МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

для здобувачів освіти за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія

денної форми навчання

Любешів 2023

УДК

До друку
Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»
_____ Т.П. Герасимик-Чернова

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу
Бібліотекар _____ М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»
протокол № _____ від «____»_____ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії викладачів будівельних дисциплін
протокол № _____ від «_____»_____ 2023р.
Голова циклової методичної комісії _____ С.М. Данилік

Укладач: _____ Т.П. Герасимик-Чернова, викладач-методист

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Т.П. Кузьмич, методист

Вступ до спеціальності: конспект лекцій. Для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» із спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова. − Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2023. – 100 с.

Посібник призначений для здобувачів освіти спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Наведені основні положення та визначення будівельного виробництва, подана коротка історія розвитку та етапи інженерної справи розвитку в галузі будівництва, розглянуті напрями будівельної діяльності, питання підготовки фахових молодших бакалаврів.

Рекомендується для вивченні та закріплення основних положень теоретичного курсу, самостійної роботи здобувачів освіти та проведення практичних занять з дисципліни.

© Герасимик-Чернова Т.П. 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4

1. ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВНИЦТВО 6

Вступ 6

Відомості про професійну діяльність будівельника 6

Роль будівництва у розвитку України 9

Історія розвитку стилів в будівництві України 11

Унікальні світові об’єкти будівництва 21

Питання для самоперевірки знань 50

2. ІНЖЕНЕРНА СПРАВА В СФЕРІ БУДІВНИЦТВА 51

Будівельні матеріали 51

Сучасна інженерна справа 51

Інженерна-розрахункова функція інженера 53

Питання для самоперевірки знань 67

3. ВИДИ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СФЕРІ БУДІВНИЦТВА 68

Будівельне проектування 68

Об’єм проєктування 69

Будівельне креслення 70

Проєкт виконання робіт (ПВР) 73

Будівельні процеси 74

Будинки і споруди 85

Питання для самоперевірки знань 98

ЛІТЕРАТУРА 99

ВСТУП

Дисципліна «Вступ до спеціальності» входить до змісту навчання з підготовки фахових молодших бакалаврів за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія. Дисципліну віднесено до професійної підготовки. Вивчення дисципліни має на меті дати здобувачам освіти знання про будівельну галузь, а також про основні напрямки інженерної діяльності в галузі. Навчальна робота здобувача освіти з вивченню дисципліни передбачає опанування теоретичного матеріалу на лекціях та шляхом самостійної роботи з нормативною та навчальною літературою.

В результаті вивчення дисципліни «Вступ до спеціальності» здобувач освіти має отримати розгорнуте уявлення про спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія, ОПП «Будівництво та експлуатація будівель і споруд», ознайомитися з сучасним будівельним комплексом України та основами професійної діяльності.

Метою дисципліни є:

- скласти загальне уявлення про спеціальність;
- сформувати переконання в особистій необхідності обраної спеціальності;
- показати органічний зв'язок спеціальності з фундаментальними, природничими та суспільними дисциплінами;
- ознайомити здобувача освіти із загальною системою освіти в Україні, найважливішими принципами входження України у міжнародний освітянський простір;
- сформувати навички до навчання у коледжі та подальшої самостійної роботи для підтримання гідного кваліфікаційного рівня.

В результаті вивчення усіх розділів студент повинен засвоїти *початкові поняття і знати:*

- про будівельний комплекс України;
- про історію розвитку будівельної справи;
- про сучасний стан та перспективи розвитку будівельного комплексу;
- організаційні форми навчального процесу, їх навчально-методичне, матеріально-технічне та інформаційне забезпечення;
- види та організацію поточної, підсумкової і державної атестації освітнього процесу за спеціальністю та ОПП;
- основи інформаційної культури студента: види інформаційних ресурсів, методику бібліографічної роботи студента, можливості мережі Інтернет;
- методи, засоби і прийоми самостійної роботи;
- сутність і основні положення Закону України «Про освіту», Закону України «Про фахову передвищу освіту» як правової основи освітнього процесу в системі освіти;
- зміст, основні положення державної політики в галузі освіти; форми отримання освіти; освітні установи, їх види;

- структуру освітньо-професійної програми за спеціальністю,її зміст;
- вимоги до рівня підготовки випускника за фахом;
- вплив розвитку інженерії на навчання та діяльність фахівця;
- вимоги до сучасного фахового молодшого бакалавра з будівництва та цивільної інженерії та його професійної діяльності;
- види діяльності фахового молодшого бакалавра з будівництва та цивільної інженерії;
- системи автоматизованого проєктування, використаних для розрахунків у будівництві;
- структуру виробничих процесів проєктування, будівництва та експлуатації будівельних об'єктів;
- основні види будівельних робіт, професій і систем машин.

1. ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВНИЦТВО

Вступ

Рівень розвитку будівництва говорить про економічний розвиток країни та рівень життя її населення. Будівництво має на меті створення об'єктів, які поділяються на дві великі групи - будівлі та інженерні споруди.

Будівлі - це споруди, що складаються з несучих та огороджувальних (або сполучених несуча-огороджувальних) конструкцій, які утворюють наземні або підземні приміщення, призначені для проживання або перебування людей, розміщення устаткування, тварин, рослин і т.п.

До будівель відносяться: житлові будинки, гуртожитки, готелі, ресторани, торговельні, промислові будинки, вокзали, будови для публічних виступів, медичних закладів та закладів освіти та культури тощо.

Інженерні споруди - це об'ємні, площинні або лінійні наземні, надземні або підземні будівельні системи, що складаються з несучих та в окремих випадках огороджувальних конструкцій і призначені для виконання виробничих процесів різних видів, розміщення устаткування, матеріалів та виробів, для тимчасового перебування і пересування людей, транспортних засобів, вантажів, переміщення рідких та газоподібних продуктів тощо.

Інженерні споруди класифікуються в основному за цільовим призначенням об'єкта.

До інженерних споруд відносяться: транспортні споруди (залізниці, автомобільні дороги, злітно-посадкові смуги, мости, естакади тощо), трубопроводи та комунікації, дамби, комплексні промислові споруди, спортивні та розважальні споруди тощо.

В залежності від призначення об'єктів розрізняють наступні види будівництва:

- промислове (заводи, фабрики);
- громадське (житлові будинки, громадські будівлі);
- транспортне (дороги, мости, тунелі);
- військове (об'єкти військового призначення);
- гідротехнічне (греблі, дамби, канали, берегоукріплювальні споруди, водосховища);
- гідромеліоративне (системи зрошення, осушення).

Відомості про професійну діяльність будівельника

Термін «Будівництво» вміщує весь життєвий цикл задуму: розрахунки та проектування, втілення (нове будівництво) та експлуатація (реконструкція, ремонт і реставрація) будівель і споруд. Життєвий цикл будівель та споруд, як правило, суттєво довший за людське життя - до нас дійшли споруди, що були створені ще до нашої ери. Для того, щоб наші нащадки могли користуватися об’єктами, побудованими у наш час, необхідно будувати на сучасному рівні розвитку науки і техніки — міцно і надійно, якісно і красиво,

швидко і безпечно, доцільно і екологічно. Ці якості закладаються під час проектування будови, втілюються в період її зведення і підтримуються протягом терміну експлуатації.

Тривалий життєвий шлях будівель і споруд може бути забезпечений при одночасній узгодженій роботі різних фахівців. Так, міцність і надійність, стійкість і жорсткість будівель та споруд, їхня довговічність, раціональне використання конструктивних, теплоізоляційних та інших матеріалів забезпечують інженери-будівельники. Естетичність, функціональна відповідність, зручне планування, що відповідає історичним традиціям, є турботою інженерів-проектувальників та архітекторів. Швидке і безпечне зведення будівель і споруд, якісне виробництво збірних та монолітних конструкцій для них – основна мета технологів. За експлуатацію будівель і споруд відповідають фахівці з технічного обслуговування.

В теперішній час об'єкти будівництва є дуже складними інженерними системами. Їх відмінності настільки значні, що виникла потреба у спеціалізації вимог до інженерів у залежності від того, які об'єкти вони проектують, зводять або експлуатують - житлові та цивільні будинки, сільськогосподарські, гідротехнічні та інженерні споруди чи мости, тунелі, шлюзи, аеродроми, домни, шахти, річкові порти тощо.

Автомобільні дороги та аеродроми. За цією спеціальністю готують фахівців для виробничо-технологічної, проектно-конструкторської, організаційно-керівної та дослідницької діяльності в галузі будівництва, експлуатації автомобільних шляхів, аеродромів, транспортних споруд та будівель, а також в інших галузях, що організаційно входять до складу будівельного комплексу.

Промислове і цивільне будівництво. Фахівців цієї спеціальності готують для роботи в галузі будівництва, а також в інших організаціях, що входять до складу будівельного комплексу. Спеціаліст може працювати на інженерно-технічних посадах у загально будівельних проектних, проєктно-пошукових, конструкторських і спеціалізованих будівельних організаціях, на викладацькій роботі в освітніх закладах і установах, виконувати експертні роботи в галузі будівництва та експлуатації будинків і споруд, виконувати функції консультанта з будівництва в різних організаціях та установах.

Мости і транспортні тунелі. Випускники, що отримали цю спеціальність, підготовлені для виробничо-технологічної, проєктно-конструкторської, організаційно-керівної та дослідницької діяльності в галузі будівництва, експлуатації та реконструкції мостів, транспортних тунелів, споруд і будівель, а також в інших галузях, що організаційно входять до складу будівельного комплексу.

Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів. Фахівці з такої спеціальності можуть реалізувати себе у виробничо-технічній, проектно-конструкторській, організаційно-управлінській, науково-дослідній і викладацькій сферах будівельної промисловості. Інженер може працювати на

підприємствах будівельної індустрії, в проектно-конструкторських і науково-дослідних організаціях, у навчальних закладах. Основними профілюючими видами діяльності інженерів-будівельників-технологів є виробничо-технічна, проектно-конструкторська і науково-дослідна.

Теплогазопостачання і вентиляція. Для створення комфортних умов у приміщеннях необхідні знання в галузі теплогазопостачання, кондиціювання повітря тощо. Таких знань зможуть набути студенти, які навчаються за спеціальністю теплогазопостачання і вентиляція. Фахівці з цієї спеціальності обслуговують компактні котельні і геліоустановки для котеджів, повітряні системи і установки, займаються питаннями збереження чистоти повітряного басейну.

Водопостачання та водовідведення. Напрям пов'язаний із проектуванням, будівництвом і експлуатацією технологічного обладнання інженерних систем водопостачання та водовідведення, тобто систем життєзабезпечення у населених пунктах і житлових приміщеннях. За умов водної кризи першорядними стають питання покращення якості питної води (від цього залежить здоров'я населення), очистки стічних вод, охорони водних джерел від забруднення і виснаження, проблеми раціонального використання водних ресурсів. Тому на цьому напрямі готуються широко освічені фахівці, здатні створити екологічно чисті, водоощадні, відносно дешеві технології забору природної води, її очищення, знезараження стічних вод.

Гідротехнічне будівництво. Фахівці з зазначеної спеціальності здійснюють будівництво споруд, призначених для використовування водних ресурсів або для боротьби з руйнівною дією водної стихії. До об'єктів належать гідротехнічні споруди водного транспорту, енергетичні, меліоративні, водопостачання тощо. Гідротехнічне будівництво провадять переважно за індивідуальними проектами, враховуючи природні умови, вплив об'єктів на прилеглі території (затоплення і підтоплення їх, переформування берегів) та ін. Особливості гідротехнічного будівництва визначають складність його економічного обґрунтування, вибору типу та розмірів споруд, методів виконання будівельних робіт тощо.

Будівництво має ряд специфічних особливостей:

- закінчена продукція будівельного виробництва у вигляді будинків чи споруд є територіально закріпленою, нерухомою, масивною, великогабаритною. Для виготовлення будівельної продукції матеріали, напівфабрикати, вироби, конструкції звозять на місце будівництва;

- вартість будівельної продукції одна із найвищих і може сягати десятків і навіть тисяч мільйонів гривень;

- тривалість строків спорудження будинків і споруд;

- строк служби будівель і споруд від 50 до 150 років. Особливо тривалий строк служби мають інженерні споруди - греблі, мости, тунелі - до кількох сотень років;

- розосередженість будівництва. Після здачі одного об'єкта робітники з засобами виробництва переходять на інший іноді географічно віддалений від першого. Часто будівництво ведеться в піонерних умовах освоєння нового життєвого простору. Такі умови значно збільшують вартість будівництва;

- робоче місце будівельника переміщується в просторі і часто знаходиться під впливом природної агресії. Робітники часто закріплені за виконанням певного виду робіт і в міру їх виконання переміщуються з засобами праці в просторі. Ця особливість наближає будівництво до сільського господарства і протистоїть його промисловому виробництву, на якому робітники працюють на закріпленому в просторі робочому місці (біля станка, конвеєра, пульта управління та ін).

Роль будівництва у розвитку України

Будівельна справа - це зведення житлових та цивільних будинків і споруд, промислових, сільськогосподарських, гідротехнічних та інженерних споруд і об'єктів - аеродромів, автодоріг, мостів, тунелів, шлюзів, домен, шахт, річкових і морських портів тощо. Будівництво є однією з найбільш важливих галузей творчої діяльності людини. Це - галузь матеріального виробництва, продукцією якої є закінчені будівництвом і підготовлені для експлуатації виробничі підприємства, житлові будинки, громадські будинки і споруди та інші об'єкти. Будівництво визначає рівень розвитку кожного суспільства та умови життя людини.

Будівельний комплекс - це сукупність галузей матеріального виробництва і проектно-пошукових робіт, які забезпечують капітальне будівництво. До складу будівельного комплексу входять такі галузі матеріального виробництва: будівництво, промисловість будівельних матеріалів, виробництво будівельних конструкцій і деталей. Крім того, структура будівельного комплексу включає будівельне і дорожнє машинобудування, спеціальну інфраструктуру (науково-дослідні і дослідно-конструкторські організації, вищі і середні спеціальні навчальні заклади, професійно-технічні училища, курси з підготовки будівельних кадрів; банківські установи, які фінансують будівництво; організації по матеріально-технічному забезпеченню підприємств, які входять до комплексу; спеціалізований транспорт).

Сучасне життя суспільства без ефективного функціонування будівельного комплексу просто неможливе. Рівень його розвитку впливає на формування пропорцій і темпів розвитку майже всіх галузей народного господарства, розміщення продуктивних сил і розвиток регіонів. Від розвитку цієї галузі залежить будівництво житла, створення нових міст і сіл, окремих мікрорайонів, постійна реконструкція житлових фондів, будівництво промислових і сільськогосподарських підприємств, транспортних об'єктів, лікарень, шкіл, торгових центрів тощо.

Будівельний комплекс як одна з найбільш капіталовкладаємих і диференційованих виробничих систем справляє вагомий вплив на визначення темпів, масштабів і розміщення виробництва.

Будівельний комплекс України являє собою одну з найважливіших галузей народного господарства, в якій створюються основні фонди виробничого і невиробничого призначення, промислових підприємств, житлових, соціальних і культурно-побутових об'єктів.

Будівельний комплекс України включає: будівельні організації державного сектора; промислові підприємства будівельної індустрії державного сектора; будівельні організації недержавного сектора; промислові підприємства недержавного сектора; проектні і технологічні організації.

Будівельні організації і промислові підприємства недержавного сектора створюються за рішенням фундатора (як правило, трудових колективів, груп осіб або окремих осіб), реєструються в районних або міських виконкомах (держадміністраціях), набувають статусу юридичної особи і здійснюють господарсько-фінансову діяльність самостійно.

Основне завдання будівництва - створення і поновлення основних фондів народного господарства, що призначаються для розвитку громадського виробництва та вирішення національних проблем. Основні фонди, або засоби праці, складають головну частину національного багатства країни. До них в першу чергу відносяться виробничі будинки і споруди, а разом з житловими масивами вони формують середовище, в якому живе людина.

На потреби будівництва щорічно витрачаються величезні кошти. У ряді розвинутих країн бюджетні асигнування на будівництво складають до 20-25 відсотків. В Україні цей показник сьогодні складає 13-15 відсотків. Про добробут людей (громадян любої країни) свідчать данні про кількість квадратних метрів житлової площі, що припадає на одну людину. Цей показник у різних країнах різний. Так, в Норвегії він складає 140 м^2, США - 50 м^2, а в Україні - 17 м^2.

Будівельний комплекс - самостійна галузь народного господарства, яка служить базою економічного і науково-технічного розвитку всіх його галузей і об'єднує виробництво будівельних матеріалів і будівельне виробництво.

Будівництво тісно пов'язане з промисловістю, транспортом, сільським господарством, наукою, обороною і невиробничою сферами. Основні засоби механізації - монтажні крани, землерийна-транспортні машини, підйомники та інше надходять в будівельні організації від підприємств машинобудування, яке фактично оснащує будівельну галузь технікою. Бетонну суміш, розчин, цеглу, збірні залізобетонні конструкції, опоряджувальні та інші матеріали, необхідні для спорудження будівель постачає промисловість будівельних матеріалів. Тісний зв'язок будівництва з іншими галузями промисловості демонструють такі цифри: будівництво споживає 15 процентів всієї промислової продукції, в тому числі 60 відсотків кабельних виробів, 90 відсотків будівельних матеріалів, 50 відсотків

продукції лісової та деревообробної промисловості. Майже 70 галузей промисловості постачають ресурси, необхідні для будівельного виробництва.

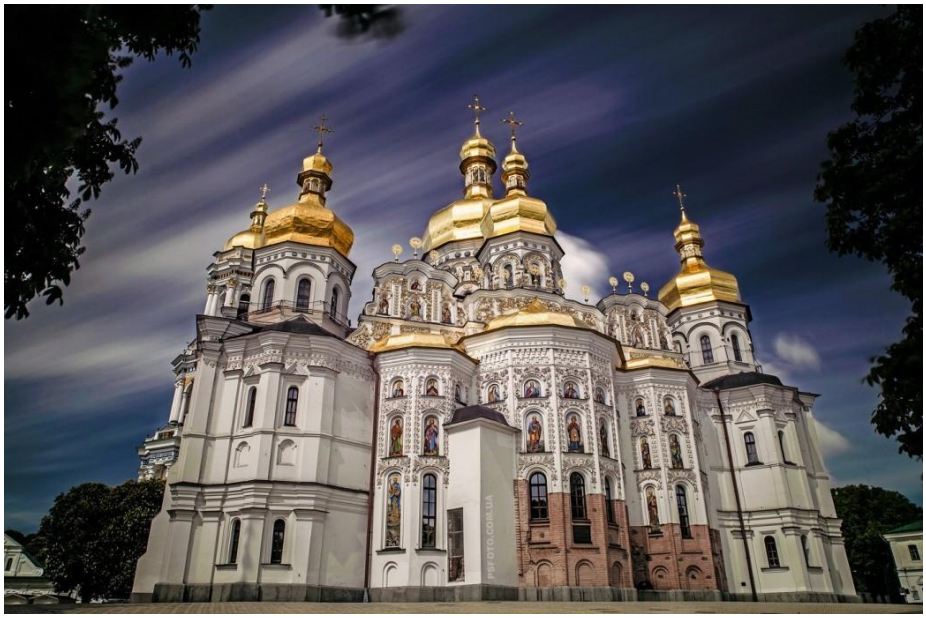
Будівництво також тісно пов'язане з транспортом. Будівельні матеріали, конструкції, устаткування, будівельна техніка - все це доставляється на будівельні майданчики за допомогою транспорту - автомобільного, залізничного, річкового, авіаційного тощо. При чому, перевезення будівельних вантажів становить четверту частину всього вантажного обігу транспорту. В свою чергу від будівельників транспортна галузь одержує споруджені і обладнані залізниці і автодороги, мости, тунелі, аеропорти, естакади і т. п.

Зв'язок будівництво має і з сільським господарством, для якого будівельники споруджують різного призначення приміщення: підприємства та заводи по переробці сільськогосподарської продукції, складські приміщення для зберігання мінеральних добрив, насіння, елеватори, овочесховища, корівники, стайні, вівчарні, свинарники, птахофабрики та інше. Велику роль відіграє будівництво і у розвитку фундаментальної і практичної науки, середньої і вищої освіти, адже саме ця галузь забезпечує спорудження нових шкіл, корпусів навчальних закладів, обчислювальних та інформаційних центрів, наукових інститутів, конструкторських бюро та інших об'єктів.

Історія розвитку стилів будівництва в Україні

Прихід Ренесансу мав велике значення для подальшого розвитку українського зодчества. Барокове мистецтво й архітектура, що були вершиною мистецьких досягнень у Західній та Східній Європі, отримали високу оцінку в Україні XVII ст. і, поєднавшись тут з місцевими особливостями, передусім з цегляною кладкою, створили новий неповторний стиль українського бароко.

Новий стиль виявляється у житловій, громадській, культовій забудовах, яким притаманне органічне поєднання рис професійної та народної архітектури. Споруди приваблюють своїми пишними формами, складними конструкціями, відзначаються багатством декору. Результатом розвитку власне української традиції стають хрещаті в плані храми, тобто такі будівлі, що в плані являли собою хрест, між кінцями якого вбудовувалися квадратні виступи. Такі хрещаті в плані церкви народилися з дерев'яної архітектури, принципи якої були стилістично близькими західному бароко.



Києво-Печерська Лавра, Успенський собор

В цей період нового вигляду набуває Київ, створюється сучасний образ старого міста. Іде інтенсивне будівництво північного Лівобережжя, зокрема Чернігова. Типове барочні споруди будуються на західноукраїнських землях, особливо у Львові. Народжується українська національна архітектурна школа, що дала світові таких відомих майстрів як І. Григорович-Барський, С. Ковнір, І. Зарудний.

Архітектурний ансамбль Києво-Печерської лаври склався протягом майже дев'яти століть та відобразив розвиток культури і духовності, зміну стилістичних напрямків у мистецтві, процес удосконалення інженерних конструкцій. Він органічно пов'язаний з унікальним наддніпрянським ландшафтом і формує силует Києва з боку Дніпра.

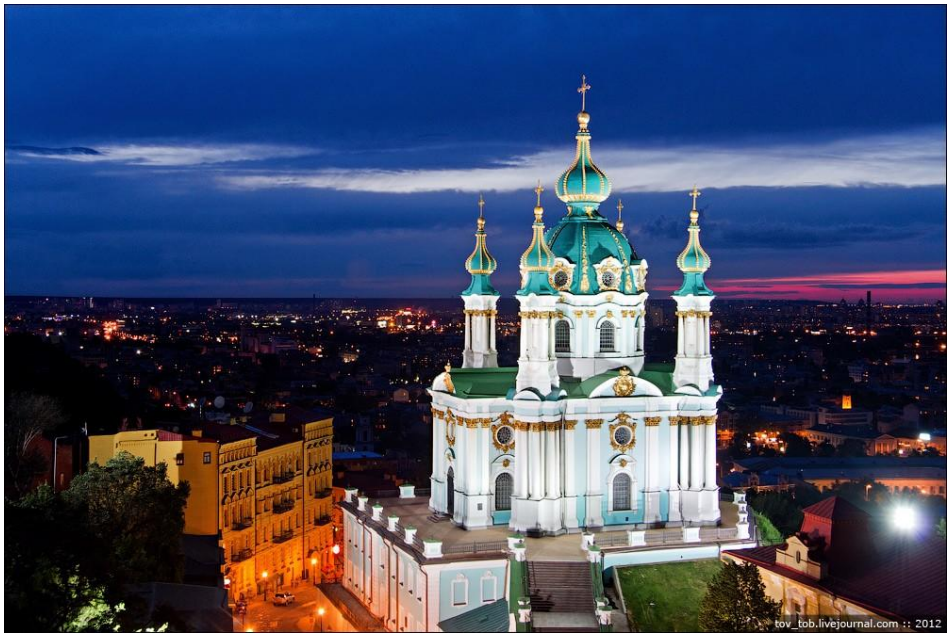
Києво-Печерська Лавра

З часу свого заснування як печерного монастиря у 1051 році Києво-Печерська лавра була постійним центром православ'я на Русі. Разом із Софійським собором вона занесена до Світової спадщини ЮНЕСКО. На території Верхньої Лаври діє «Національний Києво-Печерський історико-культурний заповідник», якому було надано статус національного у 1996 році. Монастирське життя зосереджене на території Нижньої лаври. Обидві частини Лаври відкриті для відвідувачів. Києво-Печерську лавру занесено до Семи Чудес України у 2007 році за результатами голосування експертів та користувачів Інтернету.

Сьогодні заповідник - найбільший музейний комплекс України, де зосереджено 144 споруди, 122 з яких - пам'ятники історії та культури. Серед них - два унікальних підземних комплекси, храми, пам'ятники архітектури XI-XIX ст., виставкові приміщення. Заповідник щорічно відвідують сотні тисяч туристів.

Українське бароко 17 ст. нерідко називають «козацьким». Це, звичайно, перебільшення, але якась частина істини в такому визначенні є, бо саме воно, козацтво, було носієм нового художнього смаку. Завдяки активній будівельній діяльності гетьмана Івана Мазепи, стиль бароко в Україні ще називається «Мазеповським стилем». На жаль, більшість шедеврів українського бароко не збереглася — частково через більшовицьку політику руйнації храмів, частково через те, що специфічне відгалуження цього стилю, так зване «козацьке бароко», було представлене дерев'яними церквами.

У 18 столітті в українському бароко відбувалися зміни — фасади штукатурили та прикрашали ліпниною, прикладом чого є Покровська церква, яка збудована за проектом українського архітектора Григоровича-Барського.



Андріївська церква

Бароко — стиль архітектурних ансамблів. Більшість ансамблів українських монастирів складалася в різні часи, часто ще в давньоруський

період, але їх остаточне формування відбулося в епоху бароко, коли всім будівлям надавалося єдине стильове обличчя (монастирі Придніпров'я та Лівобережжя України, Софійський ансамбль, Видубицький монастир у Києві).

Як відомо, у Києві працював Бартоломео Растреллі. Всесвітньо знаменитою стала його Андріївська церква, яка завершувала перспективу головної вулиці Києва. Місце для будівництва було обране так вдало, що невелика за розмірами, легка і витончена церква зайняла домінуюче положення. Цей ефект архітектор посилив, спроектувавши високий підмурівок. Улюблені кольори Растреллі — блакитний, білий і золотий роблять церкву чепурною і дивовижно гармонують з київським небом. Ним же був створений імператорський палац у Києві, пізніше названий Марийським, який нині використовується для урочистих президентських прийомів.

Марийський палац, м. Київ

Вигляд українських міст змінювався у зв'язку з тим, що поряд з дерев'яними спорудами все більше створюється кам'яних будівель. Особливу популярність отримав будинок купця Корнякта у Львові, прикрашений багатоповерховими відкритими галереями з арками та просторим внутрішнім двором. Однак при забудові міст квартали і вулиці довго розташовувалися хаотично.

Лише в кінці XVIII століття нові міста півдня України — Одеса, Миколаїв, Маріуполь будуються відповідно до єдиного архітектурного плану, мають чіткі вулиці і квартали, відокремлений центр.

Загалом найбільшу питому вагу в міському будівництві мали світські будівлі— палаци вельмож і багатіїв, магістрати, школи, ринки. Популярними були фонтани і парки, які розбивалися відповідно до традицій французького, або т. зв. регулярного парку. Симетричне розташування насаджень, надання

геометричних форм кущам і деревам, екзотичні квіти — такі вимоги відповідали смакам знаті того періоду. З другої половини XVIII століття ця традиція змінилася: в моду входять англійські парки (ландшафтне планування).

Стиль бароко найвиразніше проявився у кам'яному будівництві. Характерно, що саме в автономній Гетьманщині і пов'язаній з нею Слобідській Україні вироблявсь оригінальний варіант барокової архітектури, який називають українським, або «козацьким» бароко.

Театр Опери та балету, м. Одеса

Позитивне значення мала побудова в Україні храмів за проектами Бартоломео Растреллі (Андріївська церква в Києві, 1766р.). Серед українських архітекторів, які працювали в Росії, найвідоміший Іван Зарудний. У кам'яних спорудах Правобережжя переважало «загальноєвропейське» бароко, але і тут найвидатніші пам'ятки не позбавлені національної своєрідності (Успенський собор Почаївської лаври, собор св. Юра у Львові, а також собор св. Юра Києво-Видубицького монастиря, Покровський собор у Харкові та ін.). Продовженням бароко став творчо запозичений у Франції стиль рококо. В ньому перебудовано Київську академію, дзвіниці Києво-Печерської Лаври, Софіївського собору, головної церкви в Почаєві.

«Козацький собор» древніший за саме козацтво. Першу відому п’яти верху церкву збудував над могилою Бориса і Гліба у Вишгороді давньокиївський архітектор за наказом князя Ярослава Мудрого.

Такі хрещаті дерев'яні храми — типове явище в традиційному народному будівництві. Козацтво не вигадало тут нічого незвичайного, неймовірного чи небувалого. Його заслуга в тому, що цей, поширений з давніх часів, тип великої дерев'яної церкви, воно вдягло у камінь, прикрасило безліччю

чудових пластичних мотивів, вдосконалило й підняло кілька споруд такого роду на рівень найдосконаліших виявів європейського архітектурного мистецтва.

Перше таке кам'яне диво на Лівобережній Україні з'явилося в столиці найбільшого козацького полку в місті Ніжині 1668 року. З'явилося не в монастирі, а, як і належить козацькому собору, на широкій площі серед міста. Через кілька років подібна споруда з'явилася в Густинському монастирі, знаменуючи собою союз козацтва і церкви в національно-визвольній боротьбі.

Виникнення класичного стилю сприяло розвитку науки, особливо філософії і літератури, та мистецтва. У період класицизму закладалися нові містобудівні принципи. Міста забудовувалися згідно з регулярним планом, увага зодчого була спрямована на створення великих, виразних ансамблів.

Приклад цьому - забудова нової столиці Росії - Санкт-Петербурга. Переломним роком в архітектурі став 1800 рік, коли традиційні стилі почали уступати місце сучасним, у будівництві почали використовувати нові технологи. В Європі та Південній Америці були помітні тенденції до повторення ранніх стилів, зокрема грецького і римського, і освоєння екзотичних стилів, завезених із колоній, особливо з Індії. В цей період збільшилося будівництво величних заміських і міських особняків з модними на той час великими вікнами, а також посилився вплив нових галузей промисловості, для яких зводилися величні фабрики і нові міста. З'явилися нові стилі - георгіанський в Англії і палладінський у Сполучених Штатах Америки.

Нові технології дали змогу проектувати будівлі нового типу, при зведенні яких використовувалися нові матеріали. У 1779 р. уперше був використаний чавун для будівництва моста через річку Северн в Англії. Використання нових матеріалів набуло особливого розвитку у 19 ст. Після завоювання Російською імперією далекого Сибіру російські поселенці поступово захоплювали безмежні простори Сибіру. Селянські дешеві будинки традиційного стилю зводилися з колод і часто оздоблювалися місцевими візерунками з дерева.

Такий же метод використовували американські переселенці, що пересувались на захід, при спорудженні дерев'яного житла. У багатьох частинах світу продовжували користуватися популярністю традиційні проекти з використанням місцевих матеріалів.

При будівництві першого у світі чавунного мосту (у 1779 році через річку Северн у Англії) будівельники використовували ту ж саму технологію, що і при будівництві будинків із дерева, бо не знали всіх властивостей чавуну.

XIX ст. відкрило еру технічного прогресу в будівництві. Вже на початку цього століття в будівництві почали активно використовувати метали: чавун, коване залізо, потім сталь. Перше застосування як основного

будівельного матеріалу одержало скло ("Кришталевій палац" на І Всесвітній виставці в Лондоні в 1851 р. був збудований із засклених панелей).

У кінці століття з металу споруджували складні просторові конструкції. У 1889 р. за проектом А. Г. Ейфеля в центрі Парижа у зв'язку із Всесвітньою виставкою було споруджено вежу висотою 312 м, змонтовану із сталевих елементів. З часом ця споруда стала символом Парижа. Використання металевого каркаса відкрило можливість для спорудження в США надвисоких будинків-хмарочосів. Необхідність будівництва таких споруд була зумовлена значним підвищенням вартості землі в центрі великих міст. Крім металу, у другій половині XIX ст. починають застосовувати інші прогресивні матеріали - бетон і залізобетон. Ці матеріали, яким дали життя великі масштаби будівництва, вплинули на подальший розвиток світової архітектури.

На початку XX століття в Європі виникає новий напрям в мистецтві, та, зокрема, в архітектурі — модерн. Архітектура модерну в кожній країні набувала національних рис і таким чином з'являється архітектура українського модерну.

Як відомо, на початку XX століття частини території України знаходились під владою Російської і Австро-Угорської імперій, тому на цих територіях модерн і в тому числі український модерн мав характерні особливості. Архітектура Західної України на початку XX ст. знаходиться під впливом Віденського сецесія і набуває назви «сецесія». Поєднання народного мистецтва і сецесії стало наслідком виникнення української сецесії, що має риси гуцульського і закопанського народного мистецтва. На території Центральної, Південної та Східної України, яка перебувала в складі Російської імперії, існує національний різновид модерну: «Український модерн», який виник у Полтаві.

Найбільш відомі споруди цього стилю були побудовані в Харкові, Полтаві, Києві, але керівництво імперії протидіяло розвитку української культури, зокрема національної архітектури. Це було однією з причин, які не сприяли розповсюдженню українського модерна. Таким чином у тій частині України, що була під впливом Росії, найбільш широко було представлено російський варіант модерну; водночас в Україні існують зразки північної різновидності модерна (скандинавської). Інші народи, звичайно, привнесли в архітектуру України свої національні особливості, наприклад модернізовані неоготичний (народи Європи) або неомавританський (східні народи) стилі.

На території України за часів модерну творили такі видатні майстри, як академік Олексій Бекетов, Вікентій Прохаска, Григорій Артинов, Адам Генріх, Василь Кричевський, Тадеуш Обмінський, Іван Левинський. Вирізняється постать архітектора Владислава Городецького. Особливо завдячує Городецькому Київ, прикрашений неповторними будівлями в стилі модерну (будинок з химерами), неокласицизму (музей старожитностей і мистецтва, нині Національний художній музей), неоготики (Миколаївський

костел, нині Національний будинок органної музики), мавританської архітектури (караїмська кенаса, нині Будинок актора).

Архітектура кінця XIX ст. - початку XX ст. відображала прагнення зодчих до творчої свободи і впровадження сучасних технологій. У кінці XIX ст. з'явився новий вид будівництва, заснований на використанні сталі для зведення "скелета" чи каркаса будівлі. Хмарочоси на сталевих каркасах вперше було збудовано у Сполучених Штатах Америки після винайдення ліфта у 1852 р. Єлішею Отісом (1811-1861 рр). У 1884 р. Уїльям Ле Барон Дженні (1832-1907рр.) збудував у Чикаго перший хмарочос. Дев'ятиповерхову будівлю навряд чи можна було б сьогодні назвати хмарочосом, та її сталевий корпус засвідчив народження нової течії у будівництві.

У 30-ті роки XX ст. лідер нової архітектури - французький архітектор Ле Корбузьє висунув п'ять принципів сучасного стилю: стовпи під будівлю замість першого поверху; плоский дах - його використовують як рекреаційну зону (сад, солярій, спортмайданчик, кафе); вільне планування (використання каркасних систем); вільне оформлення фасаду; подовжене вікно (стрічкове досягнення). Ці принципи були не нові, але, об'єднані в цілу систему, вони стали програмою для будівельного зодчества XX ст.

Будинок з химерами у стилі модерн, м. Київ

Нові ідеї конструювання та зведення будівель, що з'явилися після Першої світової війни у США та Європі, отримали назву "інтернаціональний стиль". Це будівлі зі сталі, скла і залізобетону, виконані у більш функціональному призначені. У Європі і США цей напрямок очолили видатні архітектори - у Голландії група "стиль", у Німеччині Міс Ван дер Рос, Ле Корбюзье у Франції, який використовував залізобетон там, де до нього цей матеріал ніхто не використовував. У Німеччині архітектор Вальтер

Гропіус заснував школу дизайну «Баухаус». У США архітектор Френк Ллойд Райт заклав основи органічної архітектури, проектуючи будинки, гармонійно пов'язані з ландшафтом.

В ці часи масово будують висотні будинки, так збудований в Нью-Йорку в 1931 р., 102 поверховий будинок Ємпайр Стейт-білдінг був найвищою будівлею світу майже 30 років. В той же час будували великі інженерні споруди. Будівництво великого мосту "Золоті ворота" у Сан-Франциско (Каліфорнія, США) було завершено у 1937 р. Довжина головного прольоту склала 1737 м, а дві опори-вежі піднялись на 227 м над рівнем моря.

Будинок Кабінету міністрів України, м. Київ

У 1960—70-ті роки з'являються перші прояви нової образності архітектури, використання сучасних індустріальних конструкцій та прогресивних будівельних матеріалів — Палац спорту в Києві (архітектори: М. Гречина, О. Заваров); наземні станції Київського метрополітену «Хрещатик» (А. Добровольський, В. Єлізаров та ін.); «Університет» (Г. Головко, М. Сиркін та ін); готель «Тарасова гора» в м. Каневі (Н. Чмутіна, Е. Гусєва, В. Штолько та ін.), Палац дітей та юнацтва у Києві (А. Мілецький, Е. Більський); кіноконцертний палац «Україна» (Є. Маринченко та ін.).

Оригінальністю та новизною форм позначена архітектура комплексу Київського національного університету ім. Т. Г. Шевченка (В. Ладний, А. Буділовський, Л. Коломієць та ін.).

В нових будовах стильового спрямування вдало використовуються нові конструктивні та художньо-пластичні можливості як традиційних будівельних матеріалів, так і нових — легкі металопластикові конструкції, вишукані оздоблювальні матеріали (готель «Хрещатик», арх. Л. Філенко; діловий комплекс «Зовнішекспосервіс», арх. О. Донець та ін.; банк «Україна», арх. С. Бабушкін та інш.; офісний центр «Київ-Донбас», арх. В.

Жежерш та ін.; готельно-офісний центр «Східний горизонт», арх. О. Комаровський, комплекс «Ексімбанк», арх. І. Шпара та ін.) і багато інших новітніх будов.

Реконструкція та оновлення майдану Незалежності в м. Києві також стала знаковою подією, бо утвердила архітектурно-художні символи нового іміджу суверенної України.

Будинок Держпрому, м. Харьків

З кінця 1980-х років відновилось будівництво релігійних споруд. Нові православні церкви та собори будують переважно у візантійському стилі, рідко у класичному, готичному або псевдоруському стилях. Унікальним є будівництво у стилі українського бароко (собор Архієпископа Харківського Олександра, збудований у 2004 р.).

Завдання сучасної української архітектури — розмаїтість у проявах сучасної естетики, пошук авторської архітектурної своєрідності та врахування наявного історико-культурного середовища.

Мова сучасної архітектури стає більш глобальною, плюралістичною за творчим спрямуванням, але водночас значущу роль відіграють нові творчі пошуки прогресивних напрямів, принципів та прийомів вирішення форми та змісту в архітектурі.

В творчості київської генерації українських архітекторів все частіше зустрічаються прояви постмодерну та хай-теку як віддзеркалення глобалізації процесу розвитку світової архітектури.

Сьогодні весь світ вражають досягнення китайських та інших азійських будівничих. За останні 10-15 років ними споруджені сучасні, високо оснащені технічно, гігантські аеропорти, автомагістралі з розв'язками у декількох рівнях та інше. Будівництво взяло старт у новому XXI ст.

Попереду нові величні проекти, здійснення яких справа майбутніх будівельників.

Унікальні світові об’єкти будівництва

Найвищі хмарочоси світу

В наш час найвищі хмарочоси планети в більшості своїй знаходяться в країнах Азіїі на Близькому Сході. І очолює список рекордсменів хмарочос Бурдж-Халіфа в Дубаї.

1 місце. Burj Khalifa (Дубай, ОАЕ).

Найвищий хмарочос у світі Бурдж-Халіфа дозволяє піднятися до небес майже на кілометр - його висота зі шпилем 828 метрів. Грандіозна будівля у вигляді сталагміта має 163 поверхи, власні газони, парки і бульвари.

2 місце. Makkah Royal Clock Tower (Мекка, Саудівська Аравія).

Другий найвищий хмарочос світу – Годинникова Королівська вежа комплексу висотних будівель Абраджаль-Бейт в Мецці. Її висота 601метр, а будівництво було завершено в 2012 році.

3 місце. Taipei 101 (Тайбей, Тайвань).

Третій найвищий хмарочос – Тайбей 101 в китайському місті Тайбеї. У будівлі 101 поверх, а висота зі шпилем - 509,2 метра.

4 місце. Shanghai World Financial Center (Шанхай, Китай).

Продовжує список Шанхайський всесвітній фінансовий центр. Будівля, будівництво якої було закінченов 2008 році, піднялося над землею на 492 метра.

5 місце. International Commerce Center (Гонконг, Китай).

Міжнародний комерційний центр в Гонконзі висотою в 484 метри - п'ятий у цьому престижному списку висотних башт.

6 місце. Petronas Towers (Куала - Лумпур, Малайзія).

Перевага азіатського світу над усім іншим підтверджують і Вежі Петронас, розташовані в Куала-Лумпурі, столиці Малайзії. Ці хмарочоси-близнюки - шості за рахунком найвищі хмарочоси світу, їх висота по 451,9 метрів кожен.

7 місце. Nanjing Greenland Financial Complex (Нанкін, Китай).

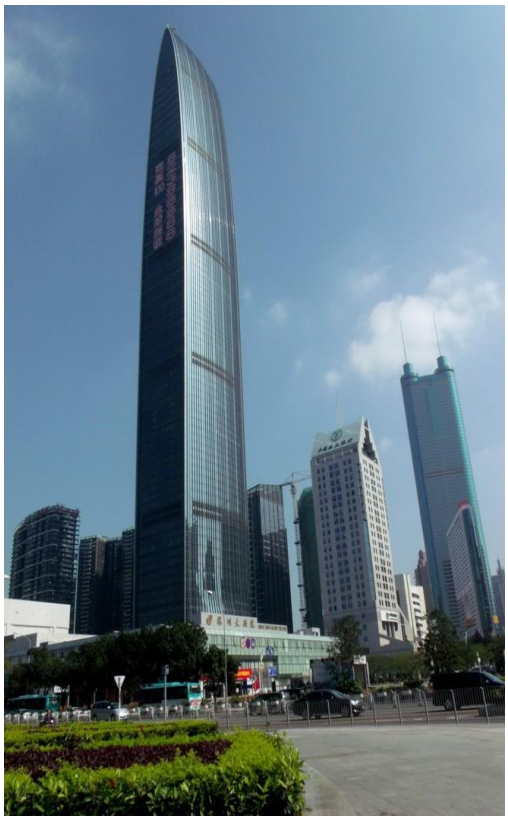
Фінансовий центр Наньцзін Грінленд розташувався на сьомому місці списку. У вежі висотою 450 метрів розмістився діловий центр китайського міста Нанкін.

8 місце. Willis Tower (Чикаго, США).

Єдине висотна будівля в Північній Америці, яке потрапило в найвищі хмарочоси світу - Вілліс-Тауер. Висота будівлі, яку було побудовано в 1973 році, становить 443,2 метра. У цьому відношенні цей чиказький хмарочос обігнав знамениті хмарочоси Нью-Йорка, серед яких найбільш високий – вежа Емпайр-Стейт-Білдінгз висотою 382 метри (без шпиля).

9 місце. Kingkey 100 (Шеньчжень, Китай).

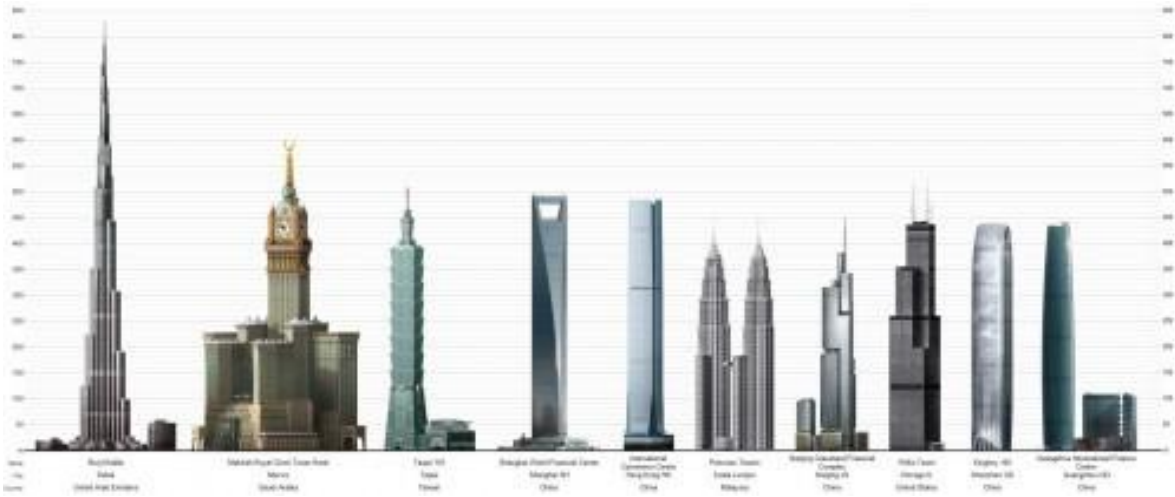
Буквально на п'яти американській висотці наступає ще один представник азіатського світу-хмарочос Kingkey100 з міста Шеньчжень в Китаї. Зі своєю висотою в 441,8 метри ця вежа посідає 9 місце списку самих найвищих хмарочосів світу.



10 місце. Guangzhou International Finance Center (Гуанчжоу, Китай). Останній у рейтинг у топ-10 найвищих будівель світу – Міжнародний фінансовий центр Гуанчжоу. Його висота - 437,5 метрів.

Топ-10 найвищіх хмарочосів світу:

№	назва	місто	країна	висота, м	Рік побудови
1	Burj Khalifa	Дубай	ОАЕ	828	2010
2	Makkah Royal Clock Tower	Мекка	Саудівская Аравія	601	2012
3	Taipei 101	Тайбей	Тайвань	508	2004
4	Shanghai World Financial Center	Шанхай	Китай	492	2008
5	International Commerce Center	Гонконг	Китай	484	2010
6	Petronas Towers	Куала-Лумпур	Малайзія	451,9	1998
7	Nanjing Greenland Financial Complex	Нанкін	Китай	450	2010
8	Willis Tower	Чикаго	США	442,1	1974
9	Kingkey 100	Шєньчжень	Китай	441,8	2012
10	Guangzhou International Finance Center	Гуанчжоу	Китай	437,5	2010



Унікальні будівлі світу

1 місце. The Hashtag Tower (Сеул, Корея).

Архітектори з датської компанії спроектували квартирний комплекс у вигляді вежі, що нагадує знак «#» (решітка).

Пересічні вежі являють собою тривимірну конструкцію взаємопов'язаних горизонтальних і вертикальних веж. Три моста з'єднують дві тонкі башти на різних рівнях - один під землею і два мости над поверхнею. Для задоволення потреб і бажань різних категорій мешканців, вікових груп і культур, ландшафтні мости призначені для проведення різних заходів обмежених для чужих очей. Отримані форми утворюють новий силует в зовнішності Сеула. Вежа «#», відкриває шлях до нового ділового району Енса, символізуючи відхід від старих сірих хмарочосів, і відноситься до концепції нового міського покоління, яке заповнює міста в тривимірному просторі.

2 місце. Будівля - Слон, Бангкок.

Представляємо вашій увазі Будівлю - Слон в Бангкоку, Таїланд. Будівлю було розроблено Саметом Джамсаем (Sumet Jumsai) і побудовано в 1997 році.

3 місце. Будівля-ієрогліф (Шанхай).

Будівля-ієрогліф - це цікавий проект від компанії PLOT, яка згодом розділилася на дві компанії BIG (Bjarke Ingels Group) і JDS (Julien De Smedt). В рамках проекту було запропоновано будівлю для готелів, спортивних і конференц-центрів в рамках World Expo 2010, що пройшов в Шанхаї. Проект передбачав дві будівлі, що зливаються воєдино. Перша будівля піднімається з води і включає в себе спортивний, водний і культурні центри. Друга будівля, що виходить із землі, служить освіті. Тут розташовуються приміщення для проведення конференцій. Дві будівлі після злиття плавно переходять в готель із 1000 номерів. Будівля має форму китайського ієрогліфа, що означає «Народ». Будова стала символом Всесвітньої виставки в Китаї.

4 місце. Будівля - Свастика (Каліфорнія, США).

Ця будівля належить Військово-Морським силам США і розташована у Коронадо, Каліфорнія. Спочатку, будівля не планувалася у формі свастики.

Однак, після того як громадськість обурилася неприйнятною формою будівлі, ВМС США витратять 600.000 доларів на перебудову будівлі.

5 місце. Будівля Національного Музею Zayed у формі крил (ОАЕ).

Будівля Національного музею Zayed у формі крила була розроблено компанією Foster + Partners. Вона розташована на острові Саадіят в Абу-Дабі, ОАЕ і є першим музеєм на острові. Темою музею є історія, культура та соціально-економічні перетворення в Еміратах. Музей включає в себе п'ять веж у формі крил, що підіймаються над рукотворним ландшафтом, на якому розташовуються галереї. Вежі діють, як теплові труби і служать для охолодження потоків повітря музею без витрат електроенергії. Свіже повітря проходить крізь підземні охолоджуючі труби, а потім потрапляє в музей. Зверху башти нагріваються, повітря витягується вертикально по галереях, і виходить крізь вентиляційні отвори.

6 місце. Танцюючий Будинок (Чехія).

Танцюючий будинок є архітектурним шедевромв центрі Праги. Він отримав свою назву завдяки своїй форми. Спочатку будинок називався Фреді Джинджер (на честь Фреда Астераі Джинджер Роджерс), оскільки він нагадує танцюю чупару. Він був розроблений в 1992 році хорватсько-чеським архітектором Владом Мілуніч (Vlado Milunic) і побудований в 1996 році.

7 місце. Будівля COR (Майамі, Флорида).

Нова висотна будівля скоро з'явиться в дизайнерському районі Майамі і ця будівля відповідає всім екологічним вимогам. Співпраця між Чадом Оппенгеймером (Chad Oppen-heim) Бюро Happold (консультант по збереженню енергії) - архітектура + дизайн, та інженера - будівельника Израель Шайнук (Ysreal Seinuk) потребують $ 40 млн., щоб втілити в життя проект 25-поверхового хмарочоса "COR".

Щоб привернути абсолютно різних резидентів, інтер'єр будівлі має як комерційні, так і зручні житлові приміщення в межах від $ 400,000 до $ 2 мільйонів за квартиру або офіс. Кожен житловий блок буде включати в себе техніку Energy Star, плитку з вторсировини, скло і бамбук в коридорах. Вцілому, будівля матиме до 113 житлових квартир, 20100 квадратних метрів

офісних приміщень і 5400 квадратних метрів торгових площ (які вже включають в себе кафе та меблевий магазин).

8 місце. Дерев'яний Хмарочос (Ванкувер).

На перший погляд радикальна ідея будівництва хмарочоса з дерева не така вже й дивна, після того, як архітектор Майкл Грін (Michael Green) вказав на дві основні переваги деревини перед бетоном і сталлю - вона екологічно чиста і економічно вигідна.

"Tallwood" буде побудований з великих «ламінованих панелей пиломатеріалів» - композитних панелей зроблених з склеєних смуг дерева. На відміну від бетону, який виробляє близько 6 - 9 кг вуглекислого газу на 10 кг власної ваги, дерево вбирає вуглець з атмосфери. І всупереч поширеній думці, дерево насправді досить вогнестійке.

9 місце. Будинок - Монета (ОАЕ).

Ця будівля є штаб - квартирою компанії «Алдар» в Абу-Дабі. Дизайн архітекторів з компанії MZ був втілений в життя у 2010 році. Це перший круглий як монетах марочос у світі.

10 місце. Будівля - Яйце (Китай).

Це красива будова, відома як Будівля - "Яйце", є Національним центром образотворчих мистецтв Китаю. Це куполообразна будівля занурена у воду. У будівлі знаходяться оперний театр, концертний зал і театр. Ця будівля, відбиваючись у воді, стає ще більш величезною і красивою. "Яйце" включає в себе також підводні коридори, підводний гараж і навіть штучне озеро. На спорудження будівлі пішло більше п'яти років.

Найбільші та найкрасивіші мости світу

У світі існує величезна кількість мостів. Всі вони різної довжини, форми і призначення. Плануючи спорудження мостів, сучасні архітектори та інженери ставлять перед собою лише одну мету: відстані повинні здаватися менше і час перебування в дорозі коротше.

1. Міст - тонель серед заливу.

Саме такі думки відвідують усіх при погляді на інженерне диво - Eresundlink. Це унікальний міст-тунель, який не має аналогів у світі, зв'язує столицю Данії Копенгаген зі шведським містом Мальме.

Датський архітектор George KS Rothe розробив нестандартний проект Ерессунлінк, який включає в себе міст протяжністю 8 км, підземний тунель (4 км) і штучний острів.

Подібне інженерне рішення не перешкоджає траєкторії зниження літаків, що йдуть на посадку саме на цій ділянці. Судова навігація також не відчуває незручностей при перетині протоки Ерессун. Крім автомагістралі мостом проходить двоколійна залізниця і протягнута мережа кабелів. За перетин мосту стягується мито.

2. Китайське чудо.

Китайці теж вирішили відзначитися і побудували своє інженерне диво - міст, який проходить не поперек річки, а уздовж її руслу. Завдяки такому неординарному підходу, час, що витрачається автомобілістами на подолання ділянки, скоротилася в два рази.

3. Найдовший автомобільний міст - Ханчжоу в Китаї.

Це найдовший міст, що перетинає океан - його довжина становить 36 кілометрів. Вже у найближчі роки будуть побудовані мости, що побили рекорд цього мосту, але він назавжди залишиться одним з найдовшихі масштабніших споруд подібного плану.

4. Найвищим є віадук Мілло (Мійо) у Франції.

Його висота складає 343 метри. Мійо також рекордсмен завдяки найвищим опорам у світі, а також найвищим баштам моста в світі.

5. Легендарный міст — Золоті Ворота у Сан-Франциско.

Довгий час (майже 3 десятиліття) це був найбільший висячий місту світі. Він також є сумним рекордсменом за кількістю самогубств. Практично кожен місяць який-небудь безумець стрибає з нього у воду.

6. Знаменитий Тауерський міст – один із символів Лондона.

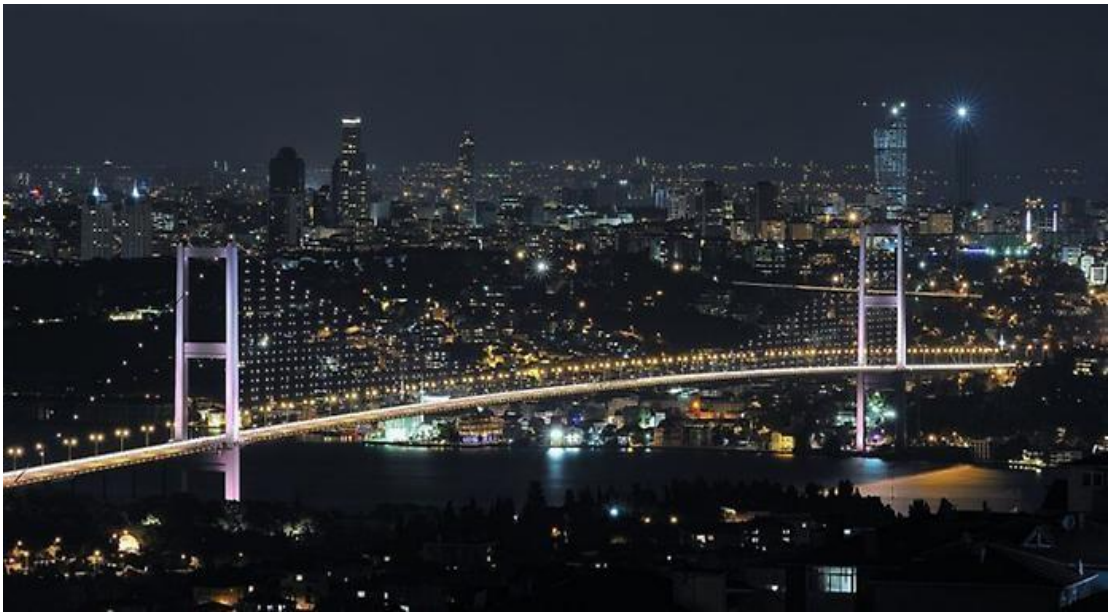
Його особливість полягає в тому, що розвідні механізми здатні розвести тисячотонну конструкцію всього за 1 хвилину для пропуску суден. Навіть у розведеному стані, завдяки галереям, міст можуть перетинати пішоходи. В даний час міст є пішохідним і використовується також як музей.

7. Найдовший в Европі міст Васко да Гамиу Португалії.

Багато хто порівнюєйого з Ханчжоу, але Васко да Гама все ж виглядає більш витончено і органічно, хоча і поступається по довжині.

8. Об’єднуючий континенти Босфорський міст між Европою та Азією.

Міст з’єднує Европейську та Азіатську частини Стамбула.

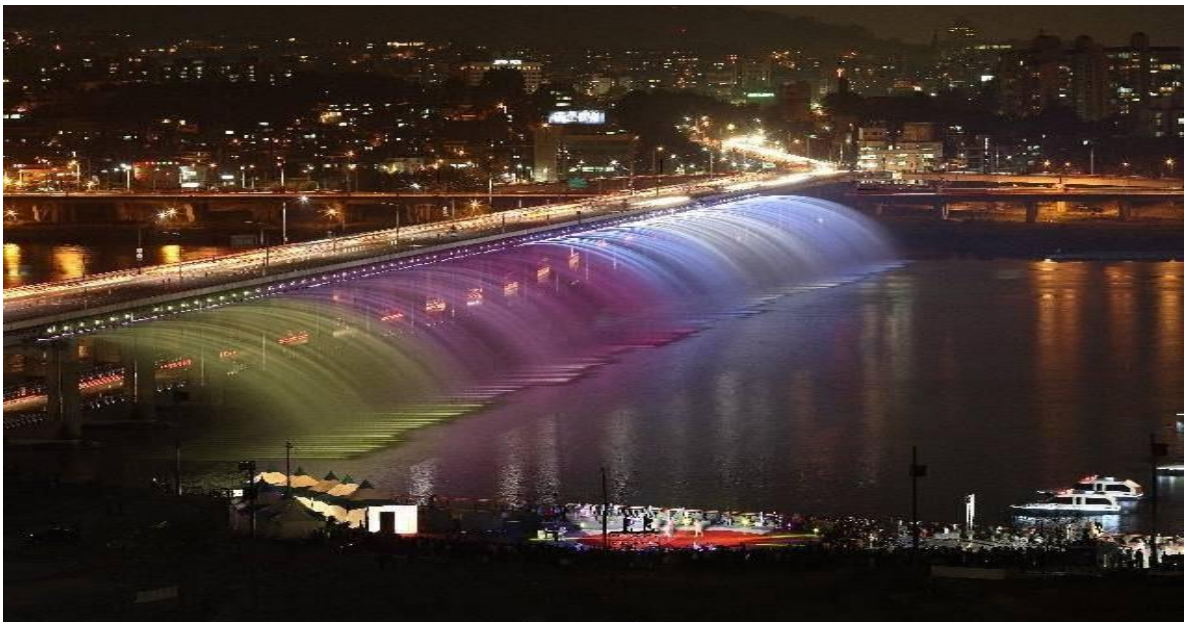


9. Японський Перлинний міст.

Він дотепер є найдовшим підвесним мостом в світі, довжиною 3911 метрів, побудований у найбільш сейсмічно нестабільній зоні планети.

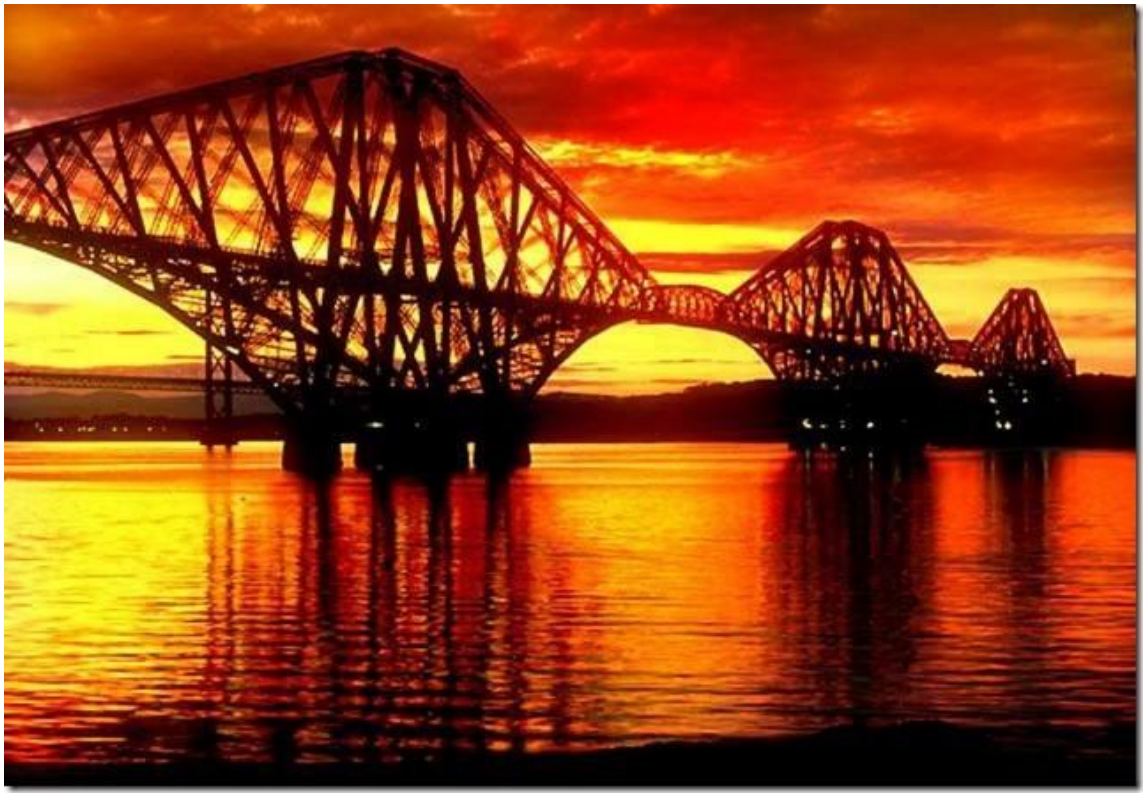
10. Міст - фонтан.

Єдиний у світі Міст-фонтан Банпо у Сеулі потрапив до Книги Рекордів Гінесса, як найдовший фонтан на мосту. Загальна довжина фонтана складає 1140 метрів.



11. Залізничний міст — міст Форт у Шотландії.

Довгий час він був найбільшим мостом у світі, і також одним з перших консольних мостів у світі, та першим сталевим мостом в Англії.



12. Бруклинский міст Нью-Йорка.

Однією з найбільш впізнаваних пам'яток, поряд зі Статуєю Свободи, є Бруклинский міст Нью-Йорка. Це перший у світі міст, що висить на сталевих тросах, а також один з перших підвісних мостів у світі. Довжина Бруклінського мосту - 1825 метрів.

13. Дивовижний міст Тисячоліття (Гейтсхед Міленіум) в Англії є єдиним у світі поворотним мостом.

При проходженні суден міст повертається на 40 градусів, що з боку нагадує моргання ока. Процес повороту дуже вражаєі займає всього 4 хвилини. За рік міст «моргає» приблизно 200 разів.

14. Міст Еразмав Роттердамі – найдовший розвідний міст у світі.

Міст може бути незвичайним не тільки завдяки своїм розмірам. Для того щоб стати відомим на увесь світ, не обов'язково будувати найбільший міст, досить просто зробити його оригінальним і унікальним, єдиним у світі.

Міст Еразма в Роттердамі є саме таким. Завдяки його формі в народі його відразу ж прозвали Роттердамским Лебедем. Така форма була обрана не випадково - це результат довгих інженерних розрахунків. Крім усього іншого, Либідь все-таки побив один з рекордів довжини - це найдовший розвідний міст у світі.

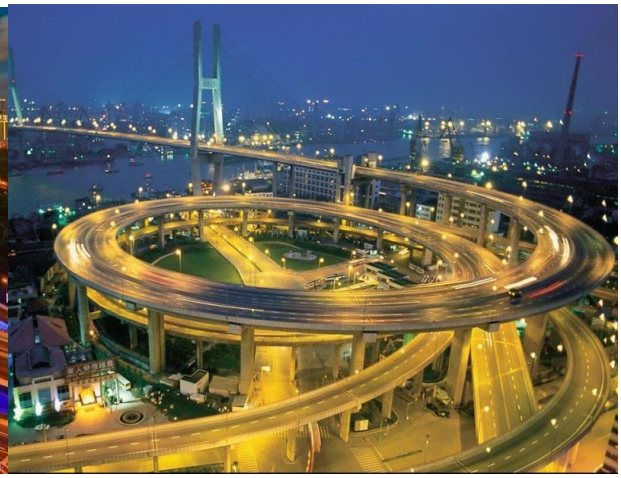
15. Магдебурзький водний міст.

Мости бувають не тільки пішохідними, автомобільними або залізничними. Знайомтеся - Магдебурзький водний міст. По цьому технічному чуду завдовжки кілометр ходять різні судна - баржі, пороми, прогулянкові катери. Цей довжелезний водний міст світу сполучає між собою два судноплавних канали - Ельба-Хафель і Середньо германський канал.

16. Міст Оливейра у Бразилії.

У Південній Америці, а саме у Бразилії, знаходиться єдиний в світі міст з опорою у формі букви Х – міст Олівейра. Завдяки особливій формі мачт, висотою в 138 метрів, 144 потужним сталевим тросамі, шикарним світлодіодним підсвічуванням Олівейра став одним із символів міста Сан-Паулу.

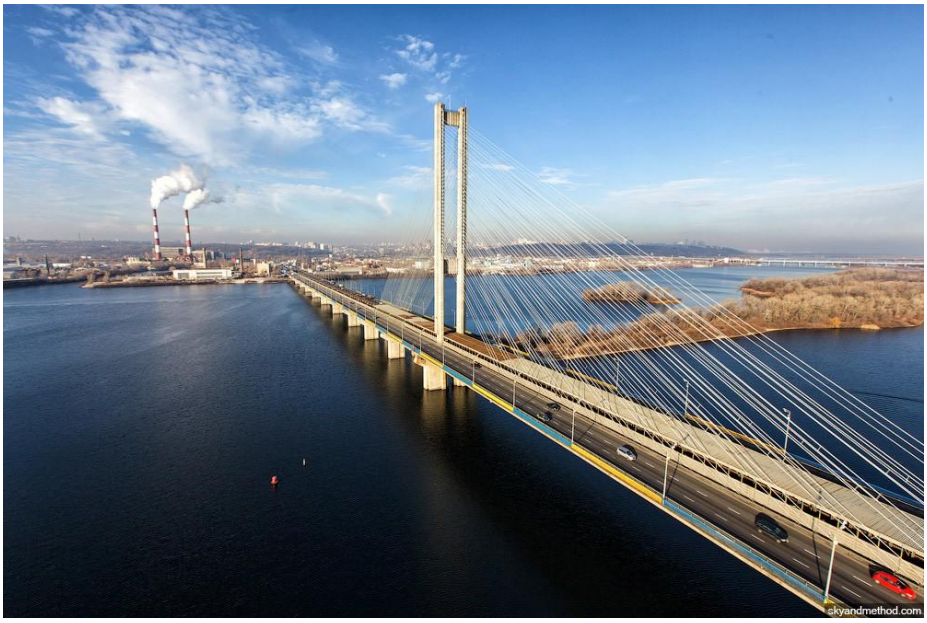
Транспортні розв’язки та дороги Китаю



Унікальні споруди Ураїни

1. Південний міст — вантовий міст через Дніпро у Києві.

Найвищий міст України (135 м). Південний міст у Києві є наймолодшим з усіх київських мостів. Унікальність його полягає в тому, що він на одному рівні поєднує лінію метрополітену та автомобільний рух.



Південний міст, м. Київ

Південний міст поділено на шість смуг для автомобілів шириною по 3,75 м. Тут передбачена лінія метро, що складається з двох шляхів, розташованих по осі мосту та оточених 10-метровим парканом. Крім того, міст має півтораметрові тротуари.

Будівництво було розпочато 1983 року, автомобільний рух мостом відкрито 25 грудня 1990 року, рух поїздів метро —30 грудня 1992 року.

Автор проекту та головний інженер — заслужений будівельник України Фукс Г. Б. Міст вважався найсучаснішим на території СРСР, на будівництво було витрачено близько 200 мільйонів доларів. Довжина мосту— 1256 м, ширина — 41 м. По мосту проходить Сирецько-Печерська лінія київського метро. Міст з'єднує Саперно-Слобідську вулицю та Столичне шосе (правий берег) із проспектом Миколи Бажана (житловий масив Позняки) на лівому березі.

Баштоподібний пілон Південного мосту видно практично з будь-якої точки міста. Він піднімається на висоту в сто десять метрів, а це навіть на десять метрів вище, ніж башта Московського вантового мосту. У двох бетонних опорах, з'єднаних між собою висотними перемичками, розташовано вхід до мостового пілону. Між "ніг", так мешканці Києва називають ці опори, проходить лінія метрополітену, а по краях мосту - проїжджають автомобілі.

2. Дніпровська гідроелектростанція.

Гідроелектростанція (ГЕС) на півдні України, забезпечує електроенергією Донецько-Криворізький промисловий район. Станція знаходиться в місті Запоріжжя і є найстарішою серед каскаду електростанцій на річці Дніпро. На основі ДнепроГЕСу в Запоріжжі був створений металургійний, хімічний і машинобудівний промисловий комплекс. Дніпрогес є видатною промисловою спорудою 20-30-х років XX ст., яка утворює грандіозну й гармонійну об'ємно-просторову композицію на водних просторах Дніпра. У 60-х роках комплекс Дніпрогесу зазнав суттєвих змін внаслідок будівництва його другої черги. Під лівобережними отворами греблі розміщено споруду Дніпрогесу-2. Біля лівого берега Дніпра споруджено новий шлюз для великотоннажних суден. Поддніпровська ГЕС (споруджена в 1927-1932 рр.) була найзначнішою з десяти електростанцій, передбачених планом електрифікації СРСР.

Дніпрогес, м. Запоріжжя

Для будівництва станції з греблею і водосховищем було обране місце, розташоване на 10 км нижче від останнього порога Дніпра, перед островом Хортиця. Вибір цього місця продиктований не лише гідроенергетичними умовами, але й можливістю завдяки затопленню дніпрових порогів розв'язати проблеми судноплавства. До комплексу споруд Дніпрогесу входять гребля, силова станція з відкритою підвищувальною підстанцією на правому березі Дніпра і трикамерний шлюз у гранітному масиві лівого берега. Гребля перетинає Дніпро в найвужчому місці, де річка поділена на три потоки Великим і Малим островами (після спорудження греблі затоплені водою) і пов'язує споруди лівого берега Дніпра (канал, трикамерний шлюз і башти управління) з силовою й підвищувальною станціями правого берега.

Водозливна частина греблі виконана з бетону і в плані має форму напруженої пологої кривої радіусом 600 м і загальною довжиною 760,5 м. Вона розчленована стояками на 47 прогонів завширшки 13 м кожний.

3. Дніпро-Арена (Україна, Дніпропетровськ).

Вміщує - 31 тисячу вболівальників. Зданий в експлуатацію у вересні 2008 р. Дніпро-Арена - ультрасучасне і технічно досконале з'єднання технічної думки і спортивного азарту. Орієнтація стадіону поділена на чіткі межі півночі і півдня. Приблизно його можна так і поділити на холодну і теплу зону (умовно, але наочно).

Дніпро-Арена, м. Дніпропетровськ

Всі місця уболівальників накриті навісами, які кріпляться на металевих каркасних конструкціях. Консолі козирків виконані з макролоновго матеріалу, такої сировини, що пропускає на газон достатню кількість сонячного світла. Комфорт і зручність уболівальників. Словацькі відкидні сидіння, лавочки сувенірів, громадського харчування, біотуалети скрізь стоять по периметру самої арени. Система антиковзання в проходах трибун продумана і впроваджена.

4. Донбас Арена (Україна, Донецьк).

Ультрасучасний стадіон в Україні і Європі. Розташований у Донецьку - столиці Донбасу. Побудована "Донбас Арена" в 2006-2009 році. На будівництво стадіону було затрачено близько 400 мільйонів доларів. Проект стадіону розроблявся і здійснювався турецькою компанією Enka.

Дизайн спортивної арени розроблений англійською компанією "АрупСпорт". "Донбас Арена" здатна прийняти 50 тисяч уболівальників. Навколо стадіону розкинувся новий сучасний парк, на закладку котрого було витрачено 30 млн доларів. Пам'яткою є величезний гранітний м'яч, що рухається під дією тиску у фонтані.

Донбас Арена, м. Донецьк

5. НСК Олімпійський (Україна, Київ).

Національний спортивний комплекс «Олімпійський», багато-функціональна спортивна арена для проведення футбольних матчів і легкоатлетичних змагань, культурно-розважальних та будь-яких інших масових заходів.

Стадіон є найбільшим на Україні і другим по місткості в СНД (після Лужників). На стадіоні 70000 сидячих місць для глядачів. Однойменний стадіон комплексу є головною спортивною ареною України і одним з найбільших стадіонів Європи.

НСК Олімпійський, м. Київ

На футбольному полі НСК «Олімпійський» проходили футбольні матчі Олімпіади-80, а в 2012 році - фінал та закриття чемпіонату Європи з футболу

2012 року. НСК «Олімпійський» - це основний спортивний комплекс країни, а також один з найкращих стадіонів світу.

6. Київська телевежа (Україна).

Київська телевежа - металева просторова ґратчаста вільностояча висотна споруда висотою 385 м, розташована в Києві. Будівництво телевежі тривало з 1968 по 1973 роки. Маса металоконструкцій вежі - 2700 т. Вежа цілком складається зі сталевих труб різного діаметру. Нижня частина вежі (база) складається з чотирьох нахилених ґратчастих опор, які підтримують призматичну ґратчасту частину. У центральній частині башти розташована вертикальна труба діаметром 4 м. Вона служить шахтою ліфта і плавно переходить в антенну частину. На башті встановлено два ліфти, один з яких працює до відмітки 200 м, інший - 329 м. На відмітках 80 і 200 метрів розташовані два технічних приміщення. Унікальною рисою конструкції є те, що для монтажного з'єднання трубчастих елементів вежі не використані болти або заклепки. Усі монтажні з'єднання виконані електрозварюванням.

Телевежа, м. Київ

Вежа будувалася не знизу - вгору, а зверху - вниз, тобто спочатку була створена верхівка, а під неї вже підставлялися наступні модулі. Будівництво вежі велося унікальним методом підрощування без використання підйомних кранів та гелікоптерів. Всі металоконструкції були виготовлені в Україні, проектні, монтажні та будівельні роботи також були виконані силами

радяських інженерів. Вежа на 60 м вище Ейфелевої вежі, але важить в 3 рази менше. Найвища конструкція України, київська телевежа досі є найвищою у світі гранчастою спорудою.

Питання для самоперевірки знань

1. Дайте короткий опис дисципліни «Вступ до будівельної справи». Основні завдання вивчення дисципліни.
2. Будівництво та його специфічні риси. Дати визначення.
3. Які види будівництва розрізняють в залежності від призначення його об'єктів.
4. Огляд видатних інженерно - будівельних споруд сучасності. Наведіть приклади сучасних видатних будинків і споруд, які могли б бути віднесені до архітектури майбутнього.
5. За якими видами діяльності готують спеціалістів для будівельної галузі за напрямом «Будівництво».
6. Роль будівництва у розвитку України. Особливості будівельного комплексу України.
7. Як пов'язане будівництво з промисловістю, транспортом, сільським господарством, наукою, обороною і невиробничою сферами.
8 Як впливають досягнення фундаментальної і практичної науки і техніки на розвиток будівництва.
9. Надати загальну характеристику історичного розвитку будівельної справи.
10. Що ви знаєте про архітектурні стилі. В чому особливості українського бароко.
11. Як пов'язана архітектура з розвитком інженерної справи.

2. ІНЖЕНЕРНА СПРАВА В СФЕРІ БУДІВНИЦТВА

Будівельні матеріали

Для правильного і технічно грамотного використання будівельного матеріалу треба знати його властивості, тобто якісні характеристики, що визначають його застосування в будівництві.

Технічні властивості матеріалу залежать від його складу і структури. Будівельний матеріал характеризується хімічним, мінеральним і фазовим складом. Структуру матеріалу вивчають на рівнях макроструктури, мікроструктури і на молекулярно-іонному.

До основних груп властивостей будівельних матеріалів відносяться: фізичні, відношення до дії води, теплові, механічні, спеціальні (довговічність, корозійна стійкість, газопаропроникливість та ін.), технологічні (придатність до механічної обробки).

Деякі властивості мають важливе значення для всіх будівельних матеріалів, інші – тільки для деяких і у певних умовах (водостійкість, морозостійкість, вогнетривкість і т. д.).

Згідно із загальноприйнятою класифікацією всі будівельні матеріали можна поділити за технологічними ознаками на такі групи: природні кам'яні матеріали, будівельна кераміка, скляні та інші розплавні матеріали, мінеральні в'яжучі речовини, метали і металеві вироби, будівельні розчини, бетон і залізобетон, штучні кам'яні матеріали і вироби, лісові матеріали, органічні в'яжучі речовини і матеріали на їх основі, лакофарбові матеріали, пластичні маси і вироби з них.

Сучасна інженерна справа

Сучасний інженер у сфері будівництва, як і в інших галузях виробництва – це сукупність його функцій і якостей що відображають державні й суспільні вимоги до нього не тільки як до фахівця, а й як до особистості, суб'єкта суспільних відносин. Особистість інженера – це людина в поєднані її індивідуальних здібностей і виконуваних професійних і соціальних функцій. Інженер повинен мати наукове світоуявлення, інженерно-технічне й економічне мислення, природнонаукові знання і високу гуманітарну культуру, забезпечувати гармонійні відносини поміж спіробітниками виробництва, гуманізацією техніки і трудовою діяльністю.

Тільки при наявності поглибленої фундаментальної гуманітарної і спеціальної підготовки майбутній інженер зможе самостійно орієнтуватися в безперервно зростаючому потоці науково-технічної і соціально-економічної інформації, постійно набувати нові знання і знаходити оптимальні рішення науково-технічних і соціальних проблем.

У нормативній моделі інженера до першого плану належать його знання й уміння в різних галузях науки – фундаментальних, природно-наукових,

технічних, економічних, філософських, соціологічних, психологічних, загальнокультурних набутих у вищих навчальних закладах. Накопичення цих знань у подальшому буде проходити на виробництві. Сукупність цих знань є фундаментом і будівельним матеріалом у формуванні професійно-справних якостей інженера.

Поділяють дві групи якостей:

1) якості, що визначають професійну готовність до праці: науково-технічне й інженерне мислення, творчий підхід до вирішення інженерно-технічних завдань, підприємливість, уміння працювати з людьми, ініціативність.

2) якості, що визначають відношення до праці: відповідальність, трудова активність, дисциплінованість, працездатність, добропорядність.

У кожній групі є загальна, визначаюча якість, від якої залежать усі якості.

Для першої групи – це науково-технічне й економічне мислення фахівця, його здібність набувати прийоми мислення, щоб правильно відображати зовнішній світ і своє «Я». Культура мислення виробляє вміння ясно й логічно мислити, контролювати свої вчинки, володіти емоціями, управляти своїми діями. Науково-технічне мислення базується на використанні досягнень природних, технічних і суспільних наук, направлено на розробку нових технічних заходів і технологічних процесів. В основі економічного мислення, з'єднаного з науково-технічним мисленням лежить методологія економічного оновлення інноваційних технічних засобів.

Для другої групи якостей виключне значення має відповідальність, як глибоке визначення своєї ролі в суспільстві і на своєму робочому місці, своїх трудових і суспільних обов'язків, своєї залежності від суспільства, трудового колективу. Відповідальність поєднує в себе і чуття морального боргу перед своїм колективом, суспільством, державою.

Новаторська цілеспрямованість у діяльності інженера виявляється не тількив проектуванні й розробці нової техніки, а й в розробці та втіленні нових технологічних процесів, в організації виробництва й керівництві трудовими колективами. Всі професійні функції інженера містять в собі гуманістичну спрямованість, бо вони спрямовані на полегшення праці робітників і технічного персоналу, шляхом гуманізації техніки й технічних засобів виробництва. В цій якості, творча активність інженера являє собою стан особистості, який характеризується його соціальною зрілістю і стійкою готовністю до виконання висунутих перед ним науково-технічних завдань. Висока творча активність інженера – важлива вимога успішної діяльності, самовтілення в науково-технічній творчості, як однієї з складових сил прогресу науки й техніки.

Об'єктивна оцінка рівня творчої активності інженера потребує обліку науково-технічної новизни, виконання дослідів, впливу результатів на розвиток науки й техніки, економічного ефекту від витрат на досліди, втілення наукових розробок у виробництво.

Поміж двома групами якостей є прямий зв'язок і взаємозалежність. Обидва рядка якостей, в свою чергу, асоціюються і взаємодіють із соціально-психологічними якостями, збагачуються ними. Соціально-психологічний облік інженера має, перш за все, таку інтегральну якість, як інтелігентність – комплекс освіти, культури, духовності, моральності, проникливості гуманізмом і патріотизмом. Інтелігентність характеризує соціальну зрілість інженера. Такі професійні якості інженера як науково-технічне мислення, підприємливість, відповідальність, уміння працювати з людьми, іспитує на себе вплив світобачених, моральних, соціокультурних, психологічних якостей, невідокремлених від них. Без засвоєння філософської культури неможливе ні науково-технічне, ні економічне мислення. Без знань психологічної науки неможливо засвоїти ні інженерну психологію, ні мистецтво керівництва людьми. Інженерна етика й промислова естетика, дизайн, мають свої теоретичні застави у моральних і естетичних вченнях.

Умови трудової діяльності інженера, ще далеко не відповідають суспільним вимогам. Це – умови матеріальні, виробничі, соціально-психологічні, суспільні, надані в цілому в своїй сукупності і богатоліку. Від них у вирішальному ступені залежить формування творчої особистості інженера. Інженер, як професіонал, і як особистість, має певне функціональне навантаження. Як і взагалі, так і в будівельній справі, функції інженера умовно можна поділити на:

- інженерно-разрахункові: проектування (стадії проектування, технологічне проектування), планування, економіка будівництва, розрахунок конструкцій тощо;
- організаційно-управлінську: організація будівельного виробництва, керівництвона всіх стадіях виробництва, охорона праці й техніка безпеки, тощо;
- інженерного обслуговування і контролю за раціональним використанням будівельних матеріалів, технологій, будівельного виробництва і використанням будівельної техніки;
- інноваційну: діяльність з розробки нових будівельних матеріалів, конструкцій, удосконалення технологій будівельного виробництва, розробки нової будівельної техніки, роботи в конструкторських бюро і науково-дослідних закладах;
- суспільної: яка сьогодні виконується, як участь у роботі профспілкових організацій, і в самодіяльних секторах науки.

Інженерно-розрахункова функція інженера

Всі процеси в будівництві регламентує система законодавчих актів і нормативних документів, що в сукупністі є нормативною базою. Система нормативних документів у будівництві складається з будівельних норм і правил, державних стандартів та інших нормативних документів.

Нормативні документи в галузі будівництва поділяють на такі групи.

I. Організаційно-методичні й нормативні документи (стандартизація, нормування, сертифікація, метрологія, проектування, виробництво продукції).

II. Містобудівні будівельні норми (містобудівна документація й інформаційне забезпечення планування та забудови території).

III. Технічні нормативні документи (загальнотехнічні вимоги, об'єкти будівництва й промислова продукція, будівельні матеріали, експлуатація, ремонт, реставрування й реконструкція).

IV. Рекомендовані нормативні документи, посібники (організаційно методичні, економічні й технічні нормативи, посібники з проектування).

V. Кошторисні нормативи (суміщені норми технологічного і будівельного проектування, законодавчі та нормативні акти).

У нашій державі нормативна база в будівництві перебуває в стадії реформування, поступово замінюються застарілі нормативи, створюються нові нормативні документи, водночас діє низка нормативів, перезатверджених Держбудом України з деякими змінами і доповненнями.

Як доповнення до основних будівельних норм і правил видаються відомчі, галузеві будівельні норми, які діють лише у відомстві, для якого вони розроблені. Зведення будь-якого об'єкта можна розпочинати тільки після розробки організаційних, технічних, технологічних і економічних рішень, які мають бути відображені в проекті організації будівництва (ПОБ) та проекті виконання робіт (ПВР). Ці проекти приймають на основі варіантного пророблення основних рішень.

Технологічну документацію розробляють у два етапи. На першому етапі складають проект організації будівництва водночас з розробленням будівельної та інших частин технічного (техноробочого) проекту. Цим досягають узгодженості об'ємно-планувальних, конструктивних і технологічних рішень з умовами організації будівництва та виконання робіт.

Проект організації будівництва складається з таких основних документів: календарний план будівництва; будівельни генеральни плани на підготовчий та основний періоди будівництва; організаційно технологічні схеми; відомості про обсяги будівельних робіт і потребу в будівельних конструкціях, виробах, матеріалах та обладнанні; графіки потреби в основних будівельних машинах, кадрах будівельників; пояснювальна записка. Ці документи мають узагальнений характер, їх використовують для розподілу капітальних вкладень і обсягів будівельно-монтажних робіт за строками будівництва, а також обгрунтування кошторисів будівництва.

На другому етапі генеральна підрядна організація й організації, що виконують окремі види монтажних і спеціальних робіт, розробляють проект виконання робіт. Вихідними матеріалами для розробки проекту виконання робіт є такі: завдання від будівельної організації на розробку ПВР; проект організації будівництва; робочі креслення; умови щодо забезпечення конструкціями, напівфабрикатами й матеріалами; використання будівельних машин і кадрів; кошториси.

Проект виконання робіт містить такі документи: календарний план будівництва; будівельний генеральний план; графіки забезпечення будівництва збірними деталями, напівфабрикатами і матеріалами; графіки руху робітників і основних будівельних машин по об'єкту; технологічні карти; рішення з техніки безпеки; переліки технологічного інвентарю, монтажного оснащення та схеми стропування вантажів; пояснювальна записка.

Основною складовою частиною ПВР є технологічні карти, що складають на всі робочі процеси. Технологічна карта містить: вказівку її призначення; наочні схеми виконання процесу; технологічні розрахунки і графік виконання процесу; вказівки щодо виконання робіт; заходи з техніки безпеки; техніко-економічні показники; таблиці та відомості про використовувані матеріали, інструменти і пристрої, умовні позначення. Затверджуе ПВР головний інженер генпідрядної організації після погодження з головним інженером субпідрядних організацій (відповідно кожен свій розділ проекту). Затверджений проект має бути переданий виконавцям до будівельного майданчику за два місяці до початку будівництва для вивчення технологічних особливостей об'єкта.

Технологічне проектування – це комплекс підготовчих заходів до зведення будівель і споруд, який містить аналіз, вибір і розробку технологічних методів виконання робіт і заходів, щодо їх безпечного й економічно доцільного впровадження за певних умов об'єкта будівництва.

Аналіз і вибір основних технологічних методів будівництва здійснюють напочатку розробки архітектурно-конструктивної частини проекту будівлі. Як правило, використані в проекті конструктивні й об'ємно-планувальні рішення будівлі потребують застосування певної технології виконання будівельно-монтажних робіт. Це має бути підтверджено технологічною можливістю спорудження об'єкта на стадії його проектної розробки, виходячи з наявності техніко-технологічних засобів будівельних організацій. Проектування складних, унікальних об'єктів виконують у тісній співпраці з будівельними організаціями, узгоджуючи конструктивні рішення з технічними й технологічними можливостями будівельників.

Обґрунтування технологічних можливостей будівництва за прийнятими архітектурно-конструктивними рішеннями будівлі відображають в окремому розділі робочого проекту – проекті організації будівництва. Прийняті рішення погоджують з установами, що експлуатують підземні й надземні мережі й комунікації, що розміщені в межах будівельного майданчика, і з установами – постачальниками ресурсів (електроенергія, вода та ін.), які будуть використовувати для будівельного виробництва.

Залежно від складності будівництва проект виконання робіт розробляють на основний і підготовчий періоди будівництва, на окремі стадії і види робіт (наприклад, на зведення підземної частини будинку або на монолітні бетонні й залізобетонні роботи, на опоряджувальні або покрівельні

роботи), а також окремо на роботи, що виконують в екстремальних умовах (взимку, в умовах підтоплення території тощо).

Для оцінки ефективності будівельного процесу використовують техніко-економічні показники, що визначають ступінь ефективносп будівельного процесу за кількістю витраченого часу, трудових, матеріально-технічних і грошових ресурсів на одиницю кінцевої продукції.

Основні техніко-економічні показники ефективності будівельних процесів і будівельно-монтажних робіт такі:

- собівартість – це грошові витрати на виконання будівельного процесу або одиниці будівельної продукції; собівартість виконання будівельного процесу складається з прямих і накладних витрат. Прямі витрати включають заробітну плату робітників, заготівельно-складські витрати, вартість доставки на приоб'єктний склад і витрати на експлуатацію машин, механізмів і устаткування. Накладні витрати охоплюють адміністративно-господарські витрати, витрати на утримання пожежної і сторожової охорони, спрацювання інвентарю й інструментів, випробування матеріалів і конструкцій і т.п.;
- трудомісткість – витрати праці на одиницю будівельної продукці (наприклад, на 1 $м^3$ монолітного залізобетону) або на загальний обсяг виконаних робіт (наприклад, на екскавацію ґрунту під час влаштування котловану);
- тривалість – виконання процесу.

У разі потреби основні техніко-економічні показники можна доповнити додатковими: виробітком одного робітника за годину (день чи рік); витратами часу на одиницю будівельної продукції; рівнем механізації або автоматизації робочих трудових процесів; показниками використання машин за часом або основним технологічним параметром (вантажопідйомністю); виробітком машини за одиницю часу, вартістю машино-зміни тощо.

У галузі будівельной механіки й розрахунку конструкцій треба вивчати: сили, деформації і напруження, методи розрахунку кам’яних та армокам’яних, металевих, бетоних й залізобетонних конструкцій.

В Національному авіаційному університеті за напрямом «Будівництво» висока якість підготовки визначається наступними чинниками:

1. *Студенти отримують якісну комп’ютерну підготовку та знання сучасних комп’ютерних програмних комплексів. Студенти займаються в комп’ютерних класах обладнаних сучасним програмним забезпеченням. Навчальні заняття проводяться також з використанням комп’ютерної бази ТОВ «ЛІРА-САПР».*

2. *Майбутні фахівці мають можливість навчатися англійською мовою в рамках англомовного проекту викладання дисциплін. Студенти отримують разом з дипломом державного зразка спеціальний сертифікат, мають змогу продовжити навчання в будь-якій країні світу та отримати високооплачувальну престижну роботу.*

Комп'ютерна підготовка.

Проектування – одна з найважливіших сфер інженерної діяльності, це та ланка, що пов'язує наукові дослідження і практичну реалізацію. Від термінів та якості проектування значно залежать строки впровадження та якість готової продукції.

Важко переоцінити значення автоматизації проектування для розвитку науки, техніки, народного господарства. Саме з автоматизацією проектування пов'язані принципові можливості створення найскладніших технічних об'єктів як у промисловому, так і цивільному будівництві. Адже проектування об'єктів потребує великих затрат людських і часових ресурсів і саме автоматизація проектування – основний спосіб підвищення продуктивності праці інженерно-технічних працівників, зайнятих проектуванням.

Одним із важливих компонентів сучасного виробництва є системи автоматизованого проектування (САПР). САПР — організаційно-технічна (людино-машинна) система, що складається з комплексу засобів автоматизації проектування, взаємозв'язаних із необхідними відділами проектної організації чи колективом фахівців (користувачем системи), і виконує автоматизоване проектування.

На сьогодні створено величезну кількість програмно-методичних комплексів для САПР із різним ступенем спеціалізації та прикладної орієнтації. У результаті автоматизація проектування стала необхідною складовою частиною підготовки інженерів різних спеціальностей; інженер, що не володіє знаннями та не вміє працювати в САПР, не може вважатися повноцінним спеціалістом.

Автоматизація проектування займає особливе місце серед інформаційних технологій.

По-перше, автоматизація проектування – синтетична дисципліна, її складовими є багато інших сучасних інформаційних технологій.

По-друге, знання основ автоматизації проектування та вміння працювати із засобами САПР необхідне практично будь-якому інженеру-розробнику.

Складові процесу проектування.

Проектування як процес, що розвивається в часі, поділяється на стадії, етапи, проектні процедури та операції.

Будівельне проектування в САПР має такі стадії:

- стадія науково-дослідних робіт,
- стадія конструкторських робіт (стадія ескізного проекту),
- стадія технічного проекту,
- стадія робочого проекту.

На стадії *науково-дослідних робіт* (залежно від цільового призначення) вивчаються потреби в отриманні нових проектних рішень, інформаційні, конструктивні та технологічні принципи проектування, прогнозуються можливі значення характеристик і параметрів об'єкта. Результатом є формулювання технічного завдання на розробку нового проекту.

На стадії *конструкторських робіт* розробляється ескізний проект об’єкта, перевіряються, конкретизуються та коректуються принципи і положення, зазначені в технічному завданні.

На стадії *технічного проекту* виконується всестороння проробка всіх частин проекту, конкретизуються та деталізуються технічні рішення.

На стадії *робочого проекту* складається повний комплект конструкторсько-технічної документації, достатньої для будівництва об’єкта.

Процес проектування ділиться на етапи.

Етап проектування – частина процесу проектування, що включає формування усіх потрібних описів об’єкта.

Проектні процедури – складові частини етапу проектування. Це частина етапу, виконання якої закінчується отриманням проектного рішення. Кожній проектній процедурі відповідає певна задача проектування, яка вирішується у рамках даної процедури (наприклад, оформлення креслення конструкції).

Проектна операція – дрібніша складова частина процесу проектування, що входить до складу проектної процедури (наприклад, статичний розрахунок конструкції).

Архітектурні та будівельні САПР.

Для розуміння важливості для розвитку економіки САПР цього класу систематизуємо вимоги, що висуває практика до ПЗ для автоматизації архітектурно-будівельного моделювання та проектування.

Через численність цих САПР у першу чергу їх порівнюють за загальними характеристиками, а також за ступенем підтримки специфіки та ключових етапів архітектурно-будівельного проектування, тобто за можливостями розв'язування задач: проектування промислових будівель та споруд, житлових та громадських будівель, проектування та розстановки меблів, створення інтер'єрів, реставрації пам'ятників архітектури, створення робочої документації. Ці задачі вимагають від архітектурно-будівельних САПР таких функціональних можливостей:

- моделювання та проектування стін (розбиття, маркування та оброзмірювання помешкань, відрисовування стін, підпорних стінок та пандусів, обробка відрисованих стін, ведення бібліотек стилів стін, штрихування та редагування стін), стінних отворів та пройомів (оброзмірювання, відрисовування чвертей), дверних, віконних та балконних пройомів (відрисовування компонентів пройомів, їх маркування, редагування, ведення бібліотек пройомів та їх окремих компонентів, створення відомостей), сходів, ескалаторів та ліфтів (параметричне відрисовування сходів, перил, балюстрад, ескалаторів та ліфтових вузлів, розрахунок параметрів сходів, ведення бібліотеки блоків ліфтових вузлів), покрівель (загальне настроювання, відрисовування стандартних типів покрівель, побудова та обробка поверхонь покрівель складної конфігурації, штрихування простих та складних поверхонь покрівель, розрахунок конструкцій дахів, відрисовування, розрахунок, специфікації стропильних

конструкцій, редагування покрівель), конструктивних елементів (стелі, підлоги, балки, колони, каміни, димові труби);

- об'ємне моделювання (тіні, перспектива, аксонометрія, анімаційні фліки);

- моделювання та проектування поверхів (встановлювання, контролювання, змінювання поточного режиму видимості), 3D - фасадів (оформлення, швидке отримання), їх 2D - розгорток по стінах (різні способи отримання результатів проектування вікон та дверей, виставлення позначок) та розрізів (2D- та 3D, з позначками та маркуванням), приміщень різних форм та маркувань (створення, обробка, редагування, корегування площі, конвертування до стін, штрихування, формування в списки);

- створення текстових документів (підтримка різних способів формування та генерації відомостей, специфікацій та експлікацій з можливістю попереднього корегування здобутої інформації; підтримка різних форматів отримання даних);

- підтримка розрахунків та перевірок площ та об'ємів;

- підтримка роботи з бібліотеками (розвинена система ведення параметричних та символьних - блочних бібліотек).

Огляд сучасних розрахункових програмних комплесів.

Сучасні промислові програмні продукти, орієнтовані на розв'язання задач проектування конструкцій, умовно можна поділити на три групи:

1. Обчислювальні системи, призначені для міцнісного аналізу конструкцій.

2. Програми для виконання перевірок несучої здатності елементів конструкцій на відповідність чинним нормам проектування.

3. Проектувальні програми, що виконують формування та випуск робочих креслень, специфікацій та інших матеріалів, передбачених проектом.

Умовність такого поділу пояснюється тим, що до складу обчислювальних систем можуть входити, наприклад, модулі для підбору арматури в елементах залізобетонних конструкцій чи перевірки перерізів металевих конструкцій, а до складу програм другої групи — модулі випуску робочих креслень.

Крім того, існує велика кількість допоміжних програм, що використовуються для інформаційної підтримки процесу проектування, наприклад, бази даних матеріалів, сортаменти металопрокату, арматури і т. ін., електронні довідники з нормативною документацією, а також спеціалізовані програми для формування та розрахунку перерізів, встановлення значень навантажень і впливів, обчислення коефіцієнтів пружної основи та ін. Допоміжні програми можуть бути автономними або мати інформаційний зв'язок з іншими програмами.

Список програм першої групи, призначених для розв'язання міцнісних задач будівельної механіки, вражає своїм розмаїттям та широтою функціональних можливостей. Спільним для всіх цих програм є

використання для розрахунку методу скінченних елементів і наявність розвинених графічних засобів створення розрахункової моделі та аналізу результатів. Тут присутні потужні універсальні обчислювальні системи, такі, наприклад, як ANSYS, ADINA, COSMOS, NASTRAN, не прив'язані до якоїсь певної сфери застосувань. Їхню відмінну особливість становить орієнтація на багатодисциплінарність проблеми (пружність, пластичність, теплофізика, магнітодинаміка, гідрогазодинаміка та ін.) і на розв'язання задач із сотнями тисяч і мільйонами невідомих.

Існує велика кількість систем, орієнтованих на міцнісний аналіз конструкцій будівель та споруд. Серед них такі популярні в Україні системи, як ЛІРА та SCAD, зарубіжні програми SAP 2000, GTSTRUDL, STAD, ROBOT та ін. Їхня особливість полягає у тому, що графічні засоби створення розрахункової схеми (препроцесор) та аналізу результатів (постпроцесор) зорієнтовані на специфіку проектування об'єктів будівництва. Крім того, до них підключаються каталоги профілів та матеріалів, використовуваних у будівництві, вони містять специфічні модулі аналізу (наприклад, для побудови ліній впливу, обчислень із врахуванням сейсмічних впливів та пульсацій вітрового навантаження і т. п.).

Особливу популярність у проектувальників здобули об'єктно орієнтовані програми для перевірки елементів конструкцій на відповідність вимогам норм проектування (ми віднесли їх до другої групи). Інколи їх називають "калькуляторами". Ці програми можуть бути спеціалізованими та перевіряти елементи певного виду (наприклад, тільки елементи сталевих конструкцій). До них можна віднести КРИСТАЛЛ, АРБАТ, КАМИН, які входять до складу інтегрованої системи SCAD Office, ОМ СНиП Железобетон, ПРУСК, Фундамент та ін. Перевагою таких програм є детальна розробка розрахункових положень нормативних документів та простота звернення (зручність користувацького інтерфейсу), що робить їх незамінним інструментом інженерів-проектувальників. Існують і універсальні програми, в яких виконуються перевірки елементів конструкцій різного виду, наприклад, Structural Engineering Library, СПИН. І ті, й інші програми можуть мати засоби для виготовлення креслень, специфікацій, хоча це, найчастіше, ескізи високого рівня готовності, а не готова проектна документація.

Нарешті, до третьої групи входять так звані проектувальні програми та системи, які на основі результатів міцнісного аналізу конструкцій та нормативних розрахунків елементів формують проектну документацію. Серед них можна виділити систему ALLPLOT (система проектування у складі комплексної системи архітектурно-будівельного проектування ALLPLAN), програми МОНОЛИТ та КОМЕТА (у складі SCAD Office), ФОК, модулі БАЛКА, КОЛОННА, ПЛИТА, СТЕНА (у складі програмного комплексу проектування конструкцій каркасних будівель МОНОМАХ).

Серед найбільш придатних для проектування будівельних конструкцій варто відзначити ПК: STRAP (Ізраїль), NASTRAN, STRUDL, ANSIS,

COSMOS, ADINA (США), DIANA (Голландія), ROBOT (Франція), STARK (Росія), SCAD, ЛИРА, МОНОМАХ (Україна).

Спеціаліст, який займається безпосередньо проектуванням будівельних об’єктів, звичайно, надасть перевагу тому ПК, що має конструктивні системи, в яких реалізовані стандарти та норми того регіону, для якого спеціаліст виконує проектування.

Американські програми, які мають конструювальні підсистеми (виконують підбір та перевірку перерізів ЗБК і металевих конструкцій, видають робочі креслення), в основному реалізують норми США і Канади. Європейські програми, включаючи STARK, SCAD і ЛІРА, реалізують Єврокод. У ПК STARK, SCAD, ЛІРА, МОНОМАХ реалізовані також норми країн СНГ, тому для нашого регіону саме ці ПК є найпривабливішими.

Англомовний проект.

Становленню та розвитку викладання англійською в Національному авіаційному університеті сприяв багаторічний досвід навчання іноземних студентів, адже ще за радянських часів університет (тоді Київський інститут інженерів цивільної авіації - КІЦА) зарекомендував себе як провідний навчальний заклад світового рівня в авіаційній галузі.

Наслідком цього стали тісні зв’язки з міжнародними інституціями авіаційної галузі, зокрема Міжнародною організацією цивільної авіації (ICAO), Євроконтроль, Європейський центр по управлінню повітряним рухом та провідними авіаційними університетами різних країн світу.

За час функціонування системи англомовної освіти в університеті простежується тенденція збільшення кількості студентів, які навчаються англійською. Це є цілком природним, адже вільне володіння англійською значно збільшує можливості фахівця на вітчизняному та світовому ринках праці. Випускники англомовних бакалаврських та магістерських програм нашого університету відчули це на собі, адже іноземна мова у поєднанні з якісною фаховою підготовкою – це запорука життєвого успіху в будь-якій країні світу – в Україні, Китаї та Франції, США та Великій Британії.

Потужний інтелектуальний ресурс (наявність висококваліфікованих викладачів спеціальних та загальноосвітніх дисциплін, інтелектуальна база університету, володіння викладачами спеціальною термінологією за профілем університету), багаті фонди бібліотеки університету, власна поліграфічна база сприяють успішній реалізації проекту і дають можливість забезпечити підготовку та підвищення кваліфікації з англійської мови викладачів спеціальних кафедр, кваліфіковано здійснювати методичне забезпечення англомовних навчальних курсів.

Студенти англомовних груп вивчають англійську мову за поглибленою програмою з урахуванням специфіки їх мовної підготовки і потреби опанування додаткового термінологічного масиву з загальноосвітніх дисциплін. На факультетах створено комп'ютерні класи самопідготовки студентів англомовних груп з англомовною методичною та спеціальною літературою.

Упродовж останніх двох років у геометричній прогресії зростає кількість навчально-методичних посібників англійською мовою. Організовано консультування та редагування цих матеріалів викладачами кафедр іноземних мов.

Вільне володіння англійською мовою допомагає студентам у їх науковій діяльності. Вони мають доступ до першоджерел інформації і використовують їх для поглиблення своїх знань з окремих предметів та наукових досліджень. Студенти англомовних груп гідно представляють університет на міжнародних молодіжних форумах, беруть активну участь у наукових конференціях, олімпіадах та різних диспутах. Виступи студентів містять як їхні особисті наукові досягнення, так і питання розвитку науки, історії та культури. Усі ці заходи проходять на високому професійному рівні з вагомою аргументацією, жвавими дискусіями, що не залишають байдужим жодного учасника обговорення тієї чи іншої проблеми.

Задача англомовного проекту для НАУ — зайняти високе місце в світовому освітянському просторі через входження в Болонський процес.

При цьому йдеться не про уніфікацію, а про гармонізацію національних систем вищої освіти, перехід до нової філософії освітньої діяльності, що передбачає нові засади організації навчального процесу, нові освітні технології, новий тип взаємовідносин між викладачем та студентом, прозорість навчального процесу тощо.

Органзаційно-управлінські функції інженера та функції інженера по обслуговуванню поточного виробництва й контролю.

Для виконання різних будівельних процесів потрібна кооперація праці робітників, об’єднання їхніх зусиль і розподіл праці, який здійснють за умов дотримання поопераційного принципу виконання будівельних процесів. Головний обов’язок будівельників полягає в неухильному виконанні певних технологічних вимог, а інженерно-технічних робітників – у забезпеченні умов їх дотримання.

Кооперація праці передбачає об’єднання зусиль групи робітників для виконання одного й того самого процесу чи комплексу взаємопов’язаних процесів. Працю робітників належить організовувати так, щоб складні процеси виконували робітники вищої кваліфікації, а прості – робітники нижчої кваліфікації. Основними формами кооперації за цих умов є ланкова форма. Ланка складається з робітників однієї спеціальності, але різної кваліфакації. Очолюють ланки ланкові 4 чи 5 розряду.

Створення будівельної продукції потребує спільної праці робітників різних фахів і різної кваліфікації. Цим вимогам відповідає об`єднання окремих ланок у бригади. Бригади, які виконують однорідні роботи (тобто однієї спеціальності), називають спеціалізованими (наприклад, сантехнічні, електромонтажні, штукатурні, паркетні і т. д.). Бригади, до складу яких входять ланки різного фаху і спеціальності, називають комплексними. Виконують вони різні види робіт. Очолюють ці структури бригадири – досвідчені робітники 6 чи 5 розряду.

Залежно від характеру будівлі, яку зводять, може бути здійснене укрупнення комплексу робіт, що доручають бригаді, нариклад, зведення наземної частини каркаса будівлі з монолітних залізобетонних конструкцій, куди входять улаштування опалубки, монтаж арматури, укладання й ущільнення суміші, влаштування риштувань і т. д. Комплексні бригади, які виконують завершений цикл усіх загальнобудівельних робіт називають бригадами кінцевої продукції.

В Україні, в Національному авіаційному університеті готують інженерів, як професіоналів і як особистостей, які набувають високі професійно-ділові й соціально-психологічні якості. Як вже підкреслювалось, функціональній якісні показники сучасного інженера неможливо розглядати як обособлені, поміжними існує нерозривний зв'язок, як у виробництві так і в науці й техніці.

Сучасний інженер – це, перше за все, керівник виробництва, яку б посаду він не займав. Чим вище рівень знань інженера, тім вище його авторитет, як керівника. При цьому треба враховувати й особисті якості інженера такі як, загальна культура, висока духовність, політична культура, наукове мирознання, моральність – тобто інтелігентність.

Корінна відміна системи освіти в країнах Заходу від системи освіти в Україні полягає в тому, що поряд з високим рівнем технічних знань, наш сучасний інженер отримує знання в галузі психології і педагогіки, що дає йому змогу досить легко спілкуватися з колективом до складу якого входять фахівці з середньо-технічною освітою і робітники. Встановлення морально-етичних взаємовідносин в колективі, яким керує інженер суттєво впливає на ефективність праці.

За оцінюванням Українських, Російських і Західних вчених сьогодні інженера на Заході – це «сірі особистості». Недаремно у всіх передвиборчих програмах президентів США починаючи з 1945 року, один з наголосів робився на питаннях вищої освіти. В цих країнах, не глядячи на вивчення таких наук як психологія й педагогіка, наголос роблять на технічні знання інженерів. Організацією праці там займається інший склад фахівців. На Заході – інженер по-перш всього «технарь», так склалось історично. Не є таємницею, що на Заході люди мало спілкуються, мало часу витрачають на відвідини один одного, ведуть замкнений образ життя. Все це впливає на характер взаємовідносин поміж інженерами й робітниками.

Неможливо відокремити від організаційно-управлінської функції інженера питання охорони праці, навколишнього середовища та протипожежної безпеки.

Охорона праці – це комплекс технічних, санітарно-гігієнічних, законодавчих і організаційних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці в будівельному виробництві. Основним завданням охорони праці є захист працівників від можливого впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників, профілактика травматизму і професійних захворювань, а також збереження працездатності й запобігання

перевтоми робітників у процесі праці. Комплексне вирішення питань охорони праці здійснюють як систему взаємопов'язаних рішень у сфері техніки безпеки, промислової санітарії та трудового законодавства.

Основою державної політики в галузі охорони праці є пріоритет життя й здоров`я працівників, стосовно результатів виробничої діяльності підприємства й повна відповідальність власника і технічної адміністрації за створення безпечних і нешкідливих умов праці. Правове регулювання охорони праці здійснюють трудовим законодавством, яке вирішує питання щодо трудових стосунків на виробництві, встановлює режими робочого часу й відпочинку, умови праці жінок і підлітків, визначає порядок приймання, переведення й звільнення робітників, встановлює різні пільги й переваги щодо охорони праці.

Нагляд за охороною праці в промисловості й будівництві здійснюють державні органи й установи: Державний департамент з нагляду за охороною праці, галузеві міністерства, відповідні органи державної виконавчої влади, місцеві державні адміністрації, місцеві Ради народних депутатів.

Промислова санітарія на основі вивчення характеру впливу умов праці (сукупності шкідливих виробничих чинників) на організм і здоров'я людини розробляє й здійснює заходи щодо оздоровлення працівників, а також розробляє й здійснює систему санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на запобігання професійним захворюванням і збереження працездатності будівельників. Промислова санітарія тісно пов'язана з питаннями організації праці, спрямованими на запобігання й обмеження впливу на робітників під час виконання ними будівельних процесів усіх можливих шкідливих чинників – недостатнього освітлення робочого місця, вібраційного або шумового впливу, впливу аерозолів і димів металів, пилу, шкідливих газів, продуктів розпаду і безпосередньо шкідливих хімічних сполук, теплових і електромагнітних випромінювань, а також несприятливих погодних умов (низька температура і висока відносна вологість повітря, сильний вітер або підвищене сонячне, електромагнітне випромінювання тощо).

Особливу увагу приділяють процесам, в яких для створення будівельної продукції використовують хімічні добавки, більшість яких потребує суворого дотримання інструкцій щодо зберігання та їх використання. До токсичних і небезпечних хімічних добавок належить, наприклад, велика група проти морозних добавок (нітрит натрію, нітрит кальцію, хлорид кальцію, поташ, сечовина). Суворого дотримання санітарних норм потребують і деякі будівельні матеріали синтетичного походження й композити (фарби, лаки, клеї, компаунди).

У випадку концентрацій шкідливих речовин, вищих за допустимі рівні, потрібно забезпечити вентиляцію робочих місць, локалізувати джерела газо- і пилоутворення, використовувати індивідуальні засоби захисту (респіратори різних типів за призначенням від пилу, аерозолів, диму тощо, протигази і спецодяг), а також широко застосовувати комплексно автоматизовані та роботизовані методи виконання будівельних робіт).

Техніка безпеки на будівництві вирішує питання запобігання травматизму й виключення нещасних випадків на виробництві. Основні питання техніки безпеки на будівництві регламентують відповідні будівельні норми, технічні умови й інструкції з безпечної експлуатації будівельних машин, механізмів і технологічного оснащення, вимоги з електро-, пожежо- та вибухобезпеки і мають бути обов'язково відображені у технологічних документах (проекті організації будівництва і проекті виконаня робіт). На будівництві існує багато небезпек – рух технологічного транспорту, будівельних машин, робочих органів машин і рухомих частин машин, механізмів; висока напруга електричного струму; падіння будівельних вантажів, обрушення грунту; безпосередній вплив відкритого вогню, гарячої пари тощо. Для запобігання впливу на будівельників цих небезпек потрібно в складі робочого проекту і при необхідності проекту виконання робіт розробляти інженерні рішення й організаційно-технологічні заходи, спрямовані на забезпечення умов з охорони праці.

Будівельні майданчики і робочі місця мають бути оснащені справними (у необхідній кількості) засобами праці, допоміжними пристроями, інвентарем і будівельною оснасткою, засобами сигналізації та зв'язку; інвентарними технічними засобами для огороджування небезпечних зон, колективного захисту від падаючих предметів; пристосуваннями для заземлення будівельних механізмів, риштувань і помостів також захисту від блискавки тощо.

Робітники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту та спецодягом, мати відповідні спеціальності й навички безпечної праці, зокрема досвід виконання робіт в екстремальних умовах – взимку, на висоті, у разі застосування токсичних хімічних добавок, під час здійснення процесів і робіт, в яких використовують електричні, електрохімічні та інші небезпечні й шкідливі для людини ефекти та процеси. До охорони праці належать також протипожежні заходи, спрямовані на запобігання виникненню пожеж на будівельному майданчику, що дає змогу забезпечити безпеку праці й швидку евакуацію працівників у випадку пожежі чи вибуху.

Питання пожежної безпеки мають бути розроблені у відповідних розділах технічного і робочого проектів, де наводять рішення щодо складування й умов зберігання легкозаймистих, горючих і вибухонебезпечних матеріалів і відходів, правила використання ними, а також видалення з робочих місць і будівельного майданчика залишків цих матеріалів і відходів; розміщення й огороджуваня місць виконання зварювальних робіт; розміщення засобів пожежогасіння – пожежний інвентар, гідранти, вогнегасники тощо.

Виконання правил охорони праці контролюють підрядні організації, що здійснюють безперервний технічний нагляд і відповідні державні установи, до обов'язку яких належать контроль і нагляд за безпечним виконанням робіт, дотриманням санітарних, протипожежних, екологічних норм і умов праці. Функції інженерного обслуговування поточного виробництва,

контроль за раціональним використанням будівельних матеріалів, виробів, технологій будівельного виробництва, використання будівельної техніки в підсумку впливаютьна якість будівельних робіт і продукції.

Якість будівельної продукції – це сукупність властивостей продукції, що задовольняє певним вимогам відповідно до її призначення. Якість характеризується архітектурно-естетичними, конструктивно-технічними, експлуатаційно-технічними санітарно-гігієнічними, техніко-економічними та іншими параметрами. Якість будівельної продукції визначається рівнем проектних рішень, відповідністю цих рішень сучасним вимогам науково-технічного прогресу та будівельним нормам і правилам; якістю будівельних конструкцій, комплектуючих і матеріалів; якістю виконання будівельних робіт.

Управління якістю – це систематичний контроль і вплив на умови, що мають забезпечувати якість. Управління якістю охоплює: облік можливих джерел дефектів, визначення способів запобігання їм і чинників, що впливають на якість. Управління якістю може бути організаційним, технологічним, соціологічним. Важливу роль у забезпеченні потрібного рівня якості відіграють контроль і нагляд у будівництві, що здійснюються за допомогою системи установ, організацій і підрозділів, функціональне призначення яких регламентоване законодавчими актами та нормативними документами.

До системи контролю і нагляду у будівництві належать органи державного і відомчого контролю, відповідні органи генерального проектувальника та замовника, а також служби будівельно-монтажних організацій, які здійснюють виробничий контроль якості будівельної продукції на різних етапах її створення.

Виробничий контроль якості в будівництві охоплює:

-вхідний контроль робочої документації, будівельних матеріалів, комплектуючих напівфабрикатів і обладнання;

- операційний контроль будівельних процесів і операцій;

- приймальний контроль виконаних робіт.

Оцінку якості і приймання завершеної будівельної продукції здійснюють спеціальні служби будівельних організацій. Правильна організація управління якістю сприяє розробленню та впровадженню у виробництво конкретних технічних засобів, що зумовлюють безперервне її підвищення.

Інноваційна функція. Діяльність сучасного інженера в сфері будівництва де б він не робив, чи то в конструкторських бюро, чи науково-дослідних закладах, або на виробництві, тим чи іншим чином пов’язана з використанням нових будівельних матеріалів і конструкцій, удосконаленням технологій будівельного виробництва і будівельної техніки.

Знання набуті у вищому навчальному закладі, досвід отриманий в процесі виробничої діяльності, особисті якості інженера з одного боку і вимоги сучасного виробництва з другого боку спонукають певну категорію інженерів до подальшої діяльності щодо удосконалення будівельних

процесів, яка полягає у винаході нових рішень у всіх сферах будівництва. Наприклад, розробка нових будівельних матеріалів вимагає удосконалення технологій будівельного виробництва і техніки, в свою чергу нові технології будівельного виробництва і техніки потребують удосконалення технологій будівельних матеріалів, у цьому і полягає сутність інноваційної діяльності.

Взагалі всяка інноваційна діяльність протікає в двох напрямках: науково-дослідні установи і конструкторські бюро аналізуючи виробничий досвід приймають нове рішення, з другого боку коли потреби виробництва вимагають нових рішень вони звертаються до наукових установ для вирішення проблем, що виникають на виробництві.

Узагалення теоретичних знань і виробничого досвіду – є основа інноваційної діяльності, що знаходить своє відображення в технічних рішеннях, раціоналізаторських пропозиціях і патентах. Уся інноваційна діяльність інженерів у будівництві спрямована на удосконалення інженерно-розрахункової, організаційно-управлінській функції і функцій інженерного обслуговування і контролю.

Суспільна функція. Сьогодні виконання суспільних функцій інженерів полягають в участі у роботі профспілкових організацій, в громадських та інших об’єднаннях громадян.

Питання для самоперевірки знань

1. Які основні властивості будівельних матеріалів треба знати?
2. Як можна поділити всі будівельні матеріали за технологічними ознаками?
3. Які будівельні матеріали природного походження застосовують в будівництві?
4. Які будівельні матеріали вироблені за хімічною технологією застосовують в будівництві?
5. Які будівельні матеріали органічного походження застосовують в будівництві?
6. Надати загальну характеристику історичного розвитку виробництва будівельних матеріалів?
7. Як відбувався історичний розвиток ремесел пов’язаних з будівництвом?
8. Які основні етапи концепції історичного розвитку будівельної техніки?
9. На які групи можна поділити професійно-справні якості сучасного інженера?
10. Як умовно можна поділити функції сучасного інженера?

.

3. ВИДИ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СФЕРІ БУДІВНИЦТВА

Будівельне проектування

Будь-який витвір рук людських, у тому числі будівлю чи споруду, можна за допомогою олівця і лінійки накреслити, зобразити на папері або на електронних носіях інформації. Це робиться для проектування (моделювання) майбутньої будови.

Для зображення будівель і їх частин меншою величиною, але пропорційною до заданих розмірів, служать масштаби. У практиці будівельного проектування застосовують різні масштаби від 1:1 до 1:5000 але найчастіше використовують 1:25; 1:50; 1:100.

Конструкції будівель можуть бути виконані з найрізноманітніших матеріалів: дерево, природний камінь, цегла, бетон і залізобетон, метал та пластмаси. Для зображення на кресленнях застосовуваних матеріалів існують умовні позначення. Спеціальними умовними позначеннями зображають окремі елементи і самих будівель, і зовнішнього благоустрою забудовуваної території.

Щоб будь-яка людина могла правильно прочитати чи виконати необхідне креслення, ввели єдину систему умовних позначень і масштабів при виконанні креслень. Існує спеціальний стандарт, яким встановлено вимоги до будівельних креслень.

Будівництву будь-якого об'єкта чи комплекса передує проектування. Проектуванням будівельних об'єктів займаються проектні організації різного профілю.

Проектну документацію складають за єдиними правилами, які визначені Єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД).

Для будівельного виробництва додатково до ЄСКД прийнята ще й Система правил виконання проектної документації з будівництва (СПДБ).

Вимогам стандартів ЄСКД і СПДБ повинна задовольняти вся проектна документація на зведення будь-яких об'єктів і виготовлення будівельних виробів.

Конкретні норми і правила проектування, які відповідають сучасному рівню розвитку науки і досягненням будівельної техніки, відображені в "Державних будівельних нормах" (ДБН) частина II. Норми проектування.

За радянських часів вважалось, що одна з основних умов швидкісного індустріального будівництва - це підвищення збірності конструкцій і виробів та застосування потокового методу спорудження будинків, особливо житлових. При цьому кількість типорозмірів будівельних виробів повинна бути мінімальною. Лише це сприяє зменшенню вартості і строків будівництва.

Для координації розмірів окремих конструктивних елементів будівель і споруд створена Єдина модульна система (ЄМС) на базі модуля, що дорівнює 100 мм, якому повинні бути кратними всі основні розміри

будівельних конструкцій. Ця система сприяє типізації і стандартизації у проектуванні і виробництві будівельних конструкцій, деталей та виробів.

Проте стандартизація і уніфікація елементів будівлі та широке застосування типових проектів мають і негативний бік. Забудова стає одноманітною, архітектурно невиразною.

За індивідуальними проектами раніше будували тільки унікальні громадські будинки та інженерні споруди.

Сьогодні вимоги держави щодо обов'язкового типового проектування знято - більша частина новобудов виконується за індивідуальними проектами.

Залишено діючим Єдиний каталог будівельних деталей і виробів (ЄКБД). Це дає змогу будівельникам, використовуючи принципи уніфікації, замовляти потрібні їм конструкції, без додаткових погоджень, на, практично, любих заводах будіндустрії.

Об'єм проектування

Графічні й текстові матеріали, які визначають архітектурно-планувальні та об'ємно-конструктивні рішення будівель, матеріали для їх спорудження, склад і послідовність виконання робіт, а також їх вартість, у сукупності становлять проект.

При розробці проектів існує стадійне проектування.

Одностадійне проектування - Робочий проект для не складних будинків, які в проектуванні та спорудженні освоєні будівельниками.

Двостадійне проектування - Проект (перша стадія), Робоча документація (друга стадія).

При проектуванні складних будівель і споруд, а також великих комплексів передбачено двостадійне проектування з розробкою перед цим ескізного проекта.

У ескізному проекті виявляють технічну можливість і економічну доцільність передбачуваного будівництва, визначають правильність вибору майданчика для майбутнього будівництва, джерела забезпечення сировиною, матеріалами, паливом, енергією, водою та ін., вирішують транспортні питання, попередньо встановлюють загальну вартість будівництва.

У технічному проекті більш глибоко і всебічно розробляють закладені у проектному завданні технічні, загальнобудівельні, об'ємно-планувальні рішення, визначають об'єм будівництва, його техніко-економічні показники. Технічний проект погоджують із пожежною охороною, санітарною інспекцією і затверджують у відповідних інстанціях.

У процесі розробки проектного завдання і технічного проекту розглядають кілька варіантів майбутнього будівництва. Шляхом всебічного вивчення та економічного порівняння застосованих варіантів вибирають найдоцільніший, який і беруть за основу для розробки робочої документації.

Комплект робочої документації розробляють у такому складі:

- генеральний план,
- вертикальне планування,
- архітектурна частина (фасади, плани, розрізи),
- конструктивна частина (детальні робочі креслення конструкцій і вузлів, обов'язковим доповненням до цієї частини служать альбоми типових уніфікованих конструкцій і деталей),
- проекти інженерних мереж та обладнання (опалення, вентиляцію, водопостачання, каналізацію, електропостачання та ін.),
- кошториси (визначають вартість усіх закладених технічних рішень),
- проект організації будівництва - ПОБ (проектувальник показує найбільш узагальнені організаційні рішення),
- проект виконання робіт - ПВР (будівельний генеральний план, календарний план будівництва, технологічні карти і карти трудових процесів).

У процесі будівництва іноді виникає необхідність коригування окремих робочих креслень чи розділів кошторису.

Будівельні креслення

Генеральний план. Якщо подивитись з висоти пташиного польоту на забудовану територію, то можна побачити всі існуючі будівлі, транспортні під'їзди до них, ділянки озеленення, штучні та природні водойми, різні елементи благоустрою, малі архітектурні форми, які прикрашають, поліпшують наш побут. Усі ці елементи за допомогою прийнятих умовних позначень зображують на кресленнях генерального плану при проектуванні нових об'єктів.

Проектовані будівлі виділяють на кресленнях більш товстими лініями, існуючі - тонкими, а ті будівлі, що підлягають знесенню, - пунктиром. Існують спеціальні умовні позначення для зображення різних покрить доріг і майданчиків, озеленення та ін. На генплані фіксують відстані між проектованими будівлями і дають горизонтальну та вертикальну "прив'язку" проектуємих будівель до існуючих та до зафіксованих на місцевості спеціальних геодезичних точок - реперів, вертикальна, відмітка яких відома, дає можливість визначити місце розташування майбутньої будівлі.

При виконанні генпланів застосовують різні масштаби: 1:500, 1:2500, 1:5000. Вибирають їх залежно від розмірів ділянки.

У процесі розробки генерального плану виявляють усі природні умови території і розумно використовують рельєф місцевості, максимально зберігаючи існуючі зелені насадження. Таких прикладів у практиці проектування та будівництва немало.

Перспективні генеральні плани передбачають розвиток українських міст на багато років уперед.

Генеральний план забудови мікрорайону

Архітектурна частина. Зображення зовнішнього вигляду будівлі, спроектовані на вертикальну площину, називають фасадом. На них зображають усі горизонтальні і вертикальні поділи будівлі та елементи зовнішнього архітектурного оформлення, а також двері, вікна, балкони та ін.

Фасад дає повне уявлення про зовнішній вигляд будівлі, виявляє її художню виразність, силует, пропорції.

Масштаб для виконання креслень фасадів беруть 1:200 чи 1:400.

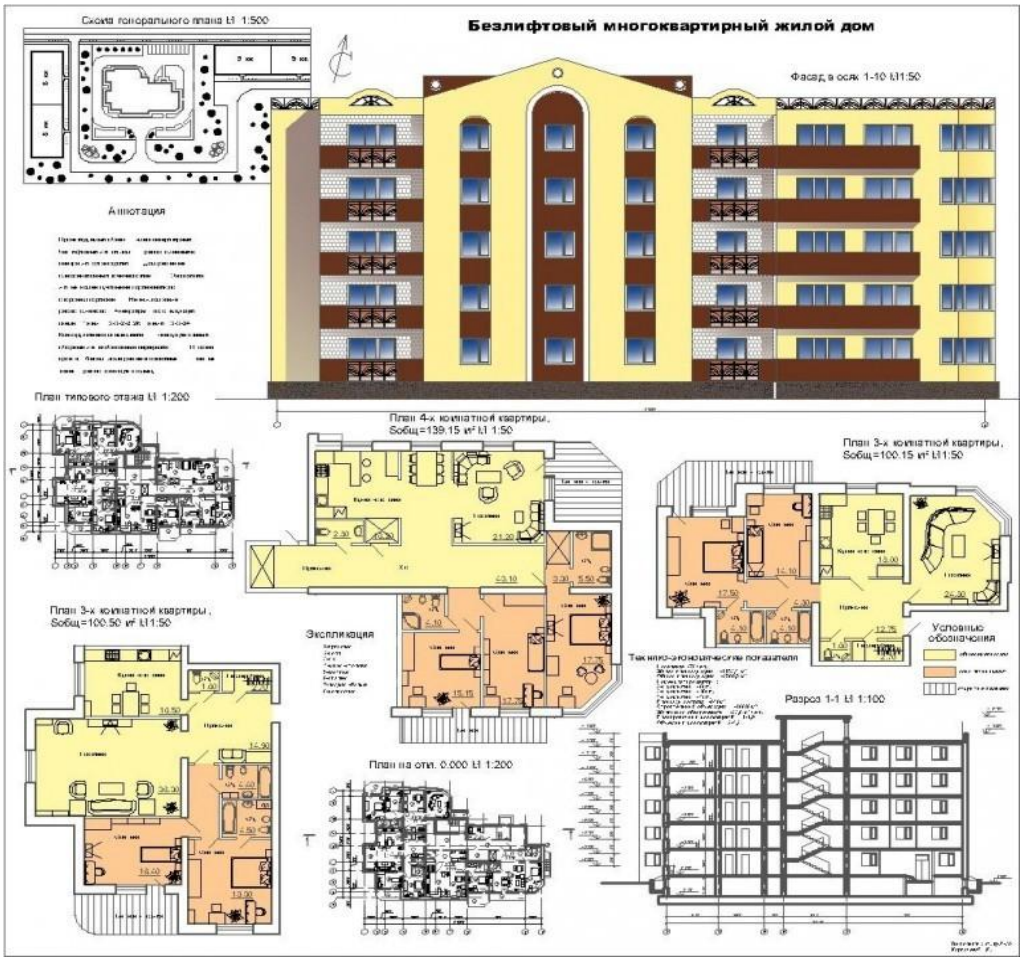
Якщо розсікти горизонтальними площинами будівлю на різній висоті, то можна побачити плани фундаментів, поверхів, перекриттів. Горизонтальні перерізи будівель, спроектовані на горизонтальну площину, називають планами.

Плани будівель є найважливішими кресленнями. В них відображені основні функціональні особливості проектованого об'єкта, склад і об'єм приміщень, їх взаємне розташування, розміри і форми цих приміщень. На планах відображають конструктивні особливості будівлі: систему фундаментів і опор, товщину стін, їх матеріал, розташування вікон і дверей, сходів.

У робочих кресленнях дають поповерхові плани, плани фундаментів, підвалів, перекриттів, даху. Для виконання креслень планів застосовують масштаби 1:200 чи 1:400.

Вертикальні перерізи будівель, проектовані на вертикальну площину, називають розрізами, які разом із планами дають уявлення про висоту приміщення, конструкції стін і міжповерхових перекриттів та їх розміри, про розміщення сходів. У розрізах розкривають взаємозв'язок приміщень, характерні особливості архітектурно-конструктивних рішень. На доповнення до них у більш крупному масштабі виконують окремі вузли і деталі.

При виконанні розрізів на кресленнях плану вказують місце і напрям лінії розрізу. Масштаби розрізів узгоджують із масштабами планів і фасадів. На розрізах вказують усі вертикальні розміри (відмітки) приміщень і окремих конструкцій.



Фасад, план та розріз громадської будівлі

Для виявлення внутрішньої архітектури приміщень роблять два розрізи - поздовжній і поперечний. Поздовжній розріз виконують вздовж будинку, в характерному місці, а поперечний - перпендикулярно до нього.

Для одержання точнішого об'ємно-просторового уявлення про проектований об'єкт використовують перспективний метод зображення. Перспектива дає можливість зобразити об'єкт таким, яким ми його бачимо в дійсності, виявляє глибину простору і характер середовища, яке оточує майбутню будівлю.

Кошториси на будівництво об'єкта складають на основі норм, викладених у ДБН, частина IV "Кошторисні норми". Кошторис враховує всі витрати в гривнах, пов'язані із спорудженням будівлі, вартістю матеріалів і конструкцій, а також витрати, пов'язані з експлуатацією машин і зарплатою робітників. У кошторисі враховується вартість проектно-розвідувальних робіт, які передують спорудженню будівлі. Кошторис дає повне уявлення про загальну вартість споруджуваного об'єкта. На його основі підраховують окремі техніко-економічні показники проекту (наприклад, вартість 1 $м^3$ будівлі).

Проект виконання робіт (ПВР)

Проект виконання робіт розробляє будівельна організація, яка отримала замовлення на будівництво. Вона на основі робочої документації та своїх технічних можливостей в ПВР, як це видно з назви, визначає технологію і організацію всіх будівельних процесів, пов'язаних із спорудженням будівлі від підготовки території під будівництво до здачі споруди в експлуатацію.

До складу ПВР входять такі основні документи:

а) будгенплан виконується на основі архітектурного генплану і включає в себе, крім проектуємих та існуючих будівель і споруд, всі тимчасові під'їзні шляхи, місця для зберігання будівельних конструкцій, деталей і матеріалів, всі тимчасові споруди, необхідні для робітників-будівельників (приміщення для відпочинку, приймання їжі та ін.), всі тимчасові комунікації, які забезпечують будівельний майданчик водою, електроенергією і т. д., а також місця підключення тимчасових комунікацій до постійних мереж. На будгенплані відображають заходи, з безпечного проведення робіт (вказують небезпечні зони роботи кранів, місця встановлення засобів для освітлення майданчика у нічний час, пожежний водогін);

б) зведений календарний план чи сітьовий графік визначає строки будівництва в цілому, а також послідовність, тривалість і взаємне узгодження окремих видів робіт чи циклів;

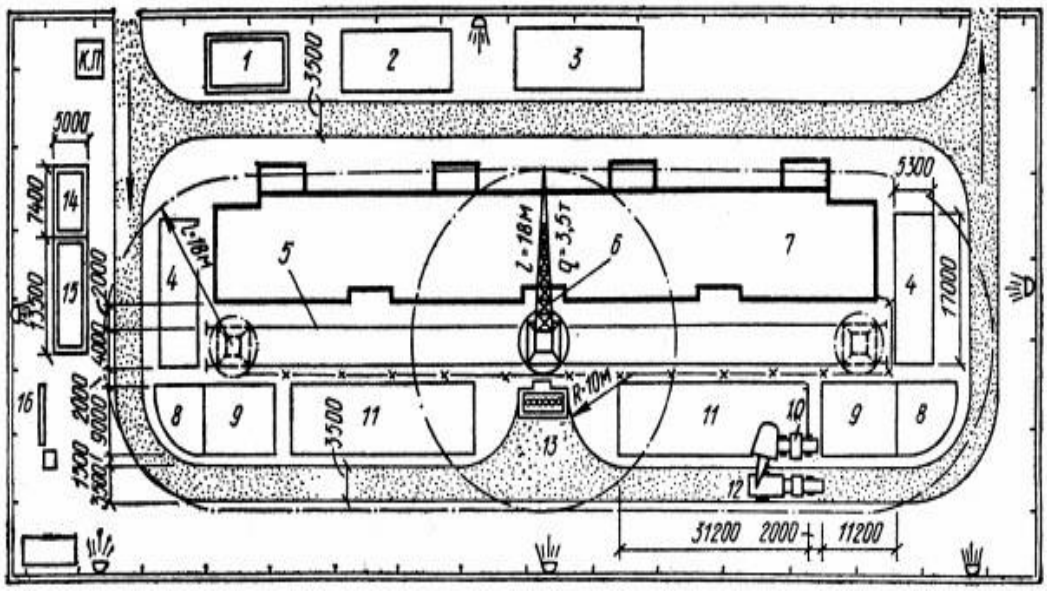
в) технологічні карти (ТК) визначають технологію, організацію і економіку складних (в основному механізованих) будівельних процесів. Вони відображають розвиток технологічного процесу у просторі і в часі. Широкого застосування набули типові технологічні карти;

г) карти трудових процесів (КТП), у яких систематизовано викладені типові рішення з раціональної організації праці робітників, подані вказівки з найбільш доцільних способів виконання кожної робочої операції.

Застосування КТП - один із заходів наукової організаційної праці (НОП). У КТП відображено не лише досвід передових робітників, а й досягнення науки і техніки в області організації праці. Карти трудових процесів призначені для впровадження у виробництво раціональної організації робочих місць, високопродуктивних прийомів і методів роботи, ефективних інструментів, пристосувань, оснастки, а також найбільш прогресивних технологій.

Кожна типова карта містить чотири розділи: область ефективного застосування карти; підготовка та умови виконання процесу; виконавці, предмети і засоби праці; технологія процесу і організація праці.

Впровадження комплексів КТП у виробництво дає змогу значно скоротити витрати праці.



Будгенплан при спорудженні житлового будинку

Будівельні процеси

Будівельну продукцію створюють під час виконання будівельних процесів, які виконують за технологічними правилами будівельного виробництва. Ці правила поділяють на дві групи.

Перша визначає особливості підготовчих процесів – перевезення, перенесення, переміщення, укладання, стикування тощо.

Друга визначає особливості основних процесів – перетворення, що відбуваються з будівельними матеріалами, які змінюють їхні властивості: щільність, міцність, стійкість, теплопровідність, водонепроникливість і т. д.

Отже, будівельними процесами називають виробничі процеси, спрямовані на отримання будівельної продукції у вигляді готових промислових корпусів, житлових будинків, інженерних споруд тощо, або у вигляді окремих їх частин.

Характерними ознаками будівельних процесів є те, що їх виконують здебільшого на відкритому повітрі під впливом різних природно-кліматичних явищі те, що робоче місце в процесі створення будівельної продукції переміщуєтьсяв просторі (із захватки на захватку, з одного будівельного майданчика на інший і т. д.).

За ступенем технологічної складності будівельні процеси поділяють на прості й складні (комплексні) процеси, які в свою чергу поділяють на операції. Робоча операція – це технологічно однорідний і організаційно неподільний елемент будівельного процесу, що забезпечує створення первинної будівельної продукції. Робочу операцію виконує постійний склад виконавців з постійним складом предметів і знарядь праці. Кожна робоча операція складається з робочих прийомів і робочих рухів, які виконує один робітник. Чим вони простіші й ритмічніші, тим менше він стомлюється, тим

вище продуктивність його праці. Отже, завершений послідовний комплекс рухів назвивають операцією, в результаті виконання якої отримують продукцію.

Простий робочий процес – це сукупність технологічно пов'язаних робочих операцій, які воконує один (незмінной) склад виконавців (ланка чи бригада). Простий процес виконують зі змінним складом предметів і знарядь праці. Наприклад, одна ланка чи бригада може виконувати роботу з монтажу колон, ригелів, плит перекриття, тобто, не змінюючи свого складу, а змінювати предмети й знаряддя праці. Складний (комплексний) процес – це сукупність простих робочих процесів, які технологічно й організаційно пов'язані єдиною кінцевою продукцією, наприклад, кладка стін з усіма супутніми, допоміжними роботами, монтаж каркаса будівлі, бетонування каркаса, опоряджувальні роботи тощо.

Комплексні процеси характерізуються змінним складом виконавців, предметів і знарядь праці.

За технологічними ознаками будівельні процеси поділяють на: заготівельні, транспортні та монтажно-укладальні.

Заготівельні процеси – це процеси виготовлення будівельних виробів і напівфабрикатів (розчину, бетонних сумішей, арматури, збірних конструкцій тощо) на спеціалізованих підприємствах будіндустрії, заводах збірного залізобетону, деревообробних комбінатах і безпосередньо на будівельвому майданчику. Транспортні процеси пов'язані з доставкою будівельних вантажів на будівельний майданчик і подаванням їх до місць використання, тобто до робочих місць.

Монтажно-укладальні – це процеси, пов'язані з переробкою, зміною стану, властивостей, форми або положення предметів праці, внаслідок чого створюється будівельна продукція. Монтажно-укладальні процеси виконують безпосередньо на будівельному майданчику. За призначенням їх поділяють на основні (кладка стін, бетонування конструкцій, монтаж збірних залізобетонних деталей) і допоміжні. Допоміжні процеси виконують перед або одночасно з монтажно-укладальними. Вони забезпечують ефективне виконання основних процесів, поліпшення якості продукції або підвищення ступеню безпеки виконання робіт. Це можуть бути контрольно вимірювальні операції та робочі процеси й операції, що забезпечують безпечні нормативні умови праці, поліпшують технологічні властвості предметів праці.

За технологічними особливостями, монтажно-укладальні процеси поділяють на безперервні, коли виробничі процеси виконують послідовно, один за одним, без зупинок незалежно від місцевих виробничих умов (наприклад, монтаж конструкцій, кам'яна кладка), та переривчасті процеси, виконання яких пов'язане з наявністю технологічних чи організаційних перерв між окремими операціями або процесами.

За значенням, процеси можуть бути ведучими та сумісними.

Ведучі (провідні) – це процеси, від яких залежить технологічна послідовність виконання робіт і загальний термін будівнвцтва.

Сумісні – це процеси, що виконують паралельно з ведучими. Суміщення процесів із дотриманням технологічних умов і правил безпеки праці, дає змогу значно скоротити терміни будівництва. Зведення будь-якого об'єкта пов'язано з виконанням комплексу різних робіт, які умовно можна поділити на загальнобудівельні (земляні, монтажні, опоряджувальні, покрівельні, кам'яні) та спеціальні (сантехнічні, електромонтажні, монтаж технологічного обладнання тощо).

Для виконання будівельного процесу потрібно правильно організувати робоче місце – простір, де перебувають працівники, з потрібним оснащенням, знаряддям і предметами праці. Характерною ознакою робочого місця є те, що воно переміщується по фронту робіт у процесі створення будівельноі продукції. Простір, який виділяють бригаді для безперебійного виконання технологічного процесу впродовж тривалого часу, називають *фронтом робіт*.

Частину будівлі, яку виділено бригаді для виконання технологічного процесу, називають *захваткою.* Розмір захватки має забезпечити достатній фронт робіт, що дає можливість бригаді продуктивно й безпечно працювати упродовж тривалого часу (не менше ніж півзміни) без переходу на нове робоче місце. Частина захватки, виділена для роботи окремої ланки, називається *ділянкою.* Сукупність будівельних процесів, у результаті яких створюється будельна продукція у вигляді частин будинків або завершених конструкцій, називають будівельними роботами. Окремі види будівельних робіт дістали назву залежно від виду матеріалу, що переробляють (земляні, бетонні, кам'яні), інші відповіднодо конструктивних елементів, які є результатом цих робіт (покрівельні, ізоляційні тощо). Зводячи будь-який об'єкт, будівельні процеси об'єднують за виробничими стадіями.

Стадія виробництва – це комплекс технологічно завершених робіт, пов'язаних зі зведенням окремої частини будівлі. Умовно відокремлюють три стаії: до першої належать роботи зі зведення підземної частини будівлі; до другої – роботи зі зведення наземної частинии будівлі; до третьої – покрівельні, опоряджувальні, внутрішні, санітарно-технічні й електро-монтажні роботи, монтаж технологічного обланання та ін.

Дороги. Усі дороги, якими перевозять будівельні вантажі поділяють на постійні й тимчасові. Постійними є дороги за межами будівельного майданчика – міські й міжміські. Це залізниці, автомобільні, водні й повітряні шляхи. Тимчасовими є дороги призначені для під'їздів до будівельних майданчиків і для проїздів самими майданчиками. Найпоширенішими є залізниці й автомобільні шляхи.

Залізниці залежно від ширини колії можуть бути нормальними, з шириною колії 1524 мм, і вузькоколійними, з шириною колії 750 мм. Нормальна дорога може бути одно- або двоколійною.

Автомобільні шляхи поділяють за призначенням, терміном служби та інтенсивністю руху.

За призначенням дороги бувають загального користування, під'їзні та внутрішньо-майданчикові; за терміном служби – постійні й тимчасові; за інтенсивністю руху чи розрахунковою вантажонапруженістю дороги поділяють на відповідні категорії залежно від інтенсивності руху, що визначається в період найбільших вантажних перевезень на будівництві.

Усі під'їздні та внутрішньо майданчикові дороги мають бути влаштовані в підготовчий період будівництва. Внутрішньо майданчикові дороги можуть бути постійними й тимчасовими. В першому випадку дороги прокладають по трасам постійних доріг, передбачених генеральним планом майбутнього об'єкта. З метою економії коштів такі дороги прокладають без верхнього покриття, яке упорядковують перед введенням об'єкта в експлуатацію.

Транспорт. Проблема транспорту в будівельному виробництві є основною серед інших проблем. Виконання будівельних робіт, їх ритмічність, а також завантаження будівельників залежать від своєчасної доставки на будівельні майданчики потрібної кількості матеріалів, напівфабрикатів і деталей. Ефективність земляних, кам'яних, бетонних, монтажних та інших робіт, в яких транспортні операції є технологічними, істотно залежить від правильного виконання транспортних процесів.

Засоби доставки вантажів на будівельні майданчики, а також перевезення їх по самих майданчиках до будівель, що зводять, називають горизонтальним транспортом. Засоби доставки вантажів у різні за висотою робочі зони будівель, що зводять, з переміщенням вантажів угору і до низу називають вертикальним транспортом. Транспорт, що перевозить будівельні вантажі за межами будівельних майданчиків, називають зовнішнім, а в межах будівельних майданчиків – внутрішньо майданчиковим.

Зовнішні перевезення здійснюють усіма можливими видами транспорту: залізничним, автомобільним, водним і повітряним. У межах населеного пункту найдоцільнішим є використання автотранспорту, що зумовлено низкою експлуатаційних переваг. Основними з них є такі: високі маневрові можливості, автономність у роботі, можливість долати круті підйоми та спуски, порівняно проста експлуатація, можливість доставки вантажіву зону їх використання й переробки. Тому автомобільний транспорт у будівництвіє універсальним і наймасовішим. Технічні засоби будівельного транспорту розрізняють за відстанню й характером дії, видом шляху, спеціалізацією, суміщенням транспортних і технологічних функцій.

Вантажно-розвантажувальні роботи. На вантажно-розвантажувальні роботи припадає значна частина трудових витрат у будівництві. Вантажі, що доставляють на будівельний майданчик, мають бути розвантажені й покладені на відведені для цього місця. Якщо на об'єкті не організовано монтаж із транспортних засобів, то всі будівельні елементи з них перевантажують у зону складування. Окрім основних конструктивних елементів на будівельний майданчик доставляють цеглу, розчини, бетонні суміші, утеплювальні матеріали, скло, арматуру, опоряджувальні матеріали і т. д. З території будівельного майданчика вивозять надлишки грунту й

будівельне сміття, а після закінчення робіт – механізми й пристосування, побутові приміщення, щити огорожі, залишки будівельних матеріалів тощо. Найбільша частка розвантажувальних робіт припадає на період зведення наземної частини будівлі.

Для того щоб не відволікати людей від виконання основного процесу (зведення конструкцій), розвантаження мають здійснювати спеціально призначені робітники, машини й механізми. Використовувати монтажний кран для вантажно розвантажувальних робіт дозволяється тільки у вільний від монтажу час. З метою скорочення часу на вантажно-розвантажувальні роботи, зменшення трудовитрат й вартості робіт усі роботи потрібно виконувати з застосуванням комплексної механізації.

До виконання вантажно-розвантажувальних робіт допускають лише спеціально підготовлених робітників, а до керівництва ними – спеціально уповноважених інженерно-технічних працівників. Це зумовлено тим, що такі роботи виконують, як правило, такелажники, кранівники, водії та інші робітники різної кваліфікації, які працюють у різних спеціалізованих організаціях. За таких умов для гарантування загальної безпеки й збереження вантажів потрібно щоб спільною роботою робітників безпосередньо керували досвідчені інженерно-технічні працівники.

Складське господарство. Вантажі, що прибувають на майданчик, із транспортних засобів подають на монтаж або розвантажують на приоб'єктний склад. Організація цього складу, підтримання на ньому належного порядку є обов'язками такелажника. Такелажник повинен дотримуватися встановлених норм і правил розвантажування й зберігання матеріалів і виробів, прагнути до скорочення простоїв машин під час розвантажування, забезпечувати повне збереження конструкцій, запобігати їх пошкодженням. Він має володіти необхідним комплексом знань для правильної організації складського господарства, вміти підготувати територію під склади, розпланувати розташування відкритих складських майданчиків і закритих складів.

До підготовки території, відведеної для організації приоб'єктного складу, ставляться суворі вимоги. Під час організації складу належить ретельно вирівняти територію, забезпечити тверду територію ущільненням ґрунту, надсипанням гравію чи щебеню, передбачити потрібні нахили для відведення поверхневих вод у протилежний від дороги або колії бік. У зимовий період склад необхідно очищати від снігу й льоду.

Відповідно до проекту виконання робіт, до початку будівництва, потрібно виконати роботи з улаштування тимчасових і постійних шляхів, зведення підсобних і допоміжних приміщень, розміщення приоб'єктного складу з визначенням його розмірів, поділу на окремі майданчики для складування конкретних конструкційі деталей. Для запобігання зайвих перекладань виробів із місця на місце, їх групують згідно до прийнятої технології монтажу.

Земляні роботи. Розроблення грунтів здійснюють з метою підготовки основи під будинки й споруди, для зміни природного рельєфу місцевості. Процес розроблення ґрунту складається з трьох основних операцій: розроблення грунту, його переміщення (транспортування) й укладання з ущільненням. Розроблення можуть виконувати з метою створення виїмки й насипу. Термін «виїмка» вживають у тому випадку, коли грунт розробляють нижче від рівня поверхні землі (котлован, траншея); «насип» – коли грунт насипають вище за рівень поверхні землі (полотно залізниці, автошляхи, греблі).

Під час виконання земляних робіт велике значення має транспортування ґрунту до місця його призначення, тому важливим завданням технолога є вибірі розроблення найефективніших методів розроблення й транспортування ґрунту.

Улаштування паль. Палі – стрижневі конструкції фундаментів, що передають навантаження від споруди на глибокі міцні шари грунту. Індустріалізація будівництва дала змогу виконувати пальові фундаменти більш масово, адже в багатьох випадках спорудження підземної частини будинку із застосуванням паль майже виключає трудомісткі земляні роботи. Палі виготовляють із дерева, бетону, залізобетону, металу, а також із різноманітних комбінацій цих матеріалів. За технологією влаштування фундаментів розрізняють палі виготовлені заздалегідь, із подальшим заглибленням їх у грунт і палі, що виготовляють на місці експлуатації, а також комбіновані.

Кам'яні роботи. Кам'яні роботи це складний будівельний процес, в якому основою є кладка з природних чи штучних каменів, несучих і огороджувальних конструкцій громадських, промислових будинків і інженерних споруд. Кладку виконують на будівельному розчині вручну або за допомогою підйомних кранів з дотриманням правил розрізування. При цьому використовують природні й штучні каменеподібні матеріали у вигляді цегли, каменів, блоків, а також облицювальні та теплоізоляційні матеріали, як правильної так і неправильної форми. До матеріалів правильної форми належать штучні вироби, отримані технологічним переробленням вихідної мінеральної сировини (керамічні силікатні й бетонні стінові вироби – цегла, штучні камені, дрібні і великі блоки, профільні й облицювальні елементи), камені з гіпсових порід, вироблені з блоків природного каменю або безпосередньо з моноліту випилюванням з наступним чистовим або напівчистовим обробленням (великі й дрібні блоки, тесовий камінь, профільні й облицювальні вироби з мармуру, вапняку, туфу, доломіту, гіпсу, граніту тощо).

До каменів неправильної форми належать бутовий камінь (бут) – куски каменю грубого оброблення розміром не більш ніж 50 см за найбільшим виміром. Бутовий камінь може бути рваний і постелестий. Залежно від виду застосованого каменю розрізняють кладку з природнихі штучних каменів.

Цегляну кладку зі звичайної глиняної чи силікатної цегли застосовують для зведення стін, простінків, стовпів, перемичок, арок і склепінь, перегородок; з вогнетривкої цегли – для конструкцій, що працюють в умовах високих температур (промислові печі, димари).

Дрібноблокову кладку виконують із штучного і природного каменю правильної форми (керамічних, бетонних і шлакобетонних, гіпсових, силікатних, і каменів із вапняків, черепашнику і туфів), маса яких (до 16 кг) дає змогу укладати їх в ручну під час зведення стін, простінків стовпів і перегородок.

Тесову кладку виконують із природних каменів, яким надано правильної форми. Вона призначена для зведення й облицювання монументальних будівель та інженерних споруд.

Бутобетонну кладку з каменю і бетону застосовують для зведення фундаментів і стін підвалів з урахуванням ґрунтових умов у розпір зі стиками траншей або опалубки.

Великоблокову кладку виконують з блоків, виготовлених із бетону, керамзиту і шлакобетону, цегли і керамічних каменів або з природного каменю (вапняків, туфів та ін.). Фундаменти і стіни зводять, як правило, стріловими кранами.

Бетонні та залізобетонні роботи. Бетон і залізобетон є основним матеріалом у сучасному будівельному виробництві. Широке застосування їх зумовлено високими фізико-механічними показниками, довговічністю, виготовлення різноманітних будівельних конструкцій та архітектурних форм порівняно простими технологічними методами, використанням здебільшого місцевих будівельних матеріалів з порівняно низькою собівартістю.

Із залізобетону зводять фундаменти, підпірні стінки, тунелі й канали, каркаси житлових, адміністративних і промислових будівель, оболонки, опори телевізійних антен, конструкції монументальних скульптур тощо.

За способом виконання робіт бетонні та залізобетонні конструкції поділяють на збірні, монолітні та збірно-монолітні. Збірні конструкції виготовляють на заводах і полігонах, після чого транспортують на будівельний майданчик і встановлюють у проектне положення. Монолітні конструкції споруджують безпосередньо на об’єкті. Збірно-монолітні конструкції складають зі збірних елементів заводського виготовлення і монолітних частин, які об’єднують ці елементи в одне ціле.

Будівництво із монолітного бетону й залізобетону економічніше – потребує менших затрат на створення промислової бази, менших енергетичних витрат та менших витрат металу, ніж на будівництво збірних конструкцій. Швидко розвивається спорудження із монолітного залізобетону житлових будинків, адміністративних будівель і готелів. Водночас з економічною доцільністю це дає змогу вирішувати завдання підвищення складності масового міського будівництва (спорудження будинків на 25-30 і більше поверхів), а можливість виготовлення конструкцій різних форм значно підвищує архітектурний вигляд міст.

Комплексний процес зведення бетонних та залізобетонних конструкцій, який має узагальнену назву бетонні та залізобетонні роботи складається з складання опалубки, армування і бетонування конструкцій, витримування бетону в забетонованих конструкціях, розпалублення, натягання арматури та ін'єкції каналів (у разі спорудження попередньо напружених залізобетонних конструкцій), а за потреби й опорядження поверхонь конструкцій.

Технологічний комплексний процес зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій охоплює заготівельні, транспортні та монтажно-укладальні (основні) процеси. Заготівельні процеси виконують, як правило, в заводських умовах. Це – виготовлення елементів опалубки, риштувань, арматури, арматурно-опалубних блоків, приготування бетонної суміші, виготовлення елементів для розігрівання бетону, (електродів, струн тощо) та покриття його поверхні (щитів, матів, плівок), відновлення (ремонт) елементів опалубки багаторазового використання.

Транспортні процеси полягають у доставлянні з місць виготовлення добудівельного майданчика або з місця складування чи перевантаження на будівельному майданчику до місця спорудження монолітної конструкції загально-будівельними або спеціальними транспортними засобами опалубки, риштувань, арматури, арматурно-опалубних блоків, бетонної суміші, устаткування, елементів для розігрівання бетону і покриття його поверхні.

Монтажно-укладальні процеси передбачають – встановлення й монтаж опалубки чи арматурно-опалубних блоків, укладання й розігрівання бетону (в зимових умовах чи в разі потреби пришвидшення процесу твердіння), догляд за бетоном, розбирання опалубки після досягнення бетоном потрібної міцності. Ефективність бетонних і залізобетонних робіт залежить як від технологічного рівня кожного окремого процесу так і ступеня узгодженості їх виконання. Зведення монолітних бетонних конструкцій досить трудомісткий процес. Добовий виробіток одного працівника на бетонних роботах становить 0,5-2,0 м^3. Технологічні методи виконання монтажно-укладальних процесів і можливостіїх узгодження значною мірою залежать від параметрів монолітних залізобетонних конструкцій і об'ємно-планувальних рішень будівель і споруд. Це зумовлює потребу врахування технології бетонних і залізобетонних робіт уже на стадії архітектурного планування.

Залежність технології робіт від кліматичних умов спричинена насамперед впливом температури й вологості повітря на швидкість твердіння бетону. За середньодобових температур зовнішнього повітря +5 – 25 ^{o}C і відносної вологості понад 50% бетонні роботи виконують за звичайною технологією (оптимальними для твердіння бетону є середньодобова температура зовнішнього повітря +18 °C і відносна вологість 60%). Для запобігання пересихання та забезпечення нормальної вологості в літніх умовах (при середньодобовій температурі зовнішнього повітря понад +25 ^{o}C і відносної вологості менше ніж 60%) потрібні спеціальні заходи щодо захисту від пересихання свіжоукладеного бетону на початковій стадії його твердіння.

У зимових умовах (при середньодобовій температурі повітря до +5 ^{o}C, а мінімальної добової – нижче від 0 ^{o}C) застосовують такі технології бетонних робіт, які забезпечують нормальні температурні умови твердіння бетону, або використовують бетонні суміші з добавками чи спеціальні бетони, які твердіють за низьких температур.

Будівельно-монтажні роботи. Сучасне будівельне виробництво не можна уявити без значних обсягів робіт, які виконують монтажники. Будівельно-монтажні роботи розвивалися та удосконалювались відповідно до вимог часу. Будівельний майданчик змінювався і набував нових рис. Зі створенням потужної будівельної індустрії будівельний майданчик усе більше перетворюється на монтажний. У процесі зведення житлових, громадських і промислових будівель виконують різні монтажні роботи зі становлення збірних будівельних конструкцій та деталей у проектне положення.

До початку монтажних робіт здійснюють підготовчі роботи, до яких належать: підготовка будівельних майданчиків; прокладання доріг для транспорту; обладнання складів збірних конструкцій, напівфабрикатів й матеріалів; прокладання кранових колій для рейкових монтажних кранів; установлення монтажних кранів та іншого монтажного обладнання; облаштування різних комунікацій; забезпечення будівельного майданчика тимчасовими побутовими приміщеннями і т. д.

Наведений перелік підготовчих робіт може змінюватись залежно від характеру конструкцій, з яких зводять споруди, способів виконання монтажних робіт, умов доставки елементів збірних конструкцій на будівельний майданчик. При інтенсивній індустріалізації будівництва монтаж будівельних конструкцій є основним технологічним процесом, в якому використовують заздалегідь виготовлені елементи й вузли. Структура комплексного процесу монтажу будівельних конструкцій складається з транспортних, підготовчих і власне монтажних процесів.

Успішне виконання будівельно-монтажних робіт можливе лише за умов ретельної підготовки будівельного майданчика з визначенням напряму розвитку монтажного процесу; закінчення всіх без винятку робіт, які передують монтажу конструкцій; забезпечення монтажників вантажозахоплювальними і монтажними пристосуваннями, інвентарем та інструментами; відповідності робіт технічній та технологічній документації, де розроблено послідовність або черговість установлення збірних конструкцій в проектне положення; організації комплексного постачання збірних конструкцій, укомплектування складу монтажної бригади відповідно до вимог проекту виконання робіт (ПВР).

Широке застосування збірних конструкцій ставить перед проектувальниками, архітекторами, конструкторами, технологами вимоги щодо створення можливостей з виготовлення, транспортування й монтажу конструкцій з найменшими витратами праці та матеріально-технічних засобів і, водночас, відповідності умовам технологічності.

Технологічність конструкцій – це пристосованість до виготовлення, транспортування й монтажу. Монтажна технологічність – це ступінь пристосованості певної конструкції до монтажу з найменшими витратами праці, часу, коштів і матеріальних ресурсів. Характерними ознаками монтажної технологічності є такі: висока заводська готовність, раціональне укрупнення конструкцій, відносно рівна вагомість (однакова маса) елементів, що монтують, простота монтажних стиків, зручне розміщення місць стропування. Великорозмірні будівельні конструкції мають вищу монтажну технологічність порівняно з іншими конструкціями внаслідок зменшення монтажних з'єднань.

У процесі зведення промислових будівель часто використовують конструкції кількох вагових груп. У цьому разі, щоб підвищити монтажну технологічність, монтаж здійснюють різними кранами, вантажопідйомність яких відповідає певній ваговій групі.

Улаштування захисних покриттів. У процесі експлуатації будівлі й споруди руйнуються під негативними впливом атмосферних чинників і агресивного середовища. Для зменшення цього впливу, підвищення якостей будівель і споруд їх захищають спеціальними покриттями. У будівництві захисними покриттями є покрівлі, гідро, теплоізоляція і антикорозійні покриття.

Улаштування інженерного обладнання. До інженерного обладнання будинків належать системи водопостачання, водовідведення, газифікації, тепломережі, мережі електропостачання, вентиляція та ін. Інженерні системи мають прилади (кінцеві термінали), що призначені для надання безпосередньо споживачу тих чи інших послуг (тепла, світла, води, енергії, інформації і т. д.). Прилади з'єднані з джерелом споживчих послуг мережами у вигляді великогабаритних каналів, трубопроводів або провідників електричного струму. На мережах розміщені енергетичні установки, прилади управління й обліку. Системи можуть бути приховані в будівельних конструкціях будинків або розміщені зовні конструкції. В обох випадках інженерні системи беруть участь у формуванні життєвого простору людини і впливають на естетичний вигляд приміщень і будинку загалом.

Опоряджувальні роботи – це комплекс будівельних процесів, які виконують на завершальному етапі будівництва (реконструкції) будинків чи споруд для надання їм певного архітектурно-естетичного вигляду, захисту їх від руйнівної дії атмосферних впливів та агресивного середовища, враховуючи вимоги санітарії та гігієни. Опоряджувальні роботи відрізняються з поміж інших будівельних процесів великою кількістю операцій, різноманітністю способів їх виконання – значною кількістю технологічних перерв, широкою гамою використовуваних матеріалів. Саме в цих роботах останнім часом сталися найістотніші зміни, як щодо появи нових матеріалів, так і до нових технологічних рішень і способів їх виконання. Опоряджувальні роботи є визначальними в процесі оцінки якості виконаних робіт у будинку та споруді.

У своїй повсякденній роботі архітектору найчастіше доводиться мати справу з цими роботами, й неможна уявити успішне архітектурне проектування без глибоких знань технології виконання цих процесів і властивостей матеріалів. До комплексу опоряджувальних процесів належать: склярські, штукатурні, малярні, шпалерні, облицювальні роботи, а також роботи з улаштування підлог. Сьогодні будівельники мають у своєму розпорядженні велику кількість сучасних будівельних матеріалів, сучасні технології будівельного виробництва, але без застосування будівельної техніки неможливо виконувати ніякі будівельні процеси і роботи.

Будівельна техніка. Великі обсяги будівельних робіт при відносно малому часі їх виконання можна виконувати тільки із застосуванням будівельної техніки (машин, механізмів і механізованого інструменту). Для кожного виду робіт і окремих процесів використовують універсальнуі спеціальну техніку: землерийну, бетонозмішувальну, вантажно-розвантажувальну, транспортну, механізований інструмент та інше.

Вантажно-підіймальні машини і механізми поділяють на домкрати, лебідки, підйомники і крани. Найбільш складними вантажно-підіймальними машинами є крани. За конструкцією розрізняють баштові, рельсові, пневмоколесні та на спеціальному шасі, на автомобільному шасі, гусеничні й транспорті, а також портальні, щоглострілові, корабельні та плавучі крани.

До землерийних машин належать екскаватори, бульдозери, скрепери, засоби гідромеханізації тощо.

Основною землерийною машиною є екскаватор, який копає та переміщує грунт. Завдяки змінному обладнанню екскаватори можливо використовувати на вантажно-розвантажувальних роботах, на монтажних і бетонних роботах.

Бульдозери призначені для розробки та переміщення ґрунту, планування, засипання котлованів, траншей, ярів, ям, підготовчих робіт.

Основними машинами для виготовлення і транспортування бетонів і розчинів є бетонозмішувачі, розчинозмішувачі, а транспортними засобами автобетонозмішувачі й автосамоскиди.

Автомобільні транспортні засоби поділяють на універсальні загального призначення і спеціалізовані. До універсальних загального призначення відносять автомобілі, самоскиди, напівпричепи. Спеціалізовані машини це панеле-, фермо-, цементо-, бетоновози – призначення яких транспортування матеріалів і конструкцій тільки одного виду, а інодій одного типорозміру.

Механізований інструмент широко застосовують у будівництві. Ним обробляють деревину, каміння, цеглу, метал та інше. Залежно від енергії, яку використовують, розрізняють електрифікований, пневматичний і моторизований (який робить від двигунів внутрішнього згорання), інструмент.

Будинки і споруди

Все що зроблено людством для забезпечення матеріальних і культурних потреб суспільства, називають спорудами. Різновидом спорудє будинки. Будинки являють собою об'єм, внутрішній простір яких використовують для будь яких потреб людини. Приміщення, підлоги яких знаходяться на одному рівні складають поверх.

Усі будинки поділяють на житлові, промислові і громадські. Іноді розрізняють будинки сільськогосподарського призначення. Розрізняють одноповерхові, малоповерхові (до 3-х поверхів), багатоповерхові (4-9 поверхів), підвищеної етажності (10-20 поверхів), висотні (понад 20 поверхів) будинки.

Також розрізняють поверхи наземні, цокольні, підвальні і мансардні. У висотних будинках існує технічний поверх – де розміщується санітарно-технічне обладнання і комунікації, що обслуговують будинок.

У процесі будівництва обов'язково виконують гідроізоляційні й оздоблювальні роботи, а також благоустрій території.

Житлові будинки. До житлових належать будівлі в яких постійно чи тимчасово мешкають люди. Це житлові будинки, готелі, пансіонати, гуртожитки. Вони можуть бути одно – та багатоповерховими. Умовно їх поділяють на підземну й наземну частини. Підземну частину зводять зі стрічкових чи ростверкових фундаментів назвичайній основі чи палях, стіни із залізобетонних блоків, елементів сходово-ліфтової клітки та плит перекриття. Наземну частину – із дрібно елементних матеріалів (цегли, керамічних каменів, дрібних блоків), великих блоків (підвіконних, простінкових, перемичних і кутових для зовнішніх стін, а також вертикальних і горизонтальних блоків для внутрішніх стін), і панелей для зовнішніх стін розміром на одну або дві кімнати (двумодульні панелі), а для внутрішніх стін – на одну кімнату.

У житлових будинках перекриття влаштовують із залізобетонних багатопустотних плит або шатрових панелей розміром на кімнату.

Зведення підземної частини житлових будинків. Монтаж фундаментних блоків і блоків стін підвалу починають відразу після закінчення земляних робіт у котловані. Дно котловану певним чином готують до монтажу. Так у разі піщаної основи поверхню лише ретельно вирівнюють, у випадку глинистої – у котловані підблоки-подушки роблять заглиблення на 10 см нижче від проектної позначки дна котловану, а перед монтажем блоків підсипають у них пісок до проектної позначки, переносять проектні осі на натуру, для чого навколо котловану встановлюють огорожі на відстані близько 1 м від верхньої кромки котловану. Між протилежними огорожами натягують і закріплюють над котлованом дротяні осі. На перетині цих осей спускають висок і за його положенням фіксують осі на дні котловану. Від цих осей відміряють відстань до зовнішньої грані фундаментної стрічки, де

забивають два металеві штирі так, щоб натягнутий між ними шнур-причалка опинився на 2-3 мм за межами фундаментної стрічки.

Монтаж починають із встановлення маякових кутових проміжних блоків-подушок на відстані до 20 м один від одного. Блок, поданий краном, опускають на підготовлену поверхню, орієнтуючи його за шнуром-причалкою. Горизонтальність встановлення та проектну позначку верху маякових блоків-подушок контролюють нівеліром, а рядових – шнуром-причалкою та правилом. Взаємно перпендикулярні осі для маякових блоків перевіряють за допомогою теодоліту, а для рядових – за шнуром-причалкою і монтажним зазором між ними. Поверхню під стінові блоки ретельно вирівнюють. Перед їх монтажем на фундаментах позначають основні та міжсекційні осі.

Монтаж починають із встановлення маякових блоків у кутах і місцях перетину стін. Рядові блоки встановлюють на розчині за причалкою. Позначку зверху останнього ряду блоків перевіряють нівеліром. Після усунення недоліків фундаменти згідно з приймально-здавальним актом здають під зведення чи монтаж наступних конструкцій.

Зведення цегляних будинків. Сучасні цегляні будинки поєднують у собі монолітні (зведені з окремих цеглин стіни та перегородки) та збірні залізобетонні деталі сходів, перекриттів, перемичок і т. д. Тому комплексний процес зведення цегляних будинків поділяється на процеси зведення вертикальних конструкцій з цегли та монтажний процес зведення збірних деталей.

Цегляні будинки можуть складатися в плані з однієї, двох і більше секцій. За захватку під час зведення цегляних будинків приймають одну секцію в межах поверху.

Залежно від кількості захваток у ПВР розробляють технологію зведення такого будинку.

Будинки із цегли зводять переважно з повздовжніми несучими зовнішніми і внутрішніми стінами.

Поперечні стіни в таких будинках улаштовують тільки в сходових клітках, де мають проходити димові та вентиляційні канали, а також у проміжках між ними для надання більшої стійкості поздовжнім стінам і будинку в цілому. Процес зведення будинку, який складається з однієї захватки, можна організувати так. Якщо кілька таких будинків розміщено неподалік один від одного, то муляри, виконавши наприклад, кладку ярусу, переходять на кладку другого будинку. На першому в цей час установлюють чи переустановлюють риштування і заготовляють матеріали. В наступну зміну муляри повертаються на перший будинок, а на другому виконують роботи з установлення риштувань і заготовлення матеріалів і т. д.

Можна також роботу організувати інакше. В першу зміну виконують роботи із заготовлення матеріалів, установлення риштувань, геодезичні роботи. В другу і третю – зводять цегляні стіни і перегородки. Якщо будинок складається з двох захваток, то роботу можна організувати так: на першій

захватці виконують кладку, на другій – заготовлення матеріалів та інші роботи, в наступну зміну – навпаки.

Якщо будинок складається з трьох захваток, то на першій захватці виконують кладку, на другій – заготовлення матеріалів, установку риштувань, на третій – монтаж збірних конструкцій.

Цегляні будинки зводять спеціалізовані або комплексні бригади. Спеціалізовані бригади виконують тільки кладку (муляри) або тільки монтаж (монтажники), переходячи з захватки на захватку. Комплексні бригади, які складаються з мулярів-монтажників, переходятьна суміжну захватку тільки після виконання кладки та монтажу збірних конструкцій.

Зведення будинків із великих блоків. Зведення будинків починається з розмічування осей на поверхні фундаментів. Допоміжні осі будинку виносять на відстань близько 1 м від зовнішньої площини стін і закріпляють їх паралельно осям зовнішніх стін штирями, які забивають у грунт.

До початку монтажу наземної частини будинок ділять на захватки відповідно від технологічних рекомендацій, розроблених у ПВР. Монтаж починають у межах захватки з установлення маякових блоків у кутах захватки і в місцях перетину зовнішніх і внутрішніх стін на відстані 12-20 м один від одного. Після цього між маяковими блоками натягують шнур-причалку, за яким монтують проміжні блоки в такій послідовності: спочатку встановлюють усі простінкові блоки, потім підвіконні і завершують укладанням перемичних блоків. У процесі монтажу глухих ділянок стін блоки встановлюють послідовно – від одного маякового блоку до іншого.

Сходові клітки, санітарно-технічні кабіни, балкони монтують паралельно зі стінами. Усі блоки внутрішніх і зовнішніх стін зв’язують між собою металевими накладками на рівні перекриттів. Завершують монтаж укладанням плит перекриття послідовно від сходової клітки в обидва боки.

Зведення великопанельних будинків. Існує багато проектів житлових будинків з різноманітними за розмірами квартирами, зручним плануванням, поліпшеним опорядженням, з удосконаленою теплоізоляцією, звукоізоляцією, обладнанням. У будинках з великими прогонами для зовнішніх стін застосовують поверхове розрізування (однорядне) з одним або двома віконними прорізами. Потокове будівництво такого типу будинків спрощується за умов організації домобудівних комбінатів (ДБК).

У домобудівному комбінаті в безперервний технологічний процес об’єднано виготовлення конструкцій, транспортування, монтажу й усіх наступних робіт, що значно ефективніше, ніж робота загально будівельними підрозділами.

Під час монтажних робіт особливу увагу слід звертати на послідовність і точність установлення збірних елементів. Послідовність встановлення збірних елементів визначають з урахуванням конструктивних особливостей будинку, вона має забезпечувати стійкість змонтованої частини, безпечні умови праці монтажників та інших робітників.

Установлення панелей бажано вести в напрямку на кран, оскільки в такому разі поліпшується видимість і зникає потреба переносити конструкції через раніш змонтовані. Категорично забороняється встановлювати панелі між раніш змонтованими, дозволяється тільки приставляти їх. Точність монтажу є одним із найважливіших показників якості та надійності.

Технологія зведення великопанельних будинків нині майже повністю себе вичерпала. Значні витрати часу на монтажні процеси, низька якість поверхонь панелей, велика кількість процесів і операцій, виконуваних на будівельному майданчику. Перевитрати матеріалів, відсутність можливості підвищувати рівень механізації зумовили розроблення нових технологій, зокрема технології зведення будинків із об'ємних блоків.

Зведення будинків із об'ємних блоків. Застосування цієї технології дало можливість значно пришвидшити зведення будинків завдяки скороченню кількості підйомів і монтажних вузлів. Крім того, за цією технологією значну кількість опоряджувальних операцій та операцій пов'язаних з інженерним обладнанням, можна виконувати в заводських умовах, що майже вдвічі підвищує рівень механізації. Рівень заводської готовності можна довести до 75-80%.

За архітектурними рішеннями блокові будинки монтують за такими конструктивними схемами блоків: на ширину будинку, на кімнату, на квартиру. За способом виготовлення об'ємні блоки мають умовні назви: «ковпак» –п'ятистінний блок зі збірною панеллю підлоги, «стакан» – зі збірною панеллю стелі; «лежачий стакан» – з приставною зовнішньою панеллю. Монтаж об'ємних блоків здійснюють з транспортних засобів. Особливості монтажу блоків визначають такими чинниками: великою масою блока, відносно великими розмірами блока порівняно з його висотою.

Зведення висотних будинків. У сучасному міському будівництві все більше зводять будинків з підвищеною кількістю поверхів. Практика будівництва показала доцільність забудови великих міст будинками підвищеної поверховості. Вирішальними чинниками в плануванні зведення висотних будинків окрім містобудівних вимог є такі: економне використання землі (що нині особливо актуально), коли кожний квадратний метр суворо контролюють відповідні управління міськради, зручність концентрації приміщень, зменшення довжини зовнішніх інженерних мереж; зручне розміщення адміністративних і торгових центрів, навчальних закладів і т. д.

Одним з основних завдань зведення висотних будинків є забезпечення точності монтажу основних конструктивних елементів каркасів. Висотні будинки здебільшого будують з обмеженими в плані розмірами. Будівництво будь-якого висотного будинку має здійснюватись обов'язково за вказівками ПВР. Відхилення від цих вимог може привести не тільки до появи браку чи не бажаних наслідків монтажу, а й до аварій.

У процесі монтажу конструкцій каркаса поєднують такі роботи: встановлення конструкцій, їх вивірення, зварювання стикових з'єднань, антикорозійний захист, оброблення швів і стиків. Ці процеси, хоч вони

технологічно й організаційно пов'язані, часто виконують двома суміжними потоками: одним здійснюють установлення елементів каркаса, зварювання й антикорозійний захист, другим – замонолічування монтажних стиків, швів перекриттів, бетонування монолітних ділянок каркаса слідом за першим потоком.

Ведучим процесом є встановлення (монтаж) конструкцій. Всі інші, суміжні, процеси потрібно виконувати в ритмі робіт, визначеному для ведучого процесу. Залежно від послідовності виконання окремих робіт висотні будинки зводять роздільним, комплексним або комбінованим методами.

За роздільного методу всі етапи робіт здійснюють послідовно: спочатку бетонують ядро жорсткості, монтують на всю висоту каркас, стінові панелі, потім проводять покрівельні, спеціальні й опоряджувальні роботи.

Комплексний метод полягає в дотриманні принципу суміщеного виконання на різних рівнях усього комплексу монтажних, спеціальних, опоряджувальних робіт. За цього методу окремі етапи можна виконувати окремо, інші суміщено: бетонування ядра жорсткості до проміжної позначки; монтаж конструкцій каркаса, стінових панелей, опоряджувальні роботи, завершення робіт з бетонування ствола жорсткості; завершення монтажу конструкцій каркаса і суміщуваних етапів робіт.

На вибір того чи іншого методу зведення будинків впливають: розмір і конфігурація його в плані, експлуатаційні параметри, розміщення монтажних кранів, умови безпечності й можливість суміщення робіт, тривалість зведення будинку, вартість робіт. Для будівництва використовують пересувні, приставні й самопідіймальні баштові крани. Організація всіх процесів зведення висотних будівель здійснюється за умови потокового рівноритмічного їх виконання з урахуванням конструктивних і технологічних взаємозв'язків робіт.

Зведення будинків із монолітного залізобетону. Сучасне будівельне виробництво неможливе без застосування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Розробляючи технології зведення будівель різного призначення (зокрема житлових будинків) архітектори, конструктори, технологи все частіше віддають перевагу застосуванню монолітних конструкцій перед збірними. Монолітний бетон і залізобетон, як правило, більш економічні за збірний.

Застосування бетонів на легких заповнювачах (шлак, туф, керамзит, вермікуліт та ін.) дає змогу істотно знизити масу будинків, поліпшити технологічні, експлуатаційні, теплотехнічні, звукоізоляційні та інші характеристики. Усі бетонні та залізобетонні роботи складаються з комплексу технологічно пов'язаних між собою процесів, які охоплюють улаштування та розбирання опалубки, заготівлю та встановлення арматури, приготування, транспортування, укладання й ущільнення бетонних сумішей. Вибір опалубки здійснюють з урахуванням застосовуваної технології та організації опалубних, арматурних і бетонних робіт.

Вибір залежить також від типу конструкцій і будинків, їх розмірів конфігурації. У бетонних і залізобетонних роботах широко застосовують потоковий метод, який передбачає розподіл усього фронту робіт, які мають бути виконані, на окремі ділянки і захватки. Кількість захваток має дорівнювати кількості виконуваних процесів і операцій. Строки робіт, організація процесів, комплектування бригад, порядок виконання процесів і операцій – все це регламентується проектом виконання робіт (ПВР).

Укладання бетонної суміші та догляд за бетоном у процесі його твердіння виконують спеціалізовані ланки чи бригади. Усім ланкам бригади бетонників видається підготовлений фронт робіт не менш як на добу, а в разі зведення конструкцій, в яких допускаються перерви в роботі, – на період бетонування цих конструкцій. Потрібний фронт робіт визначають з урахуванням продуктивності застосованих машин і механізмів з подавання бетонної суміші в конструкцію.

Роботу спеціалізованих ланок бетонників організовують, як правило в дві зміни, а у випадку подавання бетонної суміші бетононасосами та бетонування конструкцій, в яких не дозволяються перерви в роботі, – у три зміни за змінним графіком. Якщо одночасно з бетонуванням виконують інші (суміжні) роботи, то в цьому випадку організовують комплексні бригади. Комплексну бригаду ділять на спеціалізовані ланки (ланка теслярів, ланка арматурників, ланка бетонників).

Промислові будинки. Залежно від конструктивних та об’ємо-планувальних рішень технологія спорудження промислових будинків має свої особливості. З цього погляду розрізняють зведення одноповерхових будинків особливо легкого, середнього, важкого типів і багатоповерхових будинків.

Одноповерхові будинки особливо легкого типу споруджують завдовжки 10-12 м і заввишки 5-7 м. Такі будинки складають із заздалегідь виготовлених заводських конструкцій. Металеві конструкції особливо легких будинків виробляють із гнутих сталевих профілів і особливо легких металів. Балки мають раціональну геометрію, ферми виготовляють із гнутих тонкостінних профілів і металевих прутків. Покриття монтують з металевого профнастилу, утепляють жорсткими мінераловатними плитами і покривають рулонною покрівлею. В стінових панелях між двома алюмінієвими листами прокладають пінополіуретан. Між собою і з колонами стінові панелі з’єднують болтами. Такі будинки монтують легкими кранами, переважно автомобільними, роздільним комплексним, чи комбінованим методом за надзвичайно короткі строки. Невелика маса конструкцій дає змогу використовувати найпростіші стропи і захоплювачі. Застосовують здебільшого болтові з’єднання, що зменшує витрати праці під час монтажу.

Одноповерхові промислові будинки легкого типу мають прогони до 18 м; їх зводять з конструкцій з металу і збірного залізобетону масою до 10 т і оснащують мостовими кранами вантажопідйомністю до 5 т. Одноповерхові промислові будинки середнього типу з прогонами до 30 м і заввишки до 18

м, що мають крани вантажопідйомністю до 50 т, споруджують з металевих і залізобетонних конструкцій масою до 30 т. Такі будівлі належать до однорідних об'єктів; їх зводять послідовними етапами: спорудження підземних конструкцій, монтаж наземних конструкцій, влаштування покрівлі, опоряджувальні роботи і монтаж устаткування.

Будинки в плані поділяють на кілька дільниць для можливого суміщення робочих процесів і організації будівельного потоку. Дільниці визначають залежно від майбутньої технології будівництва, кількості прогонів і технологічних блоків. Дільниці можуть розміщуватися в прогонах уздовж будинку, впоперек або формуватися з типових секцій.

Із будівельних робіт найтрудомісткішими є спорудження фундаментів і монтаж основних конструкцій наземної частини.

Одноповерхові промислові будинки важкого типу мають висоту 18-65 м і прогони 24-48 м з мостовими кранами вантажопідйомністю до 220 т. Такими будівлями є цехи машинобудівних підприємств, металургійних і гірничо-збагачувальних комбінатів, теплових і атомних електростанцій. Ці об'єкти дуже неоднорідні за своїм конструктивним і архітектурно-планувальним виконанням. Маса окремих конструкцій може досягати понад 100 т, а їхній сумарний об'єм перевищувати 10 тис. куб. м. Для монтажу конструкцій і механізації монолітних робіт використовують баштові та самохідні крани вантажопідйомністю 50 і 75 т. Монтажні роботи виконують переважно комплексним методом, тобто з однієї стоянки монтують усі конструкції в радіусі дії крана. Технологічне обладнання, як правило, монтують одночасно з будівельними конструкціями.

Найбільш трудомісткі роботи в цих будинках – це спорудження фундаментів під технологічне обладнання і земляні роботи, які виконують і до спорудження основних конструкцій будинку, і після монтажу каркаса. Будівельно-монтажні роботи виконують за технологічними вузлами, які охоплюють групи основного і допоміжного технологічного обладнання і безпосередньо пов'язані з ним будівельні конструкції. При цьому вузол вибирають так, щоб можна було випробувати і відрегулювати технологічне обладнання. Межі технологічних вузлів можуть не збігатися з типовим поділом об'єму будинку. У всіх схемах організації монтажу послідовність установлення конструкцій має бути такою, щоб забезпечувати стійкість будівлі, виконання вимог техніки безпеки і найекономічніший монтаж. Особливу увагу слід приділяти своєчасному (першочерговому) монтажу діафрагм жорсткості та зв'язувальних панелей.

Стіни багатоповерхових промислових будівель, як правило, самонесучі або спираються на каркас. Зведення їх виконують з деяким відставанням від монтажу каркаса або одночасно з ним. Опоряджувальні роботи проводять після покрівельних водночас із монтажем і налагодженням устаткування. Важке й громіздке устаткування монтують разом з будівельними конструкціями.

Великопрогонні громадські будинки. Будинки для проведення громадських заходів в основі архітектурно-планувального рішення мають просторий зал, який перекривають великопрогонними конструкціями. Крім залу в таких будівлях є багато допоміжних приміщень, які можуть бути розміщені в залі або під ним, збудовані зовні незалежно від залу, вписані в єдине конструктивне рішення з залом і слугувати опорами для великопрогонних конструкцій.

Послідовність зведення основних конструкцій залежить від конструктивного рішення за технічних можливостей і може бути такою: зведення основних конструкцій залу, а потім конструкцій допоміжних приміщень; зведення основних конструкцій допоміжних приміщень, потім великопрогонної частини; основні конструкції обох частин будівлі споруджують одночасно. У разі одночасного виконання монтажних і будівельних робіт або одночасного монтажу кількома кранами будівлю розбивають на зони дії кранів, а зони в свою чергу – на монтажні дільниці. Такі будівлі монтують як баштовими, так і самохідними кранами великої вантажопідйомності.

Основною особливістю зведення великопрогонних будинків є влаштування перекриття (покриття) залу. Якщо погон перекриття завдовжки не перевищує 25 м, то його виконують з плоских стрижневих і балкових конструкцій. За більшої довжини прогонів (понад 25 м) застосовують просторові конструкції. Вони дають змогу досягти економії витрат на будівництво: за довжини прогону до 36 м – до 10%, до 100 м – до 50%. А довжини прогону понад 100 м просторові конструкції є єдиним конструктивним рішенням. Отже, перекриття залів можна виконувати із плоских конструкцій (ферм, рам, арок), просторових (склепінь, оболонок, куполів, структур), висячих (вантових, мембранних, тентових), пневмо-конструкцій (пневмоопорних, пневмокаркасних). Зведення цих покриттів виконують такими способами: зводять готові цілі покриття, і підіймають на проектну позначку; складають покриття з вихідних елементів на проектній позначці (для цього влаштовують робочий настил під майбутнім покриттям) або виготовляють з моноліту; складають поелементно чи виготовляють із моноліту на землі або поряд із будівлею і потім все покриття підіймають на проектну позначку або насувають його.

Для великопрогонних будівель характерна значна висота залу, що зумовлює спосіб виконання опоряджувальних робіт. При цьому конструкції перекриття, як правило, мають спеціальні ходові містки, що використовуються під час будівельних робіт і функціонально потрібні в процесі експлуатації будівлі.

Інженерні споруди. Інженерними спорудами є лінії електропередачі (ЛЕП), радіощогли, телевізійні й радіорелейні башти, димарі, вентиляційні труби, водонапірні башти, резервуари, зернові елеватори, транспортні пересічення на різних рівнях, підпірні стіни, підземні переходи тощо.

Найпоширенішими є споруди, що мають значну висоту порівняно з невеликими розмірами в плані. Такі споруди можуть бути розміщені як поодинці, інколи на значній відстані одна від одної, так і групами. Найчастіше їх виконують з металу, рідше зі збірних залізобетонних конструкцій. Враховуючи те, що в більшості цих конструкцій центр ваги розміщений порівняно низько, найпоширенішим є встановлення в проектне положення заздалегідь повністю складених наземлі конструкцій. Монтаж цих споруд доручають тільки монтажникам високої кваліфікації, добре обізнаним з технологічними особливостями зведення їх, оскільки монтувати конструкції можна різними методами. На вибір методу впливають як функціональне призначення й конструктивні рішення споруди, так і умови будівництва.

Гідрозахист будівель і споруд. Проектуючи гідрозахисні покриття, слід ураховувати такі чинники: призначення ізолювальної конструкції та гідрозахисту; природні умови роботи конструктивного елемента, який захищають, матеріал з якого вона виготовлена; можливість нагляду за гідрозахистом у процесі його експлуатації та ремонту, характер руйнування. Слід зважити і на термін виконання робіт, наявність у районі будівництва місцевих і гідрозахисних матеріалів, потрібного обладнання.

Показником доцільності використання того чи іншого методу гідрозахисту конструкцій чи споруди в цілому має бути його економічність, що враховує одночасні витрати на влаштування гідрозахисту, експлуатаційні витрати на ремонті довговічність гідрозахисту. Роботи слід виконувати згідно з проектом організації робіт, технологічними картами трудових процесів.

З метою скорочення терміну виконання покрівельних робіт використовують потоковий метод з суміщеним графіком і максимальним використанням механізації. Роботи можна виконувати кількома потоками одночасно. Площу покрівлі для одного потоку (фронт робіт) ділять на кілько однакових ділянок (захваток) з однаковим обсягом робіт. При цьому слід враховувати розміщення температурних швів, парапетних стінок, які можна використати як межі захваток.

Покрівельні роботи виконують комплексні або спеціалізовані бригади покрівельників, які поділяють на ланки по дві-три особи в кожній. Обсяг робіт (ділянка) має бути не менший, чим її змінний виробіток. До початку покрівельних робіт слід перевірити якість улаштування основи під покрівлю, наявність акту на приховані роботи. На покритті мають бути закінчені всі роботи, зокрема і влаштування огорожі.

Спеціалізований потік з улаштування покрівлі містить кілька окремих потоків (наприклад підготовку основи, виконання паро- і теплоізоляції, захисних стяжок, гідрозахисту). Ведучим окремим потоком у складі спеціалізованого потоку є влаштування захисного шару. У процесі виконання гідроізоляційних робіт особливу увагу приділяють взаємозв’язку їх із земляними, бетонними і монтажними роботами, а також створенню умов, які

б гарантували неможливість руйнування гідроізоляції під час виконання подальших робіт.

Опорядження будівель і споруд. Опорядження будівель і споруд слід виконувати згідно з планом виконання опоряджувальних робіт (ПВОР), який є складовою частиною загального проекту виконання робіт на будівництво того чи іншого об'єкта.

Проект виконання опоряджувальних робіт має містити такі відомості: архітектурно-планувальні показники; характер опорядження фасаду й інтер'єр приміщень кожного виду; генеральний план на період виконання опоряджувальних робіт; основні положення організації опоряджувальних робіт, графіки виконання робіт, постачання матеріалів руху трудових ресурсів; вимоги техніки безпеки під час виконання опоряджувальних робіт на цьому об'єкті; основні техніко економічні показники; заходи щодо використання на об'єкті нової техніки, технологічних рішень і сучасних матеріалів.

У процесі розроблення ПВОР і технологічних карт слід користуватися картами трудових процесів, які потрібно складати на окремі робочі процеси або навіть операції. До початку опоряджувальних робіт на об'єкті мають бути закінчені такі роботи: монтаж (зведення) поверхових конструкцій, інженерного обладнання і влаштування покрівлі; роботи пов'язані з уведенням у тимчасову експлуатацію ліфтів для підіймання робітників і матеріалів; оформлення всіх стиків з'єднань стін перегородок, перекриттів, отворів для санітарно-технічних трубопроводів; монтаж усіх прихованих проводок; установлення огорожі на сходових маршах, балконах лоджіях; монтаж, обпресовування та випробування всіх трубопроводіві приладів опалення, холодного й гарячого водопостачання; встановлення дерев'яного оснащення споруди; монтаж систем пожежної автоматики і димовидалення; монтаж підйомників для транспортування матеріалів і інвентарних коробів для видалення сміття; виконання вимог техніки безпеки на об'єкті; роботи пов'язані зі створенням на об'єкті належних умов для виконання опоряджувальних робіт.

Готовність об'єкта (або його частини) до початку опоряджувальних робіт фіксують в акті завдання-приймання. Виконуючи опоряджувальні роботи, потрібно керуватися загальним графіком робіт і дотримуватись оптимального суміщення процесів. Як правило опоряджувальні роботи ведуть згори донизу, тобто їх починають з верхніх поверхів. Однак для висотних будинків і споруд це правило не обов'язкове.

Склярські роботи, що мають особливе значення для створення належних умов проведення наступних опоряджувальних процесів, виконують як у процесі монтажу об'єкта, так і після завершення монтажних робіт.

Штукатурні роботи починають на об'єкті лише після строку, який виключає можливість пошкодження штукатурки внаслідок осідання конструкцій. Залежно від обсягу робіт і методів організації ці роботи можуть

виконувати штукатурні екіпажі, бригади і ланки. Екіпаж із 20-30 осіб поділяється на ланки. Перша ланка складається з чотирьох осіб – машиніста штукатурної станції та трьох штукатурів, обов'язками яких є підготовка поверхні, подавання розчину, механізоване нанесення набризку і ґрунту, розрівнювання розчину. Машиніст приймає розчин з автомашин у бункер, контролює перемішування його і подає на робочі місця штукатурів.

Друга ланка складається з шести осіб, які мають приготувати і нанести покривний шар, затерти (загладити) поверхню стін і перегородок.

Третя ланка з п'яти осіб виконує роботи, пов'язані з улаштуванням примикання стін і стель, затиранням стель і обробленням рустів.

До обов'язків четвертої ланки (чотири особи) належить обштукатурення одвірків і луток.

Обштукатурення санітарних вузлів та інших невеликих приміщень, де через незручні умови і незначні обсяги неможливо застосувати механізми, виконує п'ята ланка в складі трьох осіб. Два теслярі й електрик займаються підготуванням робочих місць, установленням інвентарних риштувань із помостом, обслуговують штукатурну станцію й електрифікований інструмент.

Облицювальні роботи виконують спеціалізовані управління й дільниці, які входять до опоряджувальних або загальнобудівних трестів. Це як правило, бригади невеликої чисельності (до 15 осіб) і ланки (2-3) особи. Розчин або сухі суміші постачаються централізовано. Бригада, яка працює на сухих сумішах, має бути забезпечена розчиномішалкою. Бригади, які облицьовують поверхні природним каменем, крім ручних інструментів повинні мати каменерізний верстат, електричні свердлильні машини, верстат для шліфування кромок, шліфувальну машину. Важливо, щоб до початку облицювальних робіт було закінчено монтаж санітарно-технічних і електричних систем. Під час опорядження висотних будинків облицювальні роботи бажано суміщати зі зведенням споруди.

Улаштування конструктивних елементів підлоги виконують загально-будівельні або спеціалізовані організації. Укладанням чистого покриття підлог, як правило, займаються спеціалізовані фірми. При цьому до робіт залучають робітників кількох спеціальностей: мозаїчників, плиточників, гранітників, паркетників, облицювальників. Підготовку під підлогу виконують у процесі зведення будинків (висотних) або під час виконання штукатурних робіт із використанням штукатурних станцій. Підлоги з керамічних плиток зазвичай настилають водночас з облицюванням стін у цих приміщеннях. Улаштування підлог з паркету чи дошок поділяють на два етапи: укладання паркету (дошок) і шліфування й покриття підлоги лаком або фарбою (для дощатих підлог). Лінолеум настилають після закінчення всіх процесів, які можуть спричинити його пошкодження (як правило, перед останнім фарбуванням стін).

Малярні роботи виконують зазвичай спеціалізовані бригади, рідше – ланки. Бригади, в свою чергу, поділяють на ланки, кожна з яких може

виконувати весь обсяг малярних процесів або окремі процеси. Останній варіант найефективніший завдяки високій спеціалізації ланок і кращим умовам для механізації процесів. Фасади фарбують спеціалізовані бригади. Фарбування здійснюють зонами або захватками з риштувань або колисок. При цьому віконні прорізи закривають інвентарними щитами. Малярні бригади також обклеюють стіни і стелі шпалерами. Шпалери надходять на об'єкт із заготівельних майстерень з нарізаними по довжині полотнищами. Роботи виконують ланки з двох-трьох осіб.

Упорядкування території. Будівельні роботи, пов'язані з упорядкуванням території, здійснюють відповідно до проекту виконання робіт, спеціально розробленим і погодженим за часом з проектом зведення будівлі чи інженерної споруди. Залежно від особливостей району забудови роботи з упорядкування можна виконувати протягом усього періоду будівництва, але завжди вони є вирішальними.

До робіт пов'язаних з упорядкуванням території, належать формування мікрорельєфу; озеленіння території; влаштування покриття пішохідних і транспортних доріг, ігрових, спортивних і господарських майданчиків, зон відпочинку; будівництво різних споруд, а також малих архітектурних форм.

Реконструкція будинків і споруд. Реконструкція будівель передбачає надання наявним будинкам і спорудам нових функціональних і естетичних якостей відповідно до зміни потреб суспільства. Прийняття рішення про реконструкцію будівлі визначається економічною доцільністю її здійснення та вимогами збереження архітектурних якостей забудівлі на основі врахування величини зносу.

Тривалий термін існування будівель призводить до їх старіння: втрати будівлями та їх елементами початкових експлуатаційних якостей (міцності, стійкості тощо), що характеризується поняттям фізичного зносу будівель та їх конструкцій. Під час експлуатації будівель проведенням ремонтних робіт певною мірою запобігають збільшенню зносу конструкцій і елементів будівлі, але процес зношення безперервний і настає момент, коли витрати на ремонт стають недоцільними. Для забезпечення подальшої нормальної експлуатації будівлі потрібно виконати її реконструкцію зі заміною чи підсиленням несучих конструкцій.

Крім фізичного визначають також поняття **морального зносу будинку** чи споруди.

Моральний знос будівлі характеризується втратами нею технологічних, санітарно-гігієнічних якостей відповідно до чинних будівельних норм і потреб суспільства.

Реконструкція житлових і громадських будинків. Метою реконструкції житлових і громадських будинків є приведення у відповідність їх до сучасних архітектурно-планувальних, санітарно-технічних і комфортних вимог і продовження терміну їх експлуатації. Будинки, побудовані 60-100 років тому, не відповідають сучасним вимогам, а масове житло, побудоване в 50-60 роках XX ст., ще більшою мірою потребує

реконструкції. Цього можна досягти перепланованням будівель із заміною несущих конструкцій та інженерних систем або несущих конструкцій і перекриттів. Крім того, для збільшення корисних площ будівель застосовують також добудову нових приміщень надбудовою і прибудовою.

Реконструкція промислових будівель. У зв'язку з сучасною тенденцією технічного переобладнання промислових підприємств виникає потреба реконструкції будинків і споруд, в яких вони розміщені. Нині ще експлуатують промислові споруди, збудовані 80-100 років тому. Проте моральне старіння технологічного обладнання відбувається значно швидше – за 5-7 років. Це призводить до того, що нове устаткування потребує перепланування будинку і, як правило, зміщення або зміни деяких конструкцій навіть у капітальних спорудах. Слід зазначити, що в економічно розвинених країнах спостерігається тенденція будівництва промислових споруд з особливо легких і недовговічних конструкцій. Такі будинки можна повністю розбирати й утилізувати разом з технологічним обладнанням, а для нових технологій будувати нову промислову споруду. Проте за умов, які склалися в Україні, економічна ефективність капітальних вкладень у реконструкцію зазвичай вища, ніж у нове будівництво. Ці показники можуть бути кращими, якщо буде старанно відпрацьовано технологію й організацію робіт, а в будівництві застосовуватимуть нові спеціальні машини, здатні ефективно працювати в умовах реконструкції.

Реконструкція промислових будівель може бути проведена за такими архітектурно-планувальними рішеннями: заміна несущих конструкцій, перегородок і фундаментів під технологічне обладнання; укріплення окремих несучих конструкцій; повна заміна несучих конструкцій. Будівельні роботи в умовах реконструкції промислових споруд ускладнюються потребою функціонування основного виробництва, припиненням робіт через об'єктивні причини, впливом підвищеної кількості небезпечних чинників тощо.

Характерним видом робіт за будь-якої реконструкції є знесення, розбирання та демонтаж будівель і конструкцій.

Експлуатація й ремонт будинків і споруд. Необхідність забезпечення справного стану конструкцій, частини будинків і споруд, а також інженерного обладнання, їхньої надійної роботи упродовж нормативного терміну служби потребує виконання наукового обґрунтування методів експлуатації будинків і споруд. Основою цих методів є єдина система планово-запобіжних ремонтів (ПЗР). Система ПЗР – це сукупність організаційних і технічних заходів з нагляду й ремонту будинківі споруд. Ці заходи проводять періодично у встановлені терміни з метою запобігання передчасному зношенню, аваріям, підтримання конструкцій та інженерного обладнання в належному експлуатаційному стані.

Технічний стан будинку (споруди) або його конструктивних елементів визначають чотирма категоріями: I – нормальний стан; II – задовільний; III – непридатний для нормальної експлуатації; IV – аварійний стан.

Реставрація пам'яток архітектури. Реставрація полягає в укріпленні пам'ятки архітектури та її оновленні. Основними методами реставрації є консервація, фрагментарна й повна реставрація.

Основне завдання **консервації** – це збереження пам'ятки архітектури такою, якою вона є нині. Консервація пам'ятки залишає непорушеною її оригінальність і дає змогу з часом провести потрібні реставраційні роботи. Існують пам'ятки архітектури, для яких консервація – не лише бажаний, а й єдиний метод реставрації (пам'ятки зі складною будівельною історією, пам'ятки давнини тощо).

Фрагментарна реставрація пам'ятки має на меті повніше виявлення прихованих особливостей її архітектури, конструкцій або будівельної історії. Повна реставрація передбачає максимально повне, хоч і не завжди достовірне, розкриття старовинних особливостей споруди, вияв істотних рис як пам'ятки історії архітектури. При цьому роботи мають найскладніший характер, оскільки водночас з елементами консервації та фрагментарної реставрації здійснюють також відтворення втрачених з часом частин пам'ятки. До початку реставрації мають бути проведені потрібні дослідження (історико-бібліографічні, архівні, натурні) та складений проект реставрації.

Питання для самоперевірки знань

1. На які групи поділяютьтехнологічні правилабудівельноговиробництва?
2. Що називають будівельними процесами?
3. Які характерні ознаки будівельних процесів?
4. Перелічити основні види будівельних робіт?
5. Які переваги технології зведення будинків з монолітногозалізобетону?
6. Як відрізнити будівлю від споруди?
7. Як поділяють будинки за призначенням?
8. Надати визначення житловим будинкам?
9. На які типи поділяють промислові будинки?
10. Надати загальну характеристику інженерним спорудам?
11. Що являє собою будівельне проектування, які вимоги до ньогопред'являють?
12. Як оформлюють робочі креслення?
13. З яких частин складаються будівельні креслення?

ЛІТЕРАТУРА

1. Вступ до будівельної справи: навчальний посібник /В. Я. Савенко, В. В.Петрович, М. М. Малько, Г. М. Фещенко. – К.: НТУ, 2013. – 232 с.
2. Технологія будівельного виробництва / За ред. М. Г. Ярмоленка. - К. Вищашк., 2005. - 341 с.
3. Будівельне матеріалознавство / Крівенко П. В. та ін. – К.: ТОВ УАВП «Екс Об», 2004. - 707 с.
4. Вступ до будівельної справи. Навчальний посібник / О. М. Лівінський, С. А. Ушацький, М. Ф. Друкований, В. І. Терновий, О. М. Друкований. –К.: Українська академія наук, «МП Леся», 2007. – 336 с.
5. Сільськогосподарські будівлі. Навчальний посібник / В.Б.Чепурна, Н.С. Садова - К.: Аграрна освіта, 2013. – 348 с.
6. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник / В.М. Гуденко. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 481 с.

Вступ до спеціальності: конспект лекцій. Для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» із спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія денної форми навчання / уклад. Т.П. Герасимик-Чернова. − Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2023. – 100 с.

Комп'ютерний набір і верстка:

Т.П. Герасимик-Чернова,

Редактор:

Т.П. Герасимик-Чернова,

Підп. до друку _____2023 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. _____
Обл. вид. арк._____ Тираж 15 прим.