовлення аналогічний техніці розпису за старим джерелом, про що вже говорилося, то матеріал, який став їх традицією, використовувався для підготовки ґрунту.

При вивченні колекції раннього італійського живопису музею мистецтв Фогга (Кембридж, США) було встановлено, що Земля містить велику кількість картин, прозорих, двопробених частинок прямокутної форми з

коефіцієнтами заломлення 1,57 і 1,61, що відрізняються ангідритом, природним ангідритом, але різною структурою. Згодом було встановлено, що такі частинки ґрунту є загальним компонентом багатьох італійських картин. Це спостереження було підтверджено аналізом картини Джуліано з Ріміні, що на Землі знову, датованої 1307 документом. Мікроскопічне дослідження показує, що ця робота є сумішшю ґрунту, гіпсу і ангідриту. Однак мікрохімічний аналіз отриманих даних підтверджує альтернативну інтерпретацію: дигідрат гіпсу або не може існувати у вигляді напівводного гіпсу. За допомогою рентгеноструктурного дослідження показано, що картина на ґрунті є сумішшю ангідриту з невеликою кількістю дигідрату [15].

Враховуючи надзвичайний інтерес до цих досліджень, рентгеноструктурний аналіз був використаний для вивчення різних ґрунтів оригінальної картини. Флорентійський ранній італійський живопис, що приписується більшому ґрунту, звернений, по Сієнській та умбрійській школах, до ознак, згаданих вище, і містить суміш частинок ангідриту з дигідратом. Він вивчав живопис в Іспанії кілька зразків ґрунту того самого характеру. Що ще суттєвіше, однак, десять з одинадцяти зразків ґрунту були взяті з робіт Венеціанської школи, вміст дигідрату сульфату кальцію у включеннях типово для Тоскани не було, оскільки наявність зневодненого сульфату кальцію, основного інгредієнта італійського живопису "ґрунту" було несподіванкою, що суперечить уявленням, що давно склалися, про гіпсовий ґрунт. Можливо, художник отримав деяку кількість природного ангідриту гіпсу, щоб використовувати його на додаток до своєї італійської мови.

Однак було встановлено, що жоден ангідрит не містив гіпсового кар'єру для взяття проб із різних італійських природних джерел. У той же час зразки ангідриту, отримані таким же чином, знімають їх, мають ті ж якості, що і справжні італійські мальовничі зразки ангідритового ґрунту. Крім того, ґрунт містить пропорційно набагато більше, ніж багато ангідритів дигідрату в італійському живописі. Виходячи з цього, вони також беруть свою

примітивну піч, де температурний контроль був, без сумніву, досить відносний, залежав від втечі гіпсу та якості неушкоджених навичок випалу, вигорання, принаймні часткове, неодмінно проходило [17].

Це був, швидше за все, той випадок, коли шматки штукатурки були досить великими і в процесі випалення зовнішній шар ангідриту горів, тоді як внутрішні шари були лише злегка зневоднені, і це пояснює наявність обох гіпсових змін у ґрунті. Приймаючи цю версію, ми можемо припустити протилежне. Я цілком свідомо спалив, щоб підготувати ґрунт, взяти гіпсовий майстер цілком припустимо, щоб невелика кількість дигідрату утворилася через постріл без нього. Зрештою, не зрозуміло, що кальцинована штукатурка, пориста, м'яка, легко стирається в порошок, який змішавшись з клеєм, легко падає на стіл і міцно зав'язується. У цьому зв'язку заслуговує на увагу Діонісіо де Ермінії, де йдеться, що "якщо штукатурка добре димиться, то вам краще піти: і якщо вона не повністю згоріла, то це не втрата; вона тільки візьме молоть більше". Коли сходи слідує за природним гіпсом, ангідритом так, цей матеріал згодом не змінює своєї структури, видаляють добре, повільно з'єднують клей і воду, щоб добре прилипнути, і А-дигідрат гіпсу з гіпсової скульптури змінюється, це легко поєднується з водою, дигідрат знову переходить в тепло та замітку. Саме ці моменти - необхідність штукатурити великі кількості води, яку він розчиняє, "він робить сальсу" і "кладе", тобто щоб він не попався, коли вони не з'єднуються теплом і камінням, вода - гіпс, як зазначено в рецепті, і ґрунт Діоніса Ченніні.

Присутність дигідрату в ґрунті можна пояснити тим, що протягом століть гіпс, який втратив частину кристалізації води, поступово відновлюється, знову стає дигідратом. Цей процес досить активно протікає у напівводному гіпсі. Відомо, однак, що регідратація-це наявність будь-якого уповільненого колоїдного матеріалу, який, зокрема, тваринний клей використовується як сполучний в ґрунті. Значно складніше, ніж ідентифікація наповнювача ґрунту, визначення сполучних речовин, що є речовинами органічного походження. Складність визначення органічних

матеріалів посилюється як процесами природного старіння, що проходять в деяких з них, так і потребою в більшій кількості речовини, необхідної для проведення аналізу. Найбільшого успіху в ідентифікації сполучних сьогодні вдається досягти за допомогою інфрачервоної спектроскопії, тонкошарової та газової хроматографії [16].

Окрім якісного складу ґрунту, важливо знати його структуру, тобто стратиграфічний аналіз взятої проби. Структура ґрунту вивчається її поперечним перерізом або мікросфер, досліджуваних під мікроскопом. А при підготовці до взяття проби, такої як мікропрепарат, необхідно, щоб товщина ґрунту була сповнена особливостей. Отже, якщо зразок узятий із краю полотна, то бажано, щоб, окрім іншого, це було полотно. Якщо шар тріщин або втрати фарби на ділянці брати проби, то проби повинні бути настільки товстими, щоб забезпечити зусилля, а моноліт максимально, а не порошок, це цілком припустимо при проведенні якісного дослідження.

Важливу інформацію про характер ґрунту - склад, спосіб застосування, безпеки та інші особливості-можуть дати рентгенівські промені. Якщо поверхню не відшліфувати, щоб зберегти ґрунт та залишки інструментів (ніж, лопатка, щітка), які застосовувалися, буде виявлено на рентгенограмі щільність чорніння неправильної форми групи – через різну товщину ґрунту. Іноді його досить гладка поверхня виникає всередині лінії (наприклад, в результаті залишається видно скребок або скребок).

Судити з упевненістю, якій шорсткості відповідає шар — землі чи столі, можна лише з допомогою стереолітографії. Це допомагає встановити рентгенограму, окремі частини зображення в кілька разів, його товщину або склад землі, якщо вони виходять. Ви також можете допомогти визначити межі втрат ґрунту, так як вони викидаються, у темне місце, яке видається крайовим визначенням. Відновлене за складом ґрунту, передане рентгенівськими променями у світле свинцеве місце, навіть якщо воно з побілки, темна пляма складається із задньої основної або якщо вона "світліша", ніж основний матеріал-ґрунт. Якщо крейда або штукатурка

покриває тильну сторону ґрунтової дошки (двостороннє фарбування або як захист підстави), це не є перешкодою для їх рентгенологічного аналізу. Необхідно тільки визначити характеристики ґрунту, що враховуються з кожної сторони столу, а не просто рентгенограму обох сумарних уловів у фотошарі потрібно робити, але це не найкращий контакт або використання стереорадіографічного шару.

Відповідно до здатності ґрунту поглинати, можна також зробити гіпотезу, її склад: крейда і гіпс ґрунту поглинають рентгенівське випромінювання менше чорніють і дають більш міцну рентгенівську плівку, в той час як ґрунт, наприклад, метали (особливо свинець) побілки, поглинають рентгенівські промені набагато сильніше, чим світліший зовнішній вигляд рентгенівського випромінювання. Тому проміжний шар побілки в свинці, що іноді додається для перенесення клею, фарба-нова основа, а, перешкоджає виявленню особливостей ґрунту саме автором. Клейменова кригипуу і ґрунт, що наноситься пензлем, вони не схильні пінитися. В результаті бульбашки повітря залишаються у земній масі, а кратер залишається на шкірі. Саме на рентгенограмі темні плями навколо здаються провалами в землі, а заглиблення у шкірі, тому що фарба заповнює їх, надають місцю світло. Масляні емульсії та пінопласт ніколи не ґрунтують, а клейові ґрунти за відмінними характеристиками цих рентгенівських променів не дають.

Часто на рентгенівських знімках можна побачити, що Землі з'являється сітка потріскування, обумовлена старінням чи механічним ушкодженням виробу. Форма цього тріску від світлих до темних ліній. Особливо характерним потріскуючим розписом є стара дерев'яна основа. Ось модель, схожа формою на осередки, і значно потріскує живопис на полотні з іншого прогону. При цьому тріскові риси зберігаються, хоча новий образ і передає основу, яка може служити джерелом інформації про основу оригінального твору. Ця сітка є тріском, світлі і темні ділянки чітко видно на окремих неправильних рентгенівських променях. Зрідка на рентгенограмах можна

зустріти "білий" тріск. Коли це відбувається, буває, що в результаті лакофарбовий шар тріскається, щоб отримати найбільш "важке" тонування або фарбування відновлених записів пізніше.

1.5 . Середньовічна техніка обробки матеріалу і зведення будівлі

У ранній епохи, разом з місцевим камінням, намагалися використовувати кращий старий будівельний матеріал римської імперії; Наслідки цього багато стародавніх будівель рознесено. Особливості приваблювали мармурові капітелі і колони, як, і візантійські (з Равенни), так римські які з великими труднощами перевозили з Італії через Альпи для будівництва церков у Німеччині та Франції.

Місцеві каменоломні були скрізь; з них видобували каміння для замків, міських стін та церков, що будувалися переважно з вапняку, пісковика, м'яких крейдяних порід для романських та грандіозних готичних споруд.

В областях, бідних каменем будували з цегли, дуже зручної для готичних будівель; печі і глинокопні для випалу цегли зустрічалися в множині (до XI ст. - Великі тонкі цеглини; в XII ст. - дуже великі з кількома отворами для полегшення випалу). В Італії нерідко використовували мармур з місцевих найбагатших ломок мармуру (наприклад, знаменитий каррарський мармур з кар'єрів біля Пізи). Він йшов на ряді облицювання фасадів та стін смугами із чорно-зелених, червоних та білих плит. Такі фасади соборів були в Пізі (біля гирла р. Арно, на західному узбережжі Італії), у Флоренції та ін.

Знаряддям у каменоломнях служили пилки та кирки без зубів, за формою чимось схожі на звичайну лучкову пилку. Перевезення матеріалів до місця будівництва проводилося річками, каналами і морем, у випадках, коли була крайня необхідність, по дуже необлаштованому в ті століття на волах і дорогах.

Первинна обробка каменю відбувалася на місцях його видобутку; принаймні його тут частково обтесували і обдурювали. Тонка обробка

(переважно карнизів, капітель і т. п.) виробляли в спеціальних каменотесних майстерень, які зосередили в міських каменоломних районах (напр. в м. Турне), звідки оброблений камінь великими партіями відправляли морями або річками до місць будівництва. Тому не завжди можна вважати місцеву техніку обробки каменю якого-небудь пам'яток історії; разом із кам'яним різьбленням приходив і стиль мулярів віддалених майстерень. Камінь для кладки склепінь і стін, привезений з ломок, обтесався остаточно на ділянці будівництва, де ставилися легкі дерев'яні навіси та сараї для складу будівельних матеріалів та для роботи над ним.

Інструментами каменотеса: кирки — або долотоподібні з одним" плоским загостреним кінцем, або з рівними сокироподібними або зубчастими краями; теска вироблялася також зубилом (з киянкою); , служили протягом тривалого періоду Середньовіччя (служать в даний час)



Рисунок - 1.17 - Обробка каменю

Обробка каменю (зубило, кирка); перевірка кладки схилом; циркуль,

косинець (рис 1.17). Підйом будівельного матеріалу на будівництво, завжди практикували піднос його людьми, відбувалися за допомогою звичайних двоблочних (іноді — поліспасть) кранів з тапчакми або з воротами, які приводили в рух людьми. Щоб підняти великі вантажі на невелику висоту, використовували вовчу лапу, що складалася з клина з двома розклинками, що заводилися в задалегідь підготовлену вирубаному отворі на верхньому ліжку каменю. Підйом «вовком» був вигідним тим, що камінь можна було одразу покласти його на місце, а отвір від клину ховався в кладці. Крім того «вовка» (особливо в XIV-XVI ст.; пізніше знову повернулися до вовчої лапи), використовували кліщі, що автоматично затискалися, для захоплення необхідно було два поглиблення, які вирубані на протилежних сторонах готового каменю. Одне з поглиблень неминуче залишалося помітним лежить на поверхні кладки — за цим критерієм можна визначати кладку XIV—XV ст. Мінусом роботи кліщів полягало в тому, що захоплені ними камені не можна відразу покласти його на місце, а потрібно додатково їх пересувати.

Для підйому великих вантажів на незначну висоту з XIV ст. стало відомо дерев'яні гвинтові домкрати. Побудови середньовіччя - навіть великі готичні і романські собори - не будувалися з таких великих частин каменю, як інші споруди античності; вапняні та пісковикові, трахітові та туфові плити та тесані окремі камені вони набагато дрібніші та легші за античні важкі камені, монолітні колони мармурів. Тому механізми для підйому середньовіччя менші і слабші через те, що не розраховані на занадто великий тягар.

Часто для витягування каменю готували маленьку площину нахилу з поміщеним унизу коміром. При будівництві круглих веж великих діаметрів використовували спіральне похилі поверхні, по якій можна було підніматися навіть бики з возами і впродовж кількох воріт, які тягли вантаж на кожних своїх відрізках.

Три підйомні крани на будівництві; захоплення каменю кліщами; кладка стіни на розчині; топчак; робітник з тачкою.

У середньовіччі не знали, як класти у правильному порядку квадрами насухо. До готики рідко зустрічали гомогенні по кладці стіни; зазвичай мали внутрішнє ядро з буту з меншою або більшою кількістю розчину, і облицювання напівтесаним або тесаним каменем. В епохи готики чудово складали, вибирали та обтесували - у кращих будівлях без буту - камінь на малій кількості розчину. Для фортеці стіни частина облицювального каміння впускалася тичком у бут або перетинала всю товщу стіни; з тією ж метою в стіни вкладалися колоди (особливо у романських спорудах), що зовні закінчувалися залізними балками, та залізними скріпами. Всі ці прийоми для досягнення найбільшої стійкості та міцності стін особливо помітні на військових спорудах, які мали витримувати удари тараном. Фундамент, у разі небезпеки ґрунту, лежав на пальовому підставі.

Кам'яні споруди будувалися за допомогою деревин для зведення склепінь, стін та кружляв для зведення арок. У бідних лісом місцевостях склепіння та арки навчилися класти і без кружляти (рис.1.18). Ліси, що зміцнювалися в самій стіні в міру її зведення, знімали після закінчення будівництва, яка стягувала стіни під склепіннями, залишалися доти, доки не встановиться рівновага, а то й назавжди (ряд прикладів в Італії).

Зважаючи на те, що будували, керуючись лише знаннями, спираючись на емпіричне ставлення до справи, плани готових будівель виходили дуже неправильними: то трансепт мав обриси трапеції, замість прямокутника, то східно-західна вісь виявлялася ламаною, незручно приєднувався до хору. , і т. д.

При кладці майстер користувався рівнем і косинцем для того, щоб перевірити горизонтальне положення, і схилом для визначення вертикального напрямку. Точність у кладці стін, як і великих церковних споруд, була надзвичайно важлива; так військових споруд, у середні віки безліч будівель обрушувалося внаслідок сповзання стін та недостатності через неправильні статичні розрахунки, зроблені в ті часи.

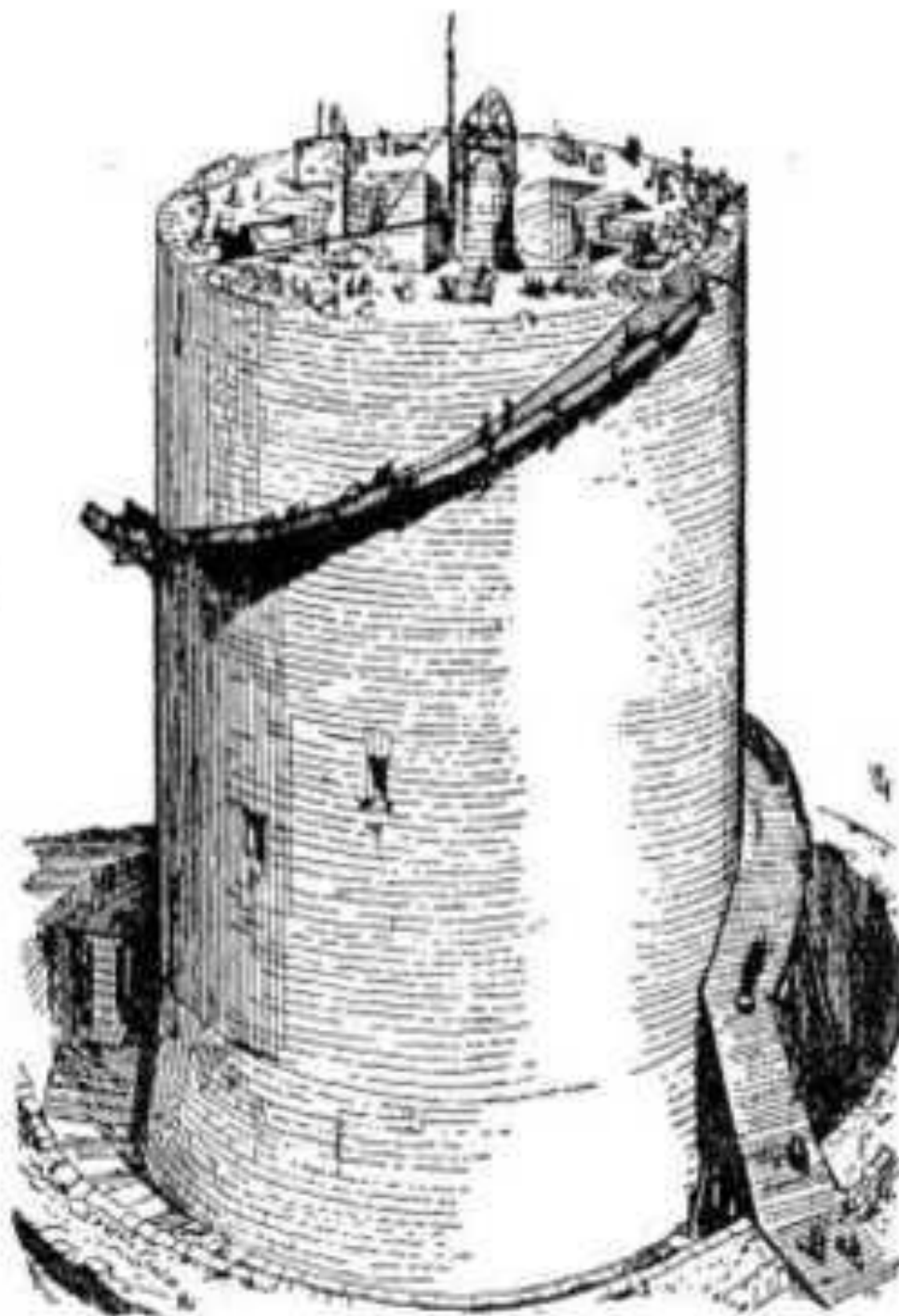


Рисунок 1.18 - Спіральна поверхня при побудові круглої вежі

Місія архітекторів для проектування будівель виражалася в тому, що він створював модель, яка служила замість пізнього проекту. Таку модель має грандіозна модель Брунеллескі для купола Флорентійського собору та Міланський собор (XIV - XV ст.). Будівельна діяльність, що майже не

завмирала в ранній період Середньовіччя і досягла великого розквіту в кращих творах романського та готичного стилів, рано викликала до життя освіту товариств або артілей робітників-будівельників та майстрів. Найбільшу популярність здобули так звані майстри з Комо (північна Італія, Ломбардія), що існували вже у VIII ст. та, які користувалися свободою пересування, переносили до інших країн високу будівельну техніку. Ко часу розвитку економічних розквіту міст (XIII - XV ст.), які виявили величезний інтерес до будівництва.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА АРХІТЕКТУРИ РЕНЕСАНСУ

2.1 Характеристика стилю Ренесанс

У XIII - XIV ст. Міста Північної Італії забрали у Візантії роль посередника між Європою та екзотичним Сходом і стають пунктами жвавої морської торгівлі, накопичення капіталу грошей та розвиток капіталістичного виробництва сприяють швидкому формуванню відносин буржуазії. Створюється нова культура, яка обрала свою модель античної культури. Її моделі отримували нове життя, що відродило соціальний рух — Ренесанс, тобто.

Головними кольорами архітектури Ренесансу стали коричневий, сірий, жовтий, пурпуровий. Напівциркульні лінії, геометричний малюнок переважно горизонтальне членування інтер'єру прикрашали прямокутні та напівциркульні з важким фризом і карнизом у поєднанні з круглими нерідко напівциркульними арочними, часто будованими і навіть спареними вікнами [5].

Споруди Ренесансу викликають відчуття статності за рахунок нашарування один на одного горизонтальних поверхів. З античної архітектури ренесанс переймає ордерну систему. Колона, пілястра, склепіння, пілон, архівольт та архітраве є основними елементами, які ренесанс вільно використовує, для створення їх різних комбінацій. Використовуються різні ордери, які вишиковуються в ряд відповідно до так званої класичної супідрядності — від найважчого доричного в нижній частині до субтильного коринфського нагорі. Стіни набували свого первісного тектонічного значення.

2.2 Будівельні особливості стилю ренесанс

Крім традиційних будівельних матеріалів під час Ренесансу використовуються і деякі нові матеріали. Традиційний камінь в основному в ранній період застосовується на кшталт блоків каменю, які використовували і в елементах оформлення, і в конструкціях. Головним матеріалом стають будівельні розчини. Ренесанс – період настання штукатурки в архітектурі. Розчин використовували не тільки в кладці, а й у вигляді гладкої штукатурки, русту та для створення деяких інших архітектурних елементів сграфіто.

Цегла залишається звичним матеріалом, декоративним та конструктивним. Для Ренесансу характерна чергування кольору та матеріалів, часто використовували кольорові матеріали: майоліка, глазурована цегла та теракота [10]. Виробам з даних матеріалів можна надати різних форм, що дозволяє створювати різні деталі та елементи оформлення серіями архітектури. Олово, мідь і бронза використовували як декорацію. З дерева конструюються крокви, стелі та карнизи, які мають кесони складної форми. Іноді використовували з дерева склепіння, наприклад, циліндричні з люнетами.

Конструктивне рішення куполів і склепінь залишається основним художнім та технічним завданням. Популярні куполи і глухі склепіння, в яких залишалось багато місць для розписів. При зведенні склепінь використовували як середньовічний, і античний досвід.

Методи будівництва свідчать про організаційному генії, що має в своєму розпорядженні безмежні ресурси і вміє ними користуватися. Зодчество італійців - це вміння організувати необмежену робочу силу, надану в їхнє розпорядження завоюваннями. Сутність їх методів можна висловити двома словами: це — прийоми, які потребують нічого, крім фізичної сили. Корпус будівель звертається до масиву з щебеню та розчину, тобто у зведений моноліт, або рід штучної скелі.

Такими є пам'ятники; але перш ніж досягти такої навмисної широко

враховував місцеві традиції; ми розрізняємо, в такий спосіб, у однаковості принципів, які є хіба що печаткою центральної влади, ряд шкіл з виразно вираженим характером, т. е. мистецтво, рухоме всюди тим самим духом, але методи застосування якого зберігають у країні відбиток місцевої самобутності.

На рисунку 2.1 зображено спосіб будівництва капітальних стін будівель. Їх укладають між двома облицюваннями з цегли або дрібного матеріалу А змінні шари щебеню і розчину, користуючись як ліси пересувними помостами, покладеними на поперечки з неотесаних колод.

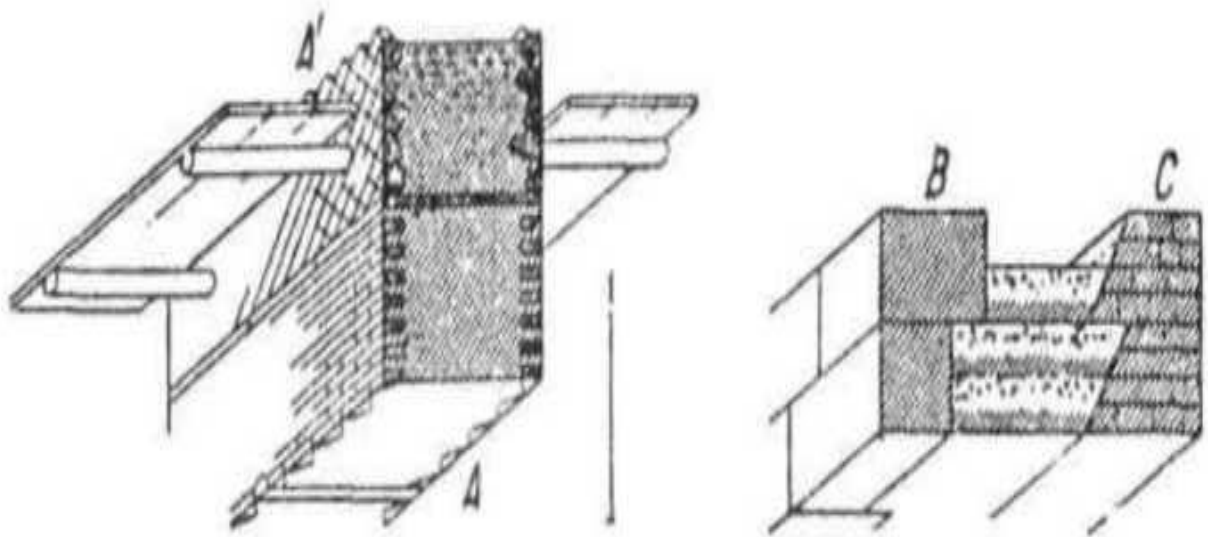


Рисунок 2.1 - Спосіб спорудження капітальних стін будівель

Для зв'язку цього щебеню служать цегляні масиви, що вирівнюють, розміром до 0,6 м осторонь, а також поперечки колод, зрізані врівень зі стіною і залишаються в кладці у вигляді прорізного каміння.

Щоб уникнути нерівномірних осад, що можуть викликати, відрив облицювання від масиву стіни, римляни прагнули домогтися пропорції розчину в облицювання, еквівалентної його пропорції в забутовці. Вони то користувалися для облицювання трикутною цеглою, яка була дешевшою за чотирикутну і давала кращий зв'язок, то задовольнялися плитами з будівельного каменю, який вони клали горизонтальними рядами або похило

під кутом в 45° .

Щебінь, що закладався в товщу стіни, ніколи не змішувався попередньо з розчином. Іншими словами, римська кладка не є бетоном; вона аналогічна останньому за складом і має майже таку ж твердість, але зовсім відмінна від нього способом приготування.

Для неї ніколи не користуються тимчасовими опалубками, і агломерація за допомогою стиснення проводилася тільки , оскільки саме облицювання представляло достатню стійкості, щоб протистояти зусиллям розриву, що виникають внаслідок утрамбовування, тобто у двох випадках, зазначених на рисунку 2.1: при облицювання каменем і якщо облицювання (деталь 3) викладена у вигляді поступкових стінок.

Заповнення проводиться в обох випадках у вигляді справжньої забутовки з товстих шарів розчину і щебеню, що чергуються; останній просочується розчином внаслідок посиленого утрамбовування. Ми бачимо в обох випадках принцип, уже вказаний щодо кладки склепінь з кружалами, а саме прагнення до максимальних витрат на тимчасові підсобні пристрої. Ця розумна обачність проявляється знову у склепіннях на розчині і керує всіма конструктивними прийомами римлян.

Склепіння на розчині. Масиви та кріплення. — Як уже було сказано вище, склепіння є не чим іншим, як нависаючим продовженням несучої його прямої стіни. Ряди щебеню та розчину як у самому склепінні, так і в прямих опорах незмінно укладаються горизонтально. Ми ніколи не зустрічаємо тут шарів у радіальному напрямку, як при кам'яній кладці. Звід є масив на кшталт брили з природними пластами, у якій було висічено величезна виїмка. Кладка концентричними шарами надмірно ускладнила б роботу, що часто робилася підневільною працею, і рішуче відмовляються від такої системи.

Укладання подібного масиву могло проводитися тільки на жорсткій опорі, нездатній до деформації і вимагало, мабуть, великих витрат. Жорсткість самої форми була необхідна, що найменший прогин кружала міг

викликати розрив, отже, і загибель всієї конструкції, оскільки міцність масиву обумовлювалася його монолітним будовою. Необхідною умовою для зведення цих склепінь є досконала непошкоджуваність їхньої дуги.

Ажурний цегляний кістяк утворює іноді безперервну мережу на внутрішній стороні облицювання. Зазвичай він зводиться, виходячи з економічних міркувань і прагнення більшої легкості, до ряду ажурних, які пов'язані друг з одним арок (рисунок 2.2, А). Окремі парочки замінюються часто (рисунок 2.2, В) суцільним кріпленням з плоско покладеної цегли, що охоплюють кружало на кшталт склепінчастого настилу. Для цієї оболонки беруться дуже великі зразки цегли (0,45 м і навіть 0,6 м осторонь), що зв'язуються гіпсом, причому шви оболонки посилюються другим шаром цегляних плит.

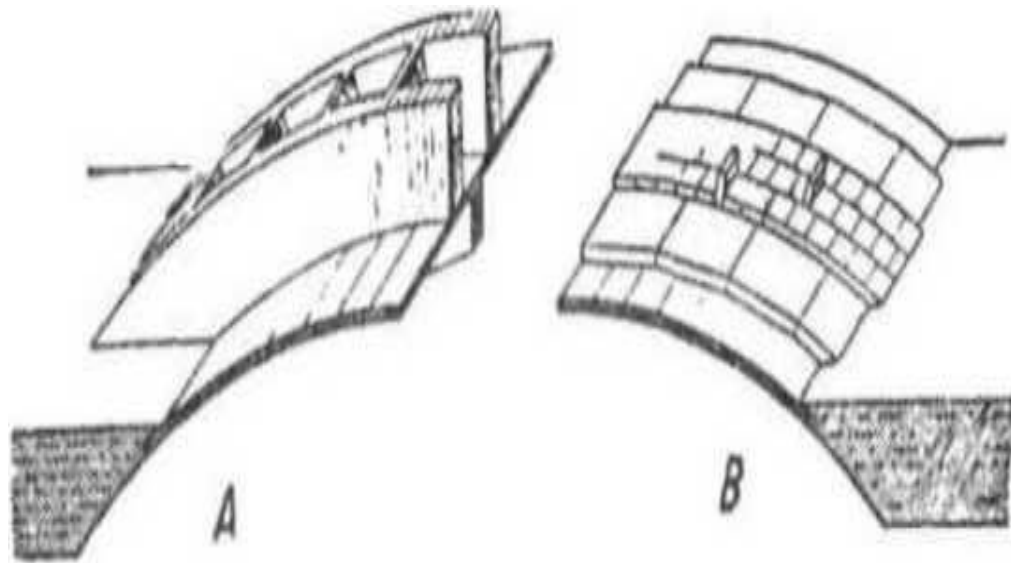


Рисунок 2.2 - Ажурний цегляний остов

Заслуга італійців полягала у вмінні узгодити вимоги жорсткої форми з мінімальною витратою на ліси. Вони досягали цього наступними прийомами. Замість того, щоб зводити кружала, здатні витримувати весь тягар величезного масиву, що утворює склепіння, останній розчленовують на міцний кістяк і масу, що наповнює. Матеріалом для кістяка служить обпалена цегла, що володіє малою вагою і дає надзвичайну опірність. Остів перетворюється, таким чином, на простий скелет із цегли або рід ажурного

склепіння. Він майже не чинить тиску на кружала, які він замінює після свого завершення, щоб прийняти на себе навантаження заповнювальних масивів, з якими він зливається в міру зведення будівлі.

При великих прольотах роблять подвійні цегляні настили. Такі настили по кривій утворюють склепіння і відрізняються надзвичайною міцністю. В Італії, особливо в Римі, зводять і досі склепінчасті стелі за допомогою таких плоских цегли. Однак ця легка конструкція здалася б стародавнім римлянам занадто тендітною, і вони користувалися нею лише як опора для литого масиву під час його будівництва.

Якщо судити з прийомів сучасних мулярів, можна припустити, що муляри зводили їх безпосередньо без кружляв, згідно зі схемою, рисунку 2.3. Кладку починають одночасно з усіх чотирьох кутів і поступово просувають у шаховому порядку. Кожна цегла підтримується з двох боків силою розчину; поступове штрихування та порядкова нумерація дозволяють простежити за схемою ці стадії кладки.

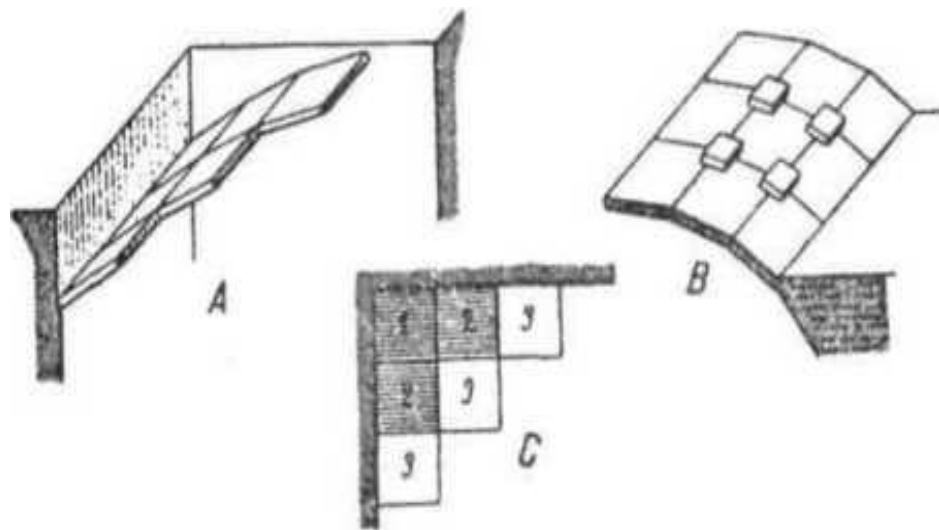


Рисунок 2.3 - Кладка цегли

Безперечно, що користувалися саме таким способом для склепінь звичайних розмірів. Для дуже великих прольотів, як наприклад у термах Каракали, опорою для кріплень настилу служили, ймовірно, дуже легкі кружальця.

Над прольотами віконних отворів робилися в товщі стіни легкі

розвантажувальні арки, які, на перший погляд, можна було б зводити і без кружаль, але римляни ніколи не припустилися б цієї помилки, яка позбавляє розвантажувальну систему її значення. Всі розвантажувальні арки зводилися кружальцями і заповнювалися кладкою згодом. У Пантеоні досі зберігся ще склепінчастий настил, яким були складені арки.

Основні типи склепіння на розчині. Вони дуже складні при кам'яній кладці, але зводяться при користуванні забутівкою майже так само просто, як і короб; недарма вони стають дедалі численнішими в міру поширення системи монолітних будівель.

Вживання кріплень було найбільш дійсним засобом спрощення конструкції; однак не слід думати, що воно мало широке поширення.

Вітрильний склепіння майже не відомий. Як на єдину боязку спробу такого склепіння, можна вказати на склепіння в термах Каракали.

Він не має геометричної форми сферичного трикутника, а є подобою монастирської арки склепіння, що розпливається по суцільній увігнутій площині з вертикальним швом, що відповідає ребру вхідного кута. Це лише одиничний і дуже недосконалий випадок застосування вітрил і, ймовірно, не що інше, як невміле наслідування якогось східного зразка.

Опори склепінь. Литий склепіння є, якими б не були прийоми його конструкції, штучний моноліт, і, як такий, він не може, не розірвавшись, перекинути свої опори. Теоретично можна припустити наявність склепіння, що не розвиває бічного розпору і утримується, на кшталт металеві арки, єдино дією сил пружності, що розвиваються в його масі. Але фактично одночасно зі стисненням, якому чинить опір кам'яна кладка, неминуче виникає і бічний розпір, якому вона погано протидіє.

Розтягуючі зусилля попереджаються (рисунок 2.4) тим, що склепіння всувається між стискаючими елеронами, які мають вигляд сучасних контрфорсів, але ніколи не виступають із внутрішньої поверхні стіни. Вони є своєрідними внутрішніми опорними органами. Приклад малюнку 12 запозичений із системи конструкції великого склепінчастого нефа базиліки

Максенція, закінченої при Костянтині. Його центральний неф перекритий хрестовим склепінням на опорах, що являють собою еперони E, попарно з'єднані коробовими склепіннями V. Стіна, що замикає неф, зображена під буквою P. Вона містить контрфорси і дозволяє користуватися всім проміжним простором S.

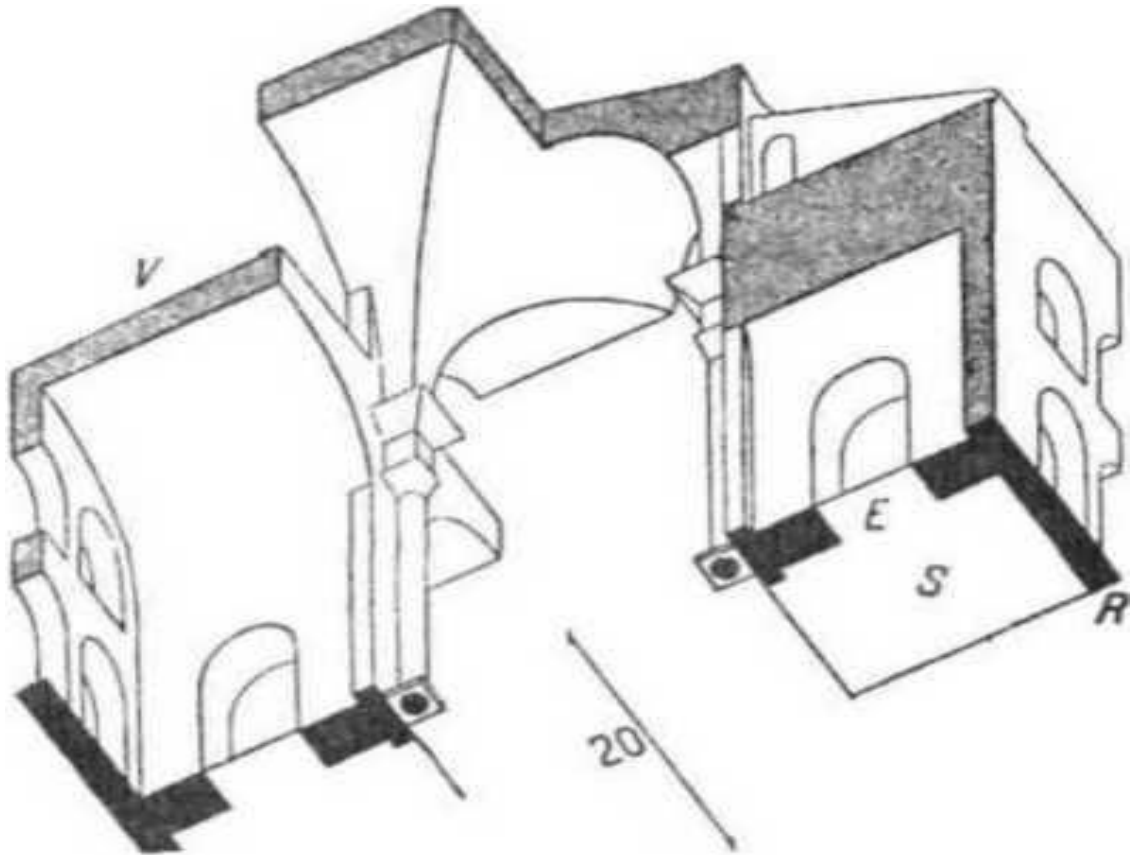


Рисунок 2.4 - Розтягуючі зусилля

Він не має геометричної форми сферичного трикутника, а є подобою монастирської арки склепіння, що розпливається по суцільній увігнутій площині з вертикальним швом, що відповідає ребру вхідного кута. Це лише одиничний і дуже недосконалий випадок застосування вітрил і, ймовірно, не що інше, як невміле наслідування якогось східного зразка.

Опори склепінь. Литий склепіння є, якими б не були прийоми його конструкції, штучний моноліт, і, як такий, він не може, не розірвавшись, перекинути свої опори. Теоретично можна припустити наявність склепіння, що не розвиває бічного розпору і утримується, на кшталт металевої арки,

єдино дією сил пружності, що розвиваються в його масі. Але фактично одночасно зі стисненням, якому чинить опір кам'яна кладка, неминуче виникає і бічний розпір, якому вона погано протидіє.

Дерев'яні частини та дрібні деталі конструкції. Склепіння ніколи не захищалися покрівлями; вони безпосередньо покривалися черепицею, якій надавали нахил, що забезпечує стік дощової води. Будівельник не бачили сенсу в приміщенні під дах склепіння, який вже сам собою є перекриттям; таким чином, римські будівлі перекриті або склепіннями, або кроквами.

Дерев'яні конструкції. Крокви — є суттєвим прогресом у порівнянні з попередніми системами конструкцій. Будівельники вводять ферми із затяжкою, в яких вага покрівлі перетворюється кроквяними ногами в зусилля, що розтягують; затягування зводять останні до нуля. Французьке слово «arbalétrier» (натягнуттй лук), що вживається для позначення кроквяної ноги, чудово виражає характер нової системи конструкції; у грецьких кроквах діяли лише вертикальні сили, тоді як нова система працює завдяки прогону, який стає затяжкою на зразок натягнутої лука.

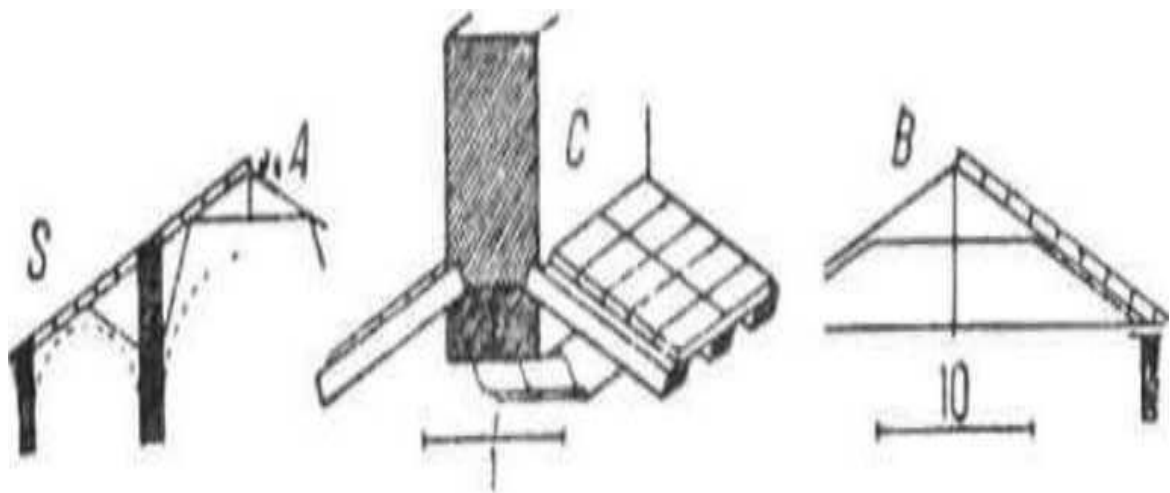


Рисунок 2.5 - кКонструкції ферм

Усі ферми відповідають одній загальній та однаковій системі (рис 2.5, В); покрівля спочиває на двох кроквяних ногах, загорнутих у затяжку, причому остання полегшена, у свою чергу, посередині бабкою, яка є не стійкою, як у грецькій архітектурі, а справжньою висячою бабкою, як у

сучасних кроквах. Ферми зазвичай попарно з'єднані, так що покрівля спирається не на ряд рівномірно розподілених окремих ферм, а на ряд ферм парних. Кожна така пара крокв має одну спільну бабку.

Італійські будівельники виявляли найретельнішу турботу щодо попередження пожеж. Проміжки між кроквами церкви «св. Павла за стінами» (рис 2.5 С) заповнені не легко займистими обрешетинами, а настилом з великої цегли, на яку покладена черепиця. Для того, щоб вогонь не міг перекинутися з одного схилу на інший, уздовж ковзана зводилася кам'яна стінка С, що служила діафрагмою.

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ГРУНТІВ ВЕНЕЦІЇ

3.1. Особливості ґрунту

Місце, на якому стоїть Венеція, має проблемне для заснування міста геологічне складання. Шари, піску, мулу та глини з низькою механічною міцністю не можуть витримувати великих навантажень. З цим пов'язане прагнення городян будувати будинки максимально легкі. Більшість куполів міських споруд (дахи павільйонів, хрестові та барабанні склепіння, та ін.) зроблені не з цегли, а з дерев'яних рам і оштукатурені, які легші за такі ж дахи з суцільних зроблених з колод балок або цегли і крокв.

Найвідоміша система фундаментів Венеції — пальова, хоча не часто застосовували, як можна було б подумати, — не більше 10-15% від усіх міських фундаментів. Зазвичай, вона застосовувалась для підтримки зовнішніх стін будівель, що виходять на канал, або для колон і несучих стовпів. Фундаменти інших стін спиралися на шари дощаті типу плотів, або спиралися прямо на землю. В тому самому об'єкті найчастіше можна виявити різні системи фундаментів: розмір і тип підводних основ були вироблені з урахуванням навантажень, які передавали в межах території будівлі, щоб поліпшити рівномірне осідання.

Попри увагу будівельників до деталей, доступні методам венеціанців тих часів було неможливо усунути нерівномірну осідання стін. Не рідко трапляються відмінності висот між стінами однієї будівлі, які досягали 20-30 см, що в будь-якому іншому місті вже призвело до обвалення. Цю різницю у висоті вважається природним (загалом речей) для будівлі Венеції.

Покоління будівельників і майстрів необхідно було вживати найважливіших заходів, щоб будівлі могли просідати нерівномірно і руйнуватися від цього. Основним способом, що застосовуються у Венеції та в її межах була відмова пов'язувати стіни один з одним. Це практично всюди,

крім рамки периметра, міцно з'єднаної в кутах. Але периметр та внутрішні стіни між собою не пов'язані. Внаслідок цього, стіни можуть вільно зміщуватися, без утворення тріщин і не відчуваючи небезпечної напруги. Проте, відсутність цих зв'язків виникла проблема як забезпечити стійкість висотних будівель, які досить вузькі у Венеції.

Щоб упоратися з цією проблемою, і можна часто побачити, як будівельники використовують металеві тяги (зв'язки) між підлогою та стінами. Велика кількість цвяхів, що з'єднують дошки підлоги між собою, статурні дошки і кріплення до них безлічі тяг (рис 3.1) дозволяють зазвичай пасивним, горизонтальним елементам будівлі грати вирішальну роль у підтримці балансу.

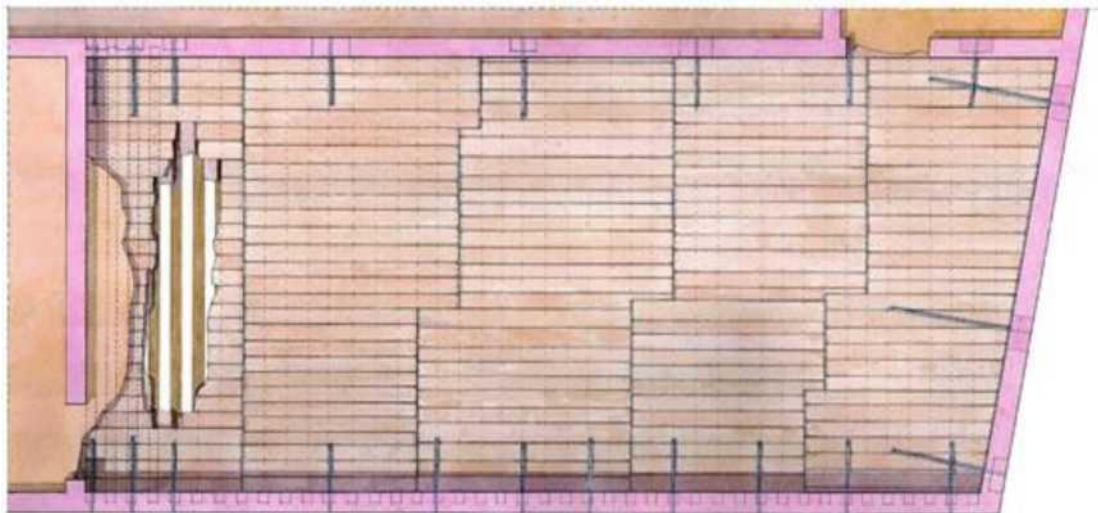


Рисунок 3.1 - Розташування тяг, що з'єднують підлогу та стіни в одну конструкцію.

Традиційні будівельні технології завжди приділяли зв'язкам елементів один з одним увагу. Дані зв'язку були зроблені з металу. Залізо в середні віки було дорогим та рідкісним для італійської та європейської архітектури. Таким було до промислової революції другої половини XVIII століття. Завдяки багатству, яке місто отримувало торгівлею, венеціанські будівельники мали кошти, які дозволяли вільно використовувати цей метал упродовж тривалого часу. Тому конструктивні проблеми були подолані, але вирішити їх було неможливо.

Ще одна важлива риса будівель Венеції - підлога terrazzo - террацо, який укладали поверх дерев'яної підлоги. Ця конструкція листової підлоги була найбільш ідеально підходила для Венеції і, плюсом, економічна. Підлоги террацо стали символом Венеції протягом кількох століть. Дана конструкція підлоги набула великого поширення завдяки своїй здатності витримувати напругу та стрес без утворення відривів тріщин.

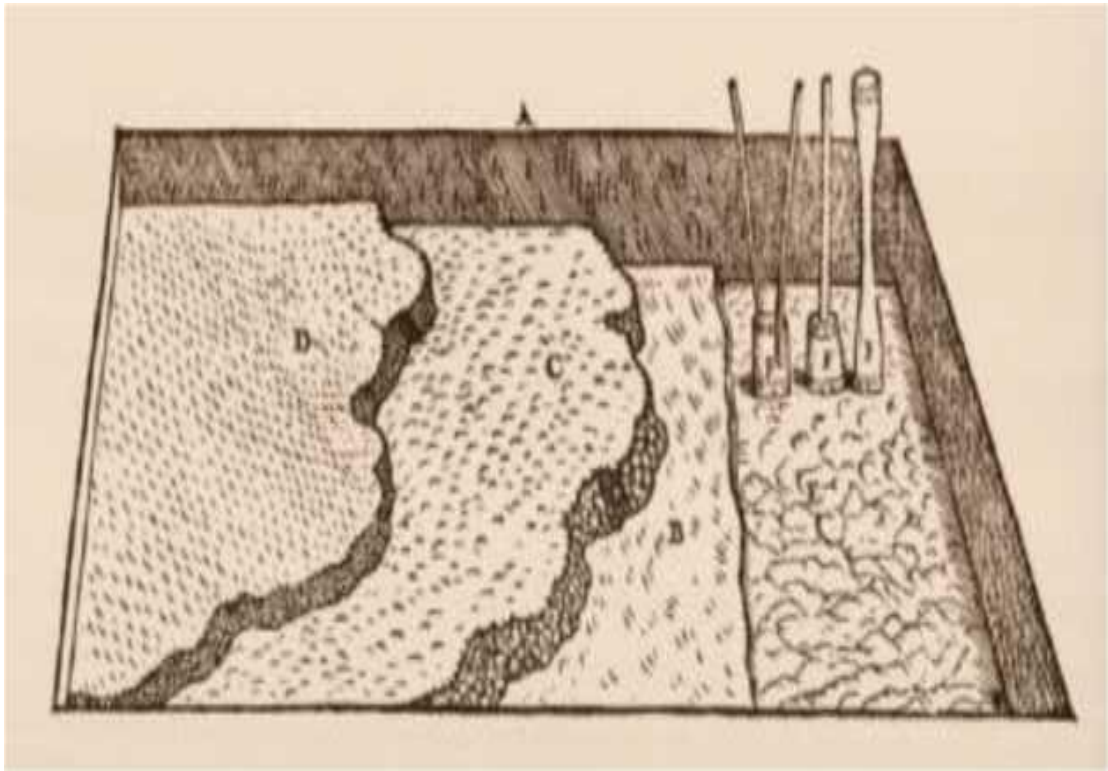


Рисунок 3.2 - Римська мозаїка Вітрувія

Ці підлоги беруть початок від класичного римського мощення (рис.3.2). І опис римської мозаїки Вітрувія дуже близько підходить для опису виготовлення терраццо: одні й самі матеріали і процедури, які використовувалися створення шарів, одні й самі методи ущільнення матеріалів, навіть прийняті методи обережності — такі самі. Використовувані матеріали (кам'яний щебінь і бита цегла, змішані повітряним вапном і з піском, ретельні і трудомісткі методи ущільнення, що застосовуються для формування шарів, надають підлогам терраццо певний ступінь нечутливості і пластичності до перепадів температури, до чого не

здатний інші види. властивість для будівель, які побудовані на м'якому ґрунті та приречені незмінно страждати від просідань, пов'язаних із прогином дерев'яних балок.

У класичних архітектурних спорудах елементи будівель дуже чутливі до нерівномірного осідання. Для Венеційних будівель це не так. Пірси, на яких лежать будівлі Венеції, не зберігаються і руйнуються тому, що вони поховані брудом і під водою, в той же час надземні секції пристосовані для поглинання великих кількостей просадок та потоплення без серйозних наслідків. Як правило, будівлі Венеції стають нестабільними, тоді коли загнивають дерев'яні підлоги та дерев'яні дахи (при пошкодженні ізоляції), навіть якщо починають іржавіти металеві тяги, що з'єднують горизонтальні та вертикальні елементи один з одним (з тієї ж причини – потрапляння води). Ще однією великою проблемою - загальною для всіх будівель Венеції, - ерозія біля підніжжя стін, якого руйнують дії солі.

Такі довговічні, міцні та дешеві підлоги здобули таку популярність у всьому світі. Нині, рідко зустрінете не тільки стіни і а й підлоги террацо, і навіть меблі.

Перевагою даної конструкції - здатність адаптуватися до всіх поверхонь місцевості та будь-яких умов. Коли винайшли цемент, його почали застосовувати і для того, щоб виготовити венеціанську підлогу. Головна різниця між терраціо цементним або terrazzo на вапні - в особливості поведінки сполучного елемента при навантаженні. І різниця невелика: адаптується до рухів будівлі і вапно є гнучким матеріалом, в якому знаходиться тераціо на її основі.

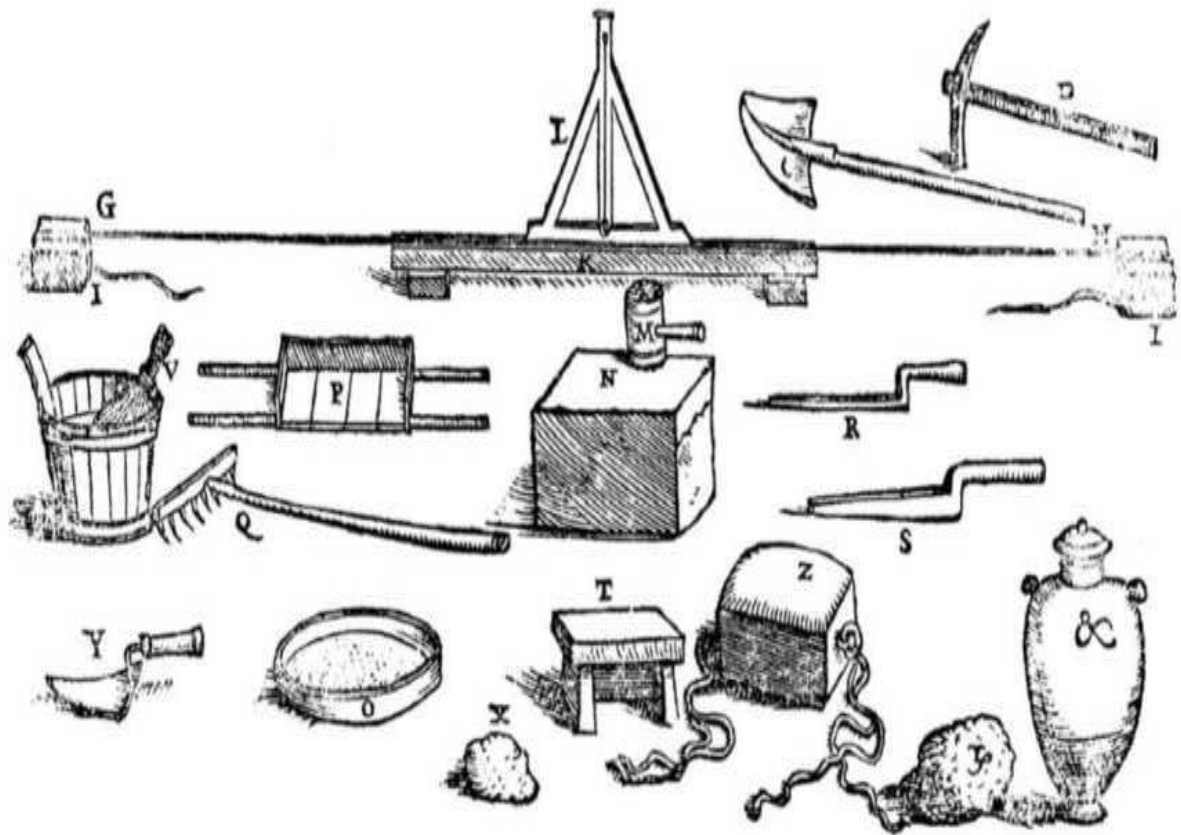


Рисунок 3.3 - Робочі інструменти венеціанського теразеро шістнадцятого століття

Починаючи зверху, на додаток до лопати і кирки, виска, з'єднана з проводом для контролю горизонтальності, корито зі щіткою для розбризкування води, носилки для транспортування матеріалу, граблі, блок, молоток з головою із зубчастого металу для подрібнення кам'яного матеріалу, два інструменти для підбивання, невеликий шпатель з опуклою підшовою для розробки та підбивання, табурет, сито для просіювання посівного каменю, ведмідь, дві губки та ваза, ймовірно, для зберігання лляної олії на рисунку 3.3.

Очевидно, що метод виготовлення підлоги на вапні є найдавнішим. Є два способи, щоб зробити террацію по-венеціанськи, пов'язані з особливістю використовуваного в'язучого: цементу і гашеного вапна (також згадується, як вапно). Щоб виготовити підлогу на вапні, потрібно більше досвіду і дорожче в наші дні.

Типи підлог-терраціо має більшу різноманітність і залежить від розміру частинок використовуваних матеріалів, складу суміші їх забарвлення і форми тощо. Слід сказати, що, навіть якщо шари матеріалу в описі мають той самий порядок, методика будівництва цілком можна змінити залежно від тих використовуваних речовин.

Перед початком роботи потрібно перевірити стан дерев'яної поверхні з дощок та колод, на якій укладатиметься тераціо. Вони мають бути випробувані та перевірені перед початком укладання. Особливу увагу необхідно приділити площинам сполучення кладок та дерев'яних основ. Нерідко трапляється, що нерівності і щілини в дерев'яній поверхні частково заповнюються розчином, що укладається. У цьому, в наступному в цих ділянках дерево руйнуватиметься, що пізніше буде важко виправити. Для цього потрібно забезпечити поверхню однорідну та гарної якості.

Після того як перевіряли дерев'яну основу, потрібно захистити його поверхню від влучення вапна укладанням спеціального захисного шару, для того вапно деревину не роз'їдала. Це можна бачити на гравюрах Русконі, в давнину дану проблему вирішували укладанням шару з папороті. Нині папороть замінити шаром руберойду.

Раніше розчин замішували в спеціальному місці, використовуючи мотики, щоб розчинити добре вапно і добре перемішати її з інертними. На сьогоднішній день все це виконується в бетонозмішувачі, в якій вапно розчиняють, перемішуючи з водою, а потім додають інертні в правильній пропорції до вмісту вапна, що становить п'ять до одного.

Переважно, весь матеріал для підкладки замішувати за кілька днів до її укладання, щоб отримати більш однорідну суміш.

Товщина підкладки може бути в межах від десяти сантиметрів і до тієї межі, яка була знайдена в Палаццо Каваллі Сан-Марко, - якого товщина була на третьому поверсі становила 60-70 см. При виготовленні мозаїки, а також через великі розміри площі підлоги, було недостатньо однієї підкладки (на всю цю висоту), тому їх було дві, бо інакше неможливо було б якісно укласти

весь шар відразу, крім того місцями виникли б провисання та утворилися б порожнечі.

Кладка шару здійснюється "приклепуванням" - пресуванням його штабами (баттерами), пропорційними величині оброблюваних ділянок підлоги. Дуже цікаво слухати удари трамбуванням досвідченого терезира. Особливий ритм із чотирьох ударів схожий на танець. Три сильні основні удари, четвертий - легкий, значно тихіше. Після пресування субстрату виконується його обробка - коткування, виконується роликами (або стовпцями), пальовими бітами через центральні частини та залізними лопатками спеціальної форми (штабами) по периметру зон.

Сьогоднішній час ролики для ущільнення це терезери "колонами", тому що вони і були не чим іншим, як шматками колон б/в. Сьогодні частіше застосовуються ролики із залізних балонів, заповнених бетоном. Якщо діаметр ролика близько 40-50 см, і якщо заповнити баласт, то переміщати його з одного робочого місця на інше або піднімати його на інші поверхи будівлі стає дуже важко. Вирішення цієї проблеми полягає в тому, щоб був порожнистий ролик, в який, за потреби, можна було наливати воду. Обгортати поверхню шару роликом легше, ніж протягувати важкий блок волоком. Рух лінійний. Щоб вирівнювати було більш якість, ролик коткують підлогу в одному напрямку, потім, поперек. При котуванні потрібно повільно рухатися.

Трамбування – одна з відповідальної операції. Коли підлога починає підсихати, і трамбування після легкого удару не залишає жодних слідів на поверхні, настав час потрібно давати шару постояти до повного висихання. У середньому це займає шість місяців, перш ніж почати виконувати прив'язку підкладки. Прив'язка - операція, при якому гострий інструмент, такі як кирка або край лопати, на гладкій поверхні підкладки створюють невеликі лунки близько тридцяти см один від одного. Ці лунки служать свого роду як якір наступним шарам.

Прибравши з поверхні сміття, потрібно ретельно змочити її водою, тоді

субстрат вбере і шар не буде висихати дуже швидко. Нова "ковдра" буде добре прилипати зверху і укладатися.

Пастеллоне (pastellone) - найдавніша підлога терраццо, яка починається з 15 століття і прикрашала житла Венеції. Цю назву він отримав завдяки тому, що використовували теплі кольори та відтінки. Традиційні кольори пастелону: червоний (виходить завдяки доданню червоної кіноварі); жовтий (виходить завдяки використанню жовтої охри або сієни). У поодиноких випадках зустрічаються приклади зеленого пастеллоне, що отримується із зеленої глини провінції міста Тревизо. (Вікі).

Для підкладки, яку виконували раніше, укладали наступні шари - суміш товченої теракоти з вапном, і згодом додати мармурову крихту.

"Ковдра", що укладається, простягається, заповнюється наповнювачами з мармуровим пилом і пресується за допомогою інструментів. Потім викладається візерунковий шар і впресовується. Зазори, що залишилися, заповнюють врівень з поверхнею мозаїки підлоги. Частина води, що виступила, видаляється. Через те, що вапно - матеріал, що дихає, то вода випаровується з її поверхні при висиханні. Але якщо буде недостатня кількість тепло, то поверхня покривається краплями. Після сушіння шару його покривають сирим лляним маслом. Олії дають стільки, скільки вбере підлогу. Потім проводиться полірування до стану відбиття.

3.2 Пізанська вежа

Це одна з найбільш відвідуваних визначних пам'яток в Італії. Протягом багатьох років туристів не допускали всередину будівлі, що нахилилася, проте, «падіння» вдалося запобігти, сьогодні охочі можуть піднятися до дзвіниці і подивитися на вид Парку чудес, що відкривається. Пізанська вежа в деталях. Для тих, хто не знає, де знаходиться башта, що падає, варто відправитися в місто Піза. Координати пам'ятки: 43 ° 43'22 "пн. ш. 10 ° 23'47" ст. д. Дзвіниця є частиною Пізанського собору, розташованого на Площі

чудес.

До його ансамблю входять:

- баптистерій;
- нахилена кампаніла;
- собор Санта-Марія;
- цвинтар Санта Кампо.

Висота в метрах відрізняється з різних боків через нахил: більший становить 56,7 м, менший - 55,86 м. Діаметр фундаменту - 15,5 метрів. Маса дзвіниці становить близько 14 тисяч тонн. Кут нахилу в градусах на сьогоднішній день досягає $3^{\circ} 54'$.

Історія будівництва. Історія створення дзвіниці розтягнулася на сотні років через те, що доводилося шукати рішення, щоб споруда не втратила стійкість. Проект майбутньої дзвіниці створив Бозанно Пізано, який і почав будівництво в 1172 році. Після будівництва першого поверху та двох ярусів з колон для наступних поверхів, конструкція стала завалюватись на один бік. З'ясувалося, що ґрунт під основою з південно-східного боку виявився глинистим, через що стався, розмивши під впливом підземних вод. Роботи зі зведення вежі припинили, а Бозанно Пізано покинув проект незавершеним.

Пізніше ґрунт фундаменту зміцнили, а 1198 року будову відкрили для відвідувачів. Роботи над дзвіницею відновили у 1233 році, через 30 років привезли мармур для оздоблення фасаду. До кінця 13 століття збудували вже шість поверхів Пізанської вежі, крива споруда стала сильніше виділятися на тлі інших будівель, а зсув становив приблизно 90 см від осі. Пізанська вежа збудували у році п'ятдесятому 14 століття, на той час з'явився восьмий поверх із дзвіницею. Незважаючи на те, що стільки років будувалася вежа, офіційний рік споруди не відома. Одні стверджують, що це 1350, інші посилаються на 1372 року.

Для проектування конструкція не врахували показники ґрунту. Фундамент заклали високо, на глибині в 3 метри, що при м'якому ґрунті загрожує руйнуваннями. Дзвіниця не падає лише від того, що й досі ведуться

роботи зі зміцнення основи.

На початку 19 століття міські жителі міста подумали про те, якщо впаде велика пам'ятка після того, як частину землі біля основи просто прибрали з естетичних міркувань. Конструкція почала кренитися в рази сильніше, і для багатьох так і залишилося секретом, як вдалося її зберегти.

Велика робота зі зміцнення фундаменту розпочалася приблизно 20 років і триває досі. Спочатку зміцнили основу, зробивши її водонепроникною за рахунок рідкого цементу, пізніше з північного боку до бетонних балок прикріпили свинцеві вантажі, які мали стабілізувати будову. Основна робота велася із ґрунтом: її буквально по крихтах вимивали, а під конструкції помістили шнековий бур. У результаті Пізанська вежа стала такою, як виглядає зараз, кут її нахилу зменшився практично на півтора градуси.

Фасад та внутрішнє оформлення дзвіниці. Якщо подивитися, як виглядає вежа зовні, відразу хочеться віднести її до 7 чудес світу. Зроблена вона з мармуру, ажурні арки в готичному стилі роблять восьмиповерхову будову повітрянішою, що жодна фотографія не зможе передати справжню красу. Перший поверх Пізанської вежі глухий, він прикрашений арками із 15 напівколоннами. Над дверима розташована скульптура Марії з немовлям, датована 15 століттям.

Шість однакових поверхів приваблюють своєю архітектурою. Кожен поверх складаються з 30 колон, які перетворюються на ажурні арки, на вигляд порожні, що надає легкість загальному враженню. Красива дзвіниця, прикрашена малюнками містичних тварин.

Зсередини кампаніла не менш цікава, ніж зовні. Стіни оздоблені картинками на барельєфах. Якщо підніматися поверхами, можна зайти галереї вежі, кожна з яких приховує свої таємниці. Схема сходів, що ведуть до дзвіниці, гвинтова; верху веде 294 ступенів, розмір яких з кожним поверхом зменшується. Вигляд усередині такий самий вражаючий, відчувається, що над кожною деталлю старанно працювали.

3.3. Сільське житло Італії

У 1938 р. виходить на світ книга італійського етнографа та географа професора Ренато Біазутті про сільське житло області Тоскани. Ця робота започаткувала серію «Дослідження сільського житла в Італії», який видавався національною радою досліджень. До 1961 р. у цій серії вийшло 20 томів. Вони вивчається сільське житло десяти областей, особливо Центральної та Північної Італії. Також народна архітектура здебільшого південних областей Італії.

Будівельний матеріал. Головним матеріалом для будівництва сільського житла Італії є камінь. Це природними умовами Італії. Велику територію поверхні тут займають пагорби та гори, через те, що камінь виявився найбільш доступним та поширеним будівельним матеріалом.

У більшій частині Південної та Центральної Італії будинки будують повністю з каменів. Найбільше це вапняк, який нарізаний пластинами або оброблений у вигляді великих блоків, рідше піщаник. Застосовується груба форма кам'яної кладки із розчином.

У районах Альп поширені будівлі, в якому кам'яною кладкою будують лише нижню частину, верхню частину роблять зрубною або для житла будують кам'яну будівлю, а до неї прибудовують зрубну споруду для господарських потреб, потім зводить загальний дах.

Швидше за все, в областях Альп (Трентіно, П'ємонт, Ломбардія та Фріулі) 200—300 років тому часто застосовувалися і зрубні дерев'яні побудови. Однак поступове винищення лісу і в даній місцевості житло з дерева замінили камінь. У ХХ ст. зберігалися невеликі окремі дерев'яні будинки у верхніх долинах Бута, Тальяменто, Дегано та Фелли (область Фріулі). На сьогоднішній день зрубне житло можна рідко зустріти лише на верхніх долинах Валь-Фурва, Валле Сан Джакомо, Альп Валле ді Лівіньо (область Ломбардія). Швидше за все, пережитком зрубного житла можна вважати комори, які мають деякі поширення вздовж Валь д'Аосте. Дані

будівлі лежать на кам'яному фундаменті, що лежить на дерев'яних вертикальних стовпах 60-80 см заввишки.

Для альпійських районів, колись була покрита лісами, і сьогодні для них характерна наявність у сільських будинків великої кількості дерев'яних надбудов.

Кам'яні будинки цих районів мають безліч балконів з дерева, закритих сходів, зовнішніх дерев'яних відкритих та інших надбудов, що нерідко в них не завжди видно стіни з грубо обробленого каменю.

В окремих ділянках Південної Італії та островів Сардинії та Сицилії поширені у вапняковий та пісковиковий туф. Цей матеріал легко обробляється допоміг людям для підлаштування житла у вигляді штучних печер. В інших областях Італії, наприклад у Базиликата, Абрुццо, Марці, є штучні печери, які застосовують для господарства найчастіше льоху.

Найбільше, ніж камінь, використовують під час будівництва сільських будинків глину. Глинні будинки відомі в районі Марка. Їх роблять за допомогою заповнення рубаної соломи та суміш глини ділянці між двома дошками, яких поставили на відстані 60-80 см один від одного. Після того, як висихають дані суміші, прибирають дошки.

Дуже поширені спорудження сільських будинків із цегли. Такі будинки відомі в Абрुццо Емілії, П'ємонті та Тоскані. на жаль, немає відомостей про спорудження традиційного сільського житла з обпаленої цегли. Але ймовірно, що ці будинки мають бути в Італії. У стародавньому Римі, разом із сирцевою цеглою, виготовляли обпалену цеглу. Обпалена цегла стали використовувати в новий час для спорудження фундаменту у XVIII ст. Згодом із нього почали будувати і повністю будинки.

3.4 Фундаментобудування до середини XIX століття

Після винаходу землечерпальних машин перед улаштуванням кам'яних відсіпів почали забирати слабкі ґрунти (рис 3.4). Ширина опор мостів на

таких фундаментах досягала значних розмірів - до половини величини прольоту у світлі. У наступні роки кам'яні відсіпки під фундаменти опор замінювали палями, а кладка тіла опори проводилася в понтонних водонепроникних ящиках або шпунтовому огороженні.

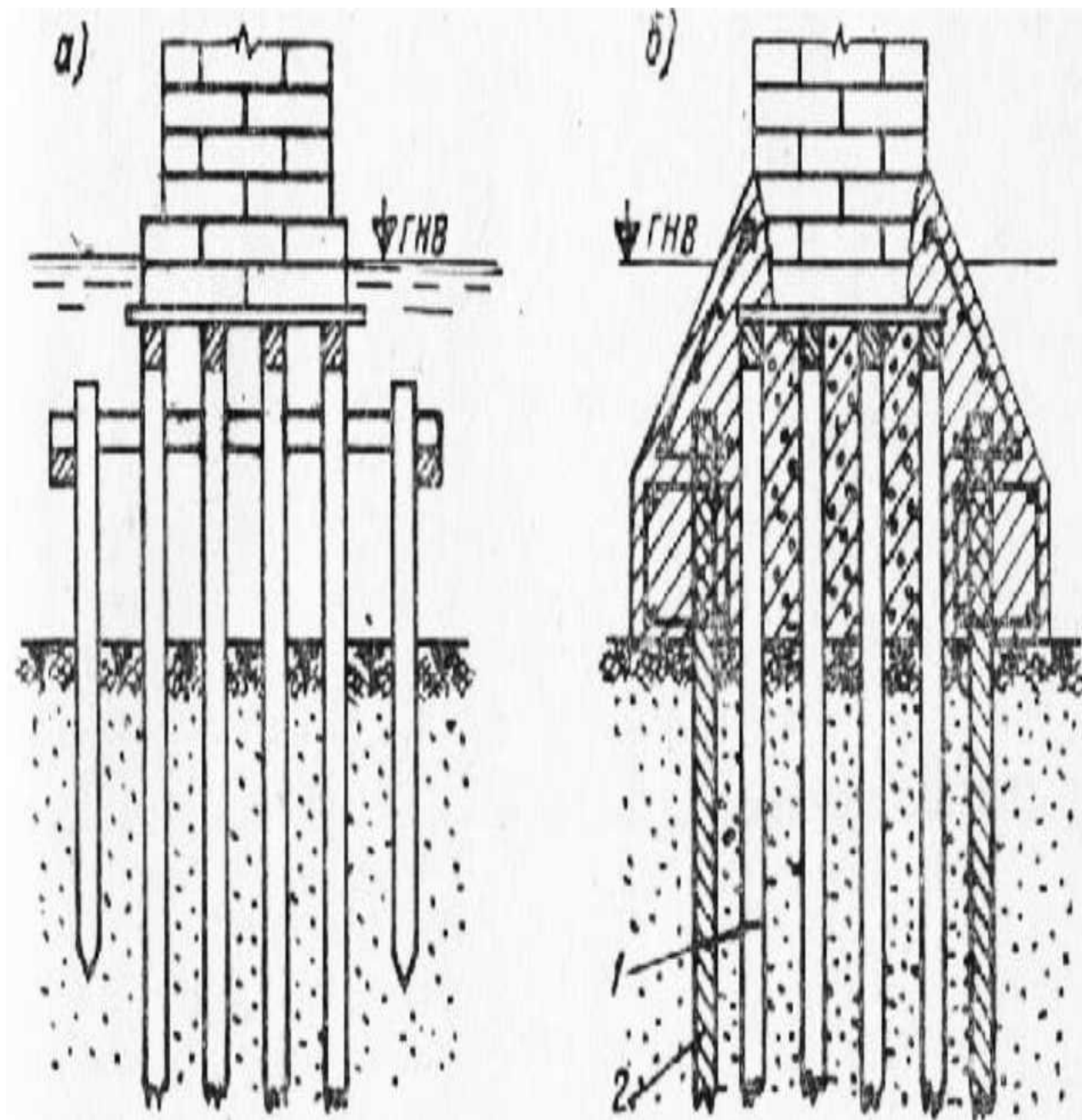


Рисунок 3.4 - Конструкція опори моста через р. Нарву (а) та схема посилення цієї опори (б) бетонною сорочкою та залізобетонними палями: 1 - дерев'яні палі; 2 - залізобетонна паля

Низький рівень фундаментобудування не дозволяє споруджувати опори на водотоках. Тому через річки будували поромні переправи або понтонні мости.

У фундаментобудуванні настає корінний переворот після другої половини ХІХ століття з впровадженням нових видів фундаментів - опускних колодязів та кесонів, - а пізніше і пальових фундаментів.

Популярне у туристів місто на воді Венеція розташована на 118 островах, яке з'єднане 409 мостами і 150 каналами. При будівництві всіх будівель фахівці використовували спеціальну методику, що дозволяє міцно зміцнити фундамент і витримувати будівлі щоденне «морське купання». Розібратися в унікальному способі будівництва будинків на воді допоможуть відомості про те, як будувалася Венеція.

Як було побудовано Венеція: історія. Точна дата заснування міста невідома, але, на думку деяких учених, перше поселення визначали венеціанські племена, що жили на цій території у ХІІ-ХІ століттях. У період, коли Римська імперія почала "падати", жителі, що втекли з неї, оселилися на острові Ріальто, розташованому в центрі лагуни в північній частині Італії. Територія була повністю покрита очеретом, і її важко було вирощувати для сільського господарства.

Перші мешканці оселилися на островах лагуни, забезпечили сотні болотистих ділянок на мілководді. вони утворилися з відкладень ґрунту та глини, перетворюючись на тонку смужку ґрунту між відкладеннями води протягом тисячоліть.

Ця земля стала основою для винайдення того, як будувалися будинки у Венеції в перші роки. біженці обрали більш високі ділянки землі, а потім збудували глиняні стіни та коріння бур'янів "Голо", яке росло на болотах.

Дах будували з гілок дерев, поверх них укладали тирсу з болотяних очеретів та соломи. Такі будинки були тимчасовим притулком, мешканці поверталися з материка до своїх будинків із просуванням truppe. У центральному місці Венеції є острів Ріальто ("високе узбережжя"), який є

найбезпечнішим. 810 року він став основою розвиненого поселення, куди переселилися чиновники та уряд. Через ці політичні події ця частина міста зажадала перепланування та нового будівництва.

Початок заплановано будівництво у Венеції. Острівці склалися з кількох шарів, які були м'якими та порожніми, бо земля була непридатна для підтримки ваги монументальних кам'яниць.

Було запрошено будівельників та архітекторів, які мали вирішити проблеми, щоб забезпечити стійкість майбутніх об'єктів та подумати про те, як побудувати Венецію на воді.

Він вирішив намалювати іскри Землі, які принесли в море. Через силові властивості годилися тільки 2 види дерев: дуб і смородина, останні мають особливу властивість бути більш стійкими при осіданні під водою.

Для висихання ділянки вперше було споруджено греблю, потім було відкинуто іскри, оброблені спеціальними розчинами та смолами. Для невеликого будинку було підготовлено 6-7 рядів колодязів, для вищих будівель – "земля". Стовбури ґрунту були змонтовані на тому рівні, де починався твердий ґрунт.

Розміри геморою були: товщиною 20 см, довжиною 3 м, поверх дерев'яних балок у 2 шари зверху можна було закласти фундамент будівлі. За даними істориків, загальна кількість паль, встановлених під будинками Венеції, становить близько 1 мільйона.

Захистити деревину також допомогли місцеві властивості глини, які розклали дерево у вигляді захисного шару та не пропускали повітря, поширюючи бактерії та тварин. Такі чудові властивості бруду допомогли запобігти пошкодженню геморою та їх розкладу.

Унікальні властивості Венеціанської глини та забезпечити довговічність та функціонування міських будівель та дозволили будівельникам створити новий метод про те, як побудувати Венецію та зберегти свої будівлі.

Дерево. На території Венеціанської республіки немає реєстрації,

оскільки для будівництва всі дерева мають бути привезені з гірських районів Словенії та Хорватії. Це були великі берези та дуби, які спочатку зливались у річки, а потім перевозилися морем на острови.

Завдяки властивостям місцевої глини та глибокому розташуванню іскор доступ кисню до дерева було закрито. Тому зазвичай гинуть мікроорганізми та гриби, що надають руйнівний вплив на дерева. Під впливом морської води та мінерального бруду дерево було занедбано протягом багатьох століть.

Венеціанські будівельники вигадали не тільки спосіб будівництва Венеції, а й спосіб збільшити довговічність та комфорт міських будівель. Деревину використовували за аналогією з кладкою у вигляді гемороїдальних дерев'яних смуг. Такі деталі, звані Реме, розташовувалися горизонтально з певними проміжками між кладкою. Вони грали роль "грядок", т. Навантаження рівномірно розподілені по стінах і даху.

Внутрішні стіни венеціанських будівель також вертикальні, а балки "Скорцоні" зменшують вагу будівлі.

Істрійський камінь. Наступне питання, як звести будинок у Венеції на воді, архітектори вирішили, обравши камінь для будівель. Щоб побудувати місто на болотистій місцевості, потрібен був спеціальний камінь, щоб він не розвалився під впливом морської води. Найбільш підходящий з них можна знайти на істрійському півострові в Адріатичному морі (Хорватія) і назвати "істрійським", одним із вапнякових видів.

Такий будівельний матеріал мав відмінні властивості: через пористу поверхню він був дуже водонепроникним і водонепроникним;

- * стійкість до атмосферних впливів;
- * він мав достатню потужність, здатну витримувати велику будівельну масу без тріщин;
- * вирізати достатньо, щоб дати форму цегли;
- * має опір ерозії та стирання;
- * гарний вигляд, візуально схожий на мрамур, бо гарний колір

забарвлений.

* 0% будівель, збудованих у Венеції, зроблені з істрійського пісковика.

Камінь був ідеальним матеріалом для проміжного шару між дерев'яними стовпами та кладкою, з якої було збудовано стіни конструкції.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Отже, вивчивши тематику літератури епохи Відродження Італії, ми розглянули особливості архітектури цього часу.

Епоха Відродження є однією з найяскравіших та найцікавіших в історії європейської культури. Розум людини став підніматися, здатність людини до пізнання та вдосконалення себе та навколишнього світу стали на перший план. Людина стала звільнятися з-під гніту церковної догми. Місце Бога у центрі всесвіту зайняла людина. Ця епоха породила ті духовні та культурні цінності, які мають значення й досі.

На підставі зроблених знімків нам вдалося визначити характерні риси та відмінні риси ренесансної будівлі на прикладі Венеції та зробити наступні висновки:

По-перше, на терасах всіх будівель Італії епохи Відродження переважають білі та коричневі тони, що підкреслюють контури живих ліній.

По-друге, як інтер'єр, так і фасад будівлі представлені характером геометричних фігур, таких як куля, куб, багатокутники, які роблять конструкцію будівлі візуально стійкою і масивною.

По-третє, фасад Скуоли повний різних круглих арок з крутими переходами, що наказують використовувати у вікнах напівкруглі лінії.

Виходячи з вище викладеного необхідно зробити висновок, що постає виключно репрезентативним, яскравим феноменом, що свідчить про масштабні зміни не лише зі специфічно архітектурної сфери, а й у змінах соціо-політико-культурних, а основні питання щодо будівництва епохи Відродження вимагають подальшого поглибленого вивчення, що допоможе визначити справжню роль італійських будівельників історія будівництва всієї Європи.

Зрозуміло, відчуваються необхідність зміни підходу до будівництва на території України, пропонуючи нові ідеї та конкретні рішення. Розглядаючи різні варіанти міської структури - "дерево", "мережа", "кільцева" - італійські

будівельники використовують різні їх поєднання, віддаючи перевагу "мережі". Але головне для них – чітко визначити проєктувальні цілі та завдання, встановити гнучкий зв'язок нового проєкту з тканиною міста. Безсумнівно, вміння вписати щось нове в історичний контекст, що склався, є важливим містобудівним принципом. Немає сумнівів, що досвід сучасних італійських архітекторів може бути використаний у вирішенні низки конкретних проблем будівництва в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи і фундаменти: Підручник / М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлєв, О. О. Петраков, В. Б. Швець, О. В. Школа, С. В. Біда, Ю. Л. Винников. – Полтава: ПНТУ, 2003. – 446 с.
2. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95): Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація. – К.: Держкоммістобудування, 1997. – 43 с.
4. ДБН А.2.1-1-2014: Інженерні вишукування для будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 128 с.
5. Ґрунтознавство з основами геології: підручник для вузів / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, Ю. М. Дмитрук, І. С. Смага, В. А. Нікорич. – Чернівці: Книги-XXI, 2006. – 503 с.
6. Юхименко А. І., Павлов І. Д., Самченко Р. В. Організаційно-технологічні рішення підсилення основи фундаментів при надбудові поверху в процесі реконструкції будівлі готелю «Дніпро» в м. Запоріжжя / Комунальне господарство міст: наук.-техн. зб. Харків: ХНАМГ, 2013. Вип. 107. С. 9-16.
7. Проектування основ і фундаментів / [Ваганов І. І., Маєвська І. В., Попович М. М., Тітко О. В.]. – Вінниця : ВНТУ, 2003. – 132 с.
8. ДСТУ Б.В.2.1-7-2000. Ґрунти. Методи польового визначення характеристик міцності і деформованості. – Чинний від 2001-03-01. – Київ : Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2001. – 80 с.
9. Підсилення фундаментів будівель та споруд, побудованих на лесових ґрунтах, буроін'єкційними палями. ВБН В.2.1-1-97. – [Чинний від 1998-05-01]. – К. : Укрмонтажспецбуд, 1997. – 42 с. – (Національні стан-арти України)
10. Стрічковий фундамент з повздовжнім вирізом по підшві : пат. №

100647 Україна : МПК9 E02D 27 / 01 / О. В. Самородов, І. Я. Лучковський, О. В. Конюхов, О. В. Кротов ; Харків. нац. ун-т буд.-ва та архіт. – № а201201118 ; заявл. 03.02.2012. ; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. – 4 с.

11. Грунтознавство з основами геології та географія ґрунтів: Навч.посібник / Ф.П. Топольний ... [та ін.]. – Кіровоград : В.Ф. Лисенко, 2014. – 383с.

12. Корнієнко М.В. Основи та фундаменти. Навчальний посібник. К.: КНУБА. 2009. –150с

13. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти: підручник / В. Б. Швець, І. П. Бойко, Ю. Л. Винников та ін.; під ред. д.т.н., професора В. Б. Швеця. – Вид. друге, перероб. і доп. – Дніпропетровськ: «Пороги», 2014. – 231 с

14. О.М. Шашенко, В.П. Пустовойтенко, Н.В. Хозяйкіна. Механіка ґрунтів: навчальний посібник. К.: Новий друк, 2009, – 200 с

15. Дослідження напружено-деформованого стану обробки перегінного тунелю із урахуванням технологічних процесів / О. Л. Тютюкін // Вісник ДНУЗТ ім. В. Лазаряна. - Д., 2008. - Вип. 20. - С. 169-173 .

18. Винников Ю.Л., Яковлев А.В., Мукосеев В.М. Практикум з експлуатації основ і фундаментів сільських будівель. – К.: Урожай, 1995. – 144с.

19. Фундаменти будівель і споруд. Довідковий посібник /Ю.Л.Винников, В.А.Муха, А.В.Яковлев, О.В.Андрієвська, С.В.Біда. – К.:Урожай, 2002. –423 с.

20. Тиц, А. А. Архітектура, стандарт, краса / А. А. Тиц. Київ: Будивельник, 1972. 131 с.

21. Уоткин, Д. Історія західноєвропейської архітектури / Д. Уоткин. Köln: KONEMANN, 2001. 424 с.

22. Шаповал Н.Г. Прикладна теорія архітектурної композиції: Навч. посібник / Н.Г. Шаповал – К.: КНУБА, 2000. – 372 с

23. Філареті (Антоніо Аверліно). Трактат про архітектуру / Філареті

(Антонио Аверлино); пер. і прим. В. Глазычева. М.: Рус. ун.-т, 1999.-448 с.

24. Филиппо Брунеллеско : біографія і нарис творчості. М.: Изд.-во Всесоюз. Акад. архітектура, 1935. 142 с.

25. Флоренція: Місто і його шедеври. Флоренція: CAZA EDITRICE BONECHI, 1994. 128 с.

26. Фойгт, Г. Відродження класичної старовини, або Перше століття гуманізму : В 2 т. / Г. Фойгт; пер. з 2-го йому. видавництво, переділ, авт. І. П. Рассадин М.: До. Т. Солдатенков, 1884.

27. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування – К.: Мінрегіонбуд України, 2009 – 90 с.

28. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд ЗМІНА №1(Пальові фундаменти) -К.: Мінрегіонбуд України, 2011 – 58с.

29. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд ЗМІНА №2 – К.:Мінрегіонбуд України, 2012 – 20с.

30. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань –К.: Мінрегіонбуд України, 2011 – 14с.

31. ДБН В.1.1-12:20014 Будівництво у сейсмічних районах України – К.Мінбуд України, 2014-118с.

32. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи – К.Мінбуд України,2006–60с.

33. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні і залізобетонні конструкції. Основні положення – К.Мінбуд України, 2011–75с.

34. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія" / Мінрегіонбуд України. – К.: Укрархбудінформ, 2011. – 123 с.

35. ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд . Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95).

36. ДСТУ Б В.2.6-65:2008 Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови 54. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій

37. ДСТУ Б В.2.6-173:2011. Сітки арматурні зварні для залізобетонних

конструкцій та виробів. Загальні технічні умови

38. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 Блоки бетонні для стін підвалів.

39. ДСТУ Б В.2.6-109:2010 „Плити залізобетонні стрічкових фундаментів. Технічні умови”.

40. Технологія спорудження сільських виробничих будівель / Л.Г.Єрисова, Б.І.Завалій, М.Л.Зоценко та інші. – К.: Урожай, 1994. – 320 с.

41. Геологія з основами мінералогії: Навч. посібник / За ред. Д.Г.Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2003. – 287с.

42. Юхименко А.І. Горизонтальне армування ґрунтів – ефективний спосіб підсилення основ / Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. Харків: УкрДАЗТ, 2014. Вип. 148. Т.2. С.82-86.

43. Alexander C. A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction / С. Alexander, S. Ishikawa, M. Silverstein, M. Jacobson, I. Fiksdahl-King, S. Angel. – New York: Oxford University Press, USA, 1977. – p. 1171.

44. Krier R. Elements of the concept of urban space // Time-Saver Standards For Urban Design / Watson D., Platyus A., Shibley R. – New York: The McGraw-Hill Companies, 2003. – 280-289 p.

45. Krier R. Elements of Architecture // Architectural Design. – 1983. – № 9/10, 53. – P. 17-18.

46. Moneo R. On Typology // Oppositions, MIT Press Cambridge, Massachusetts. – № 13 (Summer 1978). – P. 22-45.

47. Rossi A. The Architecture of the City / A. Rossi. – Cambridge: The MIT Press, 1982. – 203 p

48. Philip Jodidio. Architecture Now. – № 5, 6, 7. – Tashen.

49. The architecture of variation / Edited by Lars Spuybroek. – London: Thames & Hudson, 2009. – 197 p.

50. Pelletier L. Architecture in Words: Theatre, Language and the Sensuous Space of Architecture / Pelletier L. – NY: Routledge, 2006. – 244 p.

51. Perrault C. Ordonnance for the Five Kinds of Columns after the Method

of the Ancients / C. Perrault. – Santa Monica, CA: The Getty Center for the History of Art and the Humanities, 1993. – 208 p.

52. Pozzo A. *Perspectiva pictorum et architectorum* / A. Pozzo. – Romae : Typis Joannis Jacobi Kornarek Bohemi apud S. Angelum Custodem, 1693-1700.

53. Vitruvius. *The Ten Books on Architecture* / Vitruvius ; [translated into English by M. H. Morgan]. – Cambridge: Harvard University Press, 1914. – 331 p

54. Банах А.В., Заліпяцький О.М., Гребенюк І.В. Середньовічна техніка обробки матеріалу та зведення будівлі Матеріали // III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України». - Запоріжжя : ЗНУ, 2023. - С.173-174.