

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



***ТОВВ (ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА)
КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ***

для здобувачів освітньо-професійного ступеня **фаховий молодший бакалавр**
освітньо-професійної програми «**Будівництво та експлуатація будівель і споруд**»
галузі знань **19 Архітектура та будівництво**
спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія**
денної форми навчання



Любешів 2025

УДК 624(07)

Д17

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____ Н.М.Корець

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»,

протокол № _____ від « ____ » _____ 2025 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії

ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ»,

протокол № _____ від « ____ » _____ 2025 р.

Голова випускної циклової (методичної) комісії _____ Данилік С.М

Укладач: _____ Данилік С.М., викладач вищої категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Т.П.Кузьмич, методист ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ».

ТОБВ (Організація будівельного виробництва) [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання/ уклад. С.М.Данилік – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 62 с.

Видання містить конспект лекцій, перелік рекомендованої літератури. Призначене для здобувачів освіти спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія», денної форми навчання.

С.М.Данилік, 2025

Зміст

Тема 1. Вступ. Основні поняття по організації будівництва

1.1 Загальне поняття про дисципліну. Суть, склад і принципи організації будівельного виробництва.....	6
1.2 НТП в будівництві.....	10
1.3 Норми тривалості будівництва.....	10
1.4 Норми тривалості. Заділ.....	11

Тема 2. Проект організації будівництва (ПОБ) і проект виконання робіт (ПВР)

2.1 Склад проекту організації будівництва(ПОБ).....	12
2.2. Склад проекту виконання робіт (ПВР).....	13

Тема 3. Організаційно-технічна підготовка будівельного виробництва

3.1 Титульні списки. Договори підяду. Проект.....	15
3.2 Основні періоди будівництва.....	16
3.3 Оформлення дозволу на виконання робіт.....	16
3.4 Інженерна підготовка будівельного майданчика	17

Тема 4. Основи потокової організації будівельного виробництва

4.1. Суть і різновид будівельних потоків.....	19
4.2. Принцип і умови забезпечення потокового методу організації будівельного виробництва.....	20
4.3. Основні параметри потоків. Класифікація будівельних потоків.....	20
4.4. Організація потоків при зведенні окремих об'єктів	23
4.5. Організація комплексного потоку.....	23

Тема 5. Календарне планування

5.1. Склад і призначення КП.....	24
5.2. Методика проектуванняКП.....	25
5.3. Особливості календарного планування при монтажі будівель із застосуванням транспорту	25
5.4. Вимоги до охорони праці і техніка безпеки при складанні КП.....	26
5.5. Техніко-економічні показники.....	33

Тема 6. Організація планування і управління будівельного виробництва на основі СГ

6.1. Загальні відомості про системи планування і управління будівельного виробництва на основі сіткового графіка.....	34
6.2. Елементи сіткового графіку.....	35
6.3. Правила побудови сіткового графіка.....	36
6.4. Розрахунок сіткового графіку. Визначення критичного шляху.....	37
6.5. Різновидність сіткового графіку.....	39
6.6. Порядок розроблення сіткового графіка. Побудова сіткового графіка в	

масштабах часу	39
6.7. Оптимізація сіткового графіка.....	40
6.8. Застосування сіткового графіка в управлінні будівельним виробництвом.....	42
Тема 7. Будівельний генеральний план	
7.1. Призначення будівельного генерального плану, його склад.....	43
7.2. Принципи проектування буд генпланів.....	43
7.3. Склад буд генплану, послідовність проектування.....	43
7.4. Проектування на буд генплані, розміщення машин і механізмів.....	45
7.5. Розміщення кранів. Монтажна зона, небезпечна зона.....	46
7.6. Проектування і розміщення буд генпланів машин, механізмів тимчасових будівель, споруд.....	47
7.7. Розрахунок і проектування приоб'єктних складів.....	48
7.8. Проектування тимчасових доріг.....	49
7.9. Проектування тимчасового водопроводу.....	50
7.10. Проектування тимчасового електропостачання.....	51
7.11. Вимоги з охорони навколишнього середовища.....	52
7.12. Розрахунок тимчасових будівель, споруд, площі відкритих і закритих складів	53
7.13. Розрахунок діаметра тимчасового водопроводу.....	55
7.14. Розрахунок необхідної кількості прожекторів.....	56
Тема 8. Контроль за будівництвом	
8.1. Органи нагляду і контролю за будівництвом.....	57
8.2. Якість будівництва.....	57
8.3. Контроль якості будівництва.....	58
8.4. Управління якістю.....	58
8.5. Оцінка і аналіз якості БМР	58
8.6. Гарантійні сторони	59
8.7. Порядок здачі об'єктів експлуатацію.....	59
Список використаної літератури	60

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

ТОБВ (Організація будівельного виробництва) – наукова дисципліна, що ґрунтується на сукупності знань щодо механізації (техніки), організації, економіки виробничих процесів і операцій та розглядає методи виконання їх на будівельних майданчиках.

ТОБВ (Організація будівельного виробництва) ґрунтується на комплексі наукових дисциплін, що вивчають архітектуру, будівельні матеріали, конструкції, машини (техніку), будівельну механіку, економіку будівництва, інженерну геодезію, сантехніку та ін. Її складовими є «Технологія будівельних процесів», «Технологія зведення будинків і споруд», «Основи технологічного проектування» тощо.

Тому в подальшому висвітлюються такі питання:

– загальний зміст і структура будівельних процесів, умови, режими, методи, способи і прийоми виконання їх, трудові, матеріально-технічні, нормативно-правові та інші складові;

– сутність процесів, які лежать в основі перетворення матеріальних елементів на будівельну продукцію з метою отримання поглиблених знань із сучасних методів виконання і комплексної механізації їх, у тому числі в екстремальних умовах (взимку, в суху і жарку погоду, в сейсмічних умовах тощо);

– основи технологічних розрахунків під час проектування будівельних процесів.

– навчити студентів розраховувати потребу у тимчасовому будівельному господарстві при проектуванні будівельних генеральних планів. В методичних вказівках наведено порядок розрахунку потреби в: складських площах, площах будівель санітарно-побутового та адміністративного призначення, а також потреби в електроенергії, парі, воді, стислому повітрі та кисні.

Тема 1. Вступ. Основні поняття по організації будівництва.

1.1. Вступ. Суть склад і принципи організації будівельного виробництва

Вступ.

Будівництво - це одна з найважливіших галузей народного господарства. У розвинутих країнах на частку будівництва припадає від 8 до 16% внутрішнього валового продукту, у цій галузі зайнято від 4 до 9% загальної чисельності робітників.

Загальна криза економіки України в період переходу до ринкових відносин призвела до зменшення обсягів інвестицій, значного скорочення об'ємів будівельно-монтажних робіт, зменшення кількості об'єктів, які будуються. Проте в теперішній час, починаючи з 2000 р., стан економіки покращується, відбувається щорічне зростання внутрішнього валового продукту. Таким чином, з'явилися економічні передумови для зростання обсягів інвестицій і збільшення завантаження будівельних організацій.

Для подальшого розвитку економіки і підвищення рівня життя населення України нині основними напрямками виробничої діяльності будівельників є такі:

1. Реконструкція і технічне переозброєння промислових підприємств, значна частка устаткування і технологічних процесів яких застаріла і потребує модернізації для випуску *конкурентоспроможної* продукції.
2. Збільшення *обсягів* будівництва і реконструкції житлових будівель й інших об'єктів соціальної сфери в містах і сільській місцевості, *оскільки за кількістю житлової площі в розрахунку на одну людину і за рівнем побутового обслуговування Україна значне відстає від розвинутих щодо економіки країн.*
3. Конверсія частини підприємств оборонного комплексу, переведення їх на випуск мирної продукції.
4. Будівництво нових сучасних промислових підприємств, особливо для перероблення сільськогосподарської продукції.
5. Реконструкція діючих, будівництво нових автомобільних і залізничних шляхів, вокзалів, аеропортів, річкових і морських портів.
6. Будівництво нових газо- і нафтогонів тощо.

Перехід до ринкових відносин у сфері економіки, підвищення рівня конкуренції ставлять перед будівельними організаціями такі проблеми, як удосконалення організаційних структур (зміцнення або створення підрозділів, які займаються маркетинговими дослідженнями ринку і рекламою); перепідготовка і підвищення кваліфікації інженерно-технічних працівників, навчання основам менеджменту, роботі з персональним комп'ютером, освоєння прогресивних технологій будівництва об'єктів; упровадження ефективних схем фінансування, створення сприятливого інвестиційного клімату; підвищення кваліфікації робітників у напрямках освоєння прогресивних

Суть, склад і принципи організації будівельного виробництва

Будівельне виробництво являє собою комплекс робіт, які об'єднуються певним чином і виконуються різноманітними співвіко-навцями - замовниками, проектувальниками, будівельниками, постачальниками будівельних матеріалів, конструкцій, виробів, технологічного

устаткування тощо. Кількість таких співучасників при зведенні окремого об'єкта досягає кількох десятків, а іноді і сотень.

За цих умов кінцевий результат - одержання готової будівельної продукції у вигляді закінчених будинків і споруд - залежить від упорядкування й синхронізації виконання суміжних робіт окремими виконавцями, тобто від рівня організації виробництва.

Узагалі під організацією будівельного виробництва прийнято розуміти форму, порядок об'єднання праці окремих співвиконавців із речовинними елементами виробництва та відокремлених будівельно-монтажних і спеціалізованих процесів між собою у просторі і часі з метою забезпечення найповнішого використання існуючої і нової техніки, трудових, матеріальних, фінансових ресурсів та підвищення на цій основі рентабельності й ефективності виробництва.

Організація будівельного виробництва при зведенні окремих будинків, споруд або їхньої сукупності передбачає організацію:

- підготовчих робіт, тобто робіт, пов'язаних із розробленням організаційно-технологічної документації з технології виробництва будівельно-монтажних робіт, планування й контролю за ходом будівництва як окремих об'єктів, так і їхньої сукупності;

- загальнобудівельних робіт, тобто робіт із підготовки території будівництва об'єкта (споруди) - вертикального планування, зведення тимчасових будинків, споруд, комунікацій, а також зведення постійних будинків, споруд;

- будівельно-монтажних робіт, пов'язаних із зведенням комунікацій, що використовуватимуться у процесі будівництва окремих будинків і споруд відповідно до укладених підрядних договорів;

- виробничої бази будівництва (кар'єрів, виробничих підприємств, парків будівельних машин і автотранспорту, складського господарства тощо).

Основними завданнями організації будівельного виробництва є:

- неухильне зниження собівартості робіт і підвищення рентабельності виробництва;

- збільшення обсягів виконуваних робіт та випуску готової будівельної продукції;

- усіляке підвищення продуктивності праці;
- суворі економія й ощадлива витрата матеріальних ресурсів;
- максимальне використання існуючих основних фондів;
- раціональне використання оборотних коштів і прискорення їхньої оборотності;
- поліпшення умов праці й підвищення технічного та матеріального рівня робітників.

При розв'язанні питань організації будівельного виробництва необхідно керуватися такими основними положеннями (принципами): що впливають із тенденцій розвитку науково-технічного прогресу і передового досвіду будівництва.

Пропорційність виробництва, що передбачає відповідність одне одному всіх виробничих потужностей будівельних, монтажних і спеціалізованих організацій, що залучаються до зведення окремих об'єктів або їхньої сукупності у визначений (планований) відрізок часу.

Базою дотримання пропорційності є включення до складу кожної будівельної організації основних і допоміжних виробничих ланок, які відповідають одна одній. Наприклад, при створенні домобудівних комбінатів мають бути погоджені поміж собою виробничі потужності промислового й будівельного підрозділів, які здійснюють відповідно випуск і монтаж конструкцій.

Одним із методів виконання пропорційності у виробництві є календарне й оперативне планування, у процесі якого здійснюється добір завдання для кожної виробничої ланки і виконавця, виходячи з його виробничої потужності.

Безперервність будівництва, що передбачає скорочення всіх розривів (перерв) як у використанні трудових, матеріальних і технічних ресурсів, так і в простоях фронтів робіт.

Ритмічність виробництва, яка передбачає забезпечення рівномірності завантаження окремих виробничих ланок протягом усього відрізка часу, що розглядається. Ця вимога зумовлена необхідністю, з одного боку, виключити перевантаження одних наявних потужностей (виконавців), з іншого - недовикористання (простої) інших.

Концентрація виробництва, передбачає концентрацію всіх наявних в організації трудових, матеріальних, технічних і фінансових ресурсів на обмеженій кількості об'єктів, що одночасно споруджуються, для скорочення строків зведення об'єктів і на цій основі забезпечення прискорення оборотності обігових коштів.

Спеціалізація передбачає орієнтацію окремих учасників виробництва, у тому числі підсобних і допоміжних виробництв, на певні види діяльності.

Регламентация виробництва передбачає встановлення і суворе дотримання визначених правил, положень, інструкцій, нормативів, заснованих не на свавіллі (бажанні й думці окремих виконавців), а на спеціально проведених дослідженнях, у тому числі на узагальненні досвіду виробництва. При реалізації цього положення необхідно чітко відмежувати коло питань, при розв'язанні яких необхідна жорстка, цілеспрямована регламентація виробництва, від тих, де замість регламентації необхідні рекомендації, які припускають вибір, творчий пошук варіанту рішення, відповідно до конкретних умов виробництва. Як правило, об'єктами регламентації варто вважати зміст та результати складових частин виробництва, здійснюваних окремими учасниками будівельного виробництва, а об'єктами рекомендацій - методи та засоби, які забезпечують їхнє досягнення.

Індустріалізація будівництва передбачає скорочення трудомісткості й тривалості робіт, що виконуються безпосередньо на будмайданчику, у тому числі за рахунок перенесення частини робіт (виробництва) у заводські стаціонарні умови. На сучасному етапі розвитку економіки найважливішими напрямками індустріалізації будівництва є:

- підвищення рівня збірності будівель та споруд, що будуються. Для оцінки рівня збірності різноманітних об'єктів будівництва можна використовувати або частку вартості збірних конструкцій Щодо загальної вартості об'єкта, або при порівнянні однотипних об'єктів - кількість елементів необхідних для зведення об'єкта;

- підвищення заводської готовності деталей, конструкцій, блоків і вузлів, у тому числі пов'язаних з установкою й експлуатацією технологічного устаткування;
- уніфікація й типізація рішень, що *ухвалюються як при* проектуванні об'ємно-планувальних, конструктивних рішень будівель та споруд, так і при розробленні організаційно-технологічних рішень;
- комплексна механізація виробництва. Нині розрізняють дві стадії механізації: часткову та комплексну. При частковій за допомогою машин і механізованого інструмента виконуються окремі будівельні процеси, а при комплексній, яка є прогресивнішою, - за допомогою однієї або сукупності (комплекту) машин усі технологічно пов'язані процеси. Наприклад, при улаштуванні котловану розробку ґрунту і його навантаження на транспорт здійснюють екскаватором, планування підлоги котловану - бульдозером. Рівень механізації оцінюється відношенням кількості робіт, виконаних із використанням механізмів, до загального обсягу робіт;
- мобільність основних і допоміжних засобів виробництва, що визначається спроможністю будівельно-монтажних підрозділів швидко і з мінімальними витратами переміщати виробничі потужності і трудові ресурси (будівельні машини, механізми, установки, побутові помешкання, склади тощо) з об'єкта на об'єкт.

Розглянуті напрями не є раз і назавжди встановленими. По мірі розвитку науки й техніки, які використовують у будівництві, з'являються нові напрями, а деякі з розглянутих можуть виключатися. Так, наприклад, *тепер при* спорудженні резервуарів з'явилися варіанти рішень*, які забезпечують економію трудових та тимчасових ресурсів під час виконання споруджень не у збірному, а в монолітному варіанті.

Основою розвитку індустріального будівництва є матеріально-технічна база, до складу якої входять:

- підприємства, що випускають конструкції, вироби, матеріали і напівфабрикати;

Суть цих рішень розглядається при вивченні курсу "Технологія будівництва"

- підприємства і майстерні, що виготовляють вузли і заготовки для монтажних і спеціалізованих будівельних організацій і їхніх підрозділів;
- парк будівельних машин, механізмів і транспортних засобів;
- підприємства з ремонту будівельних машин, механізмів і транспортних засобів;
- складське господарство.

Застосування прогресивних методів організації будівництва і виробництва робіт. На сучасному етапі розвитку будівництва до них можна віднести -**потоківий, вузловий, вахтовий методи будівництва**, організацію монтажу з використанням конвеєрних ліній і ряд інших. Суть і порядок проектування зазначених методів розглядатимемо нижче.

Цілеспрямована творчість, що склалася, передбачає постійне удосконалення практики організації проектування й організації виробництва будівельно-монтажних та спеціалізованих робіт. Використання цього положення не можна протиставляти вимозі (принципу) регламентації виробництва. Його завданням є внесення на основі проведених досліджень, у тому числі узагальнення досвіду виробництва, змін і доповнень, до діючої документації, яка регламентує практику проектування організації та здійснення будівельного виробництва. Нововведення в

галузі організації виробництва проходять такі самі стадії, що характерні для творчого процесу в будь-якій галузі науки і техніки. Вони передбачають здійснення таких етапів:

- аналіз існуючих практики й суперечностей, які сформувалися;
- вивчення досягнень науки і накопиченого досвіду; генерація ідей; підготовка і проведення експерименту;
- аналіз його результатів як позитивних, так і негативних; внесення необхідних корективів;
- визначення можливої сфери застосування нововведення і схвалення відповідного рішення;
 - творче використання його в конкретних умовах.

Кожний із розглянутих принципів має цілком визначене самостійне значення. Водночас вони доповнюють один одного, розкриваючи ту або іншу грань загальної стратегії підходу до організації виробництва. Тому найбільша дієвість принципів виявляється при їхньому сукупному використанні.

Організація виробництва передбачає існування і здійснення будь-якого плану. Слово план - дуже ємне. Стосовно до організації будівельного виробництва це:

- заздалегідь намічений порядок, послідовність виконання визначених заходів і робіт, що ведуть до досягнення поставлених цілей;
- креслення, що зображує в умовних знаках у масштабі на площині розміщення у просторі об'єктів будівництва, машин і механізмів, підсобних і допоміжних споруджень, комунікацій тощо, які використовують у процесі будівництва.

Перше тлумачення поняття "план" використовують для відображення схвалених рішень з організації будівництва в часі при розробленні різного роду календарних, оперативних й інших видів планів, друге - для відображення їх у просторі, при проектуванні будгепланів (загальноплощадочних, об'єктних тощо).

1.3. НТП у будівництві.

Науково-технічний прогрес у будівництві спрямований на збільшення обсягів продукції, що випускається, зниження трудових витрат і вартості виготовлення одиниці продукції, поліпшення умов праці і підвищення якості продукції, тобто на досягнення максимального ефекту капітальних вкладень.

Для НТП загальною закономірністю є економія часу у виробництві матеріальних благ і підвищення продуктивності праці.

Головні напрямки НТП у будівництві:

- розробка і впровадження нових, прогресивних типів будинків і споруд, проектів підприємств і комплексів на базі кооперування основних і допоміжних виробництв, типізації і уніфікації об'ємно-планувальних і конструктивних рішень;
- підвищення рівня індустріалізації у будівництві (це перетворення будівельного виробництва в механізований потоковий процес збирання і контакту будинків і споруд, які мають велику заводську готовність конструкцій, елементів і блоків промислового виробництва, що забезпечували б зниження витрат суспільної праці в будівництві, зменшення її тривалості і прискорення введення в дію об'єктів);
- підняття якості матеріалів, виробів, конструкцій і робіт;
- створення і впровадження в будівництві нових ефективних матеріалів, виробів і деталей, які зменшують вагу будов;

- розвиток комплексної механізації і автоматизації в будівництві;
- подальший розвиток будівельного виробництва шляхом впровадження широкої номенклатури засобів малої механізації електрофіцерованого інструменту;
- досконалення технології, організації, управління;
- застосування прогресивних методів ббудівництва і впровадження СПУ, АСУБ, оренди і т.п.

1.3. Норми тривалості будівництва.

Тривалість будівництва всіх об'єктів і комплексів визначається ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів.

Ці норми регламентують тривалість виробничого циклу, сприяють створенню ритмічності у веденні БМР.

Норми розповсюджуються на будівництво за рахунок державних капітальних вкладень, як на всі види нового будівництва, так і на БМР, пов'язані із реконструкцією діючих підприємств всіх галузей народного господарства.

Норми встановлені для визначення терміну уведення в дію виробничих послужностей і об'єктів невиробничого призначення і є обов'язковими при складанні планів кап. Вкладень, підрядних БМР і розподілу їх об'ємів по рокам будівництва об'єктів, планів МТП, ПОБ, ПВР.

Норми установлюють:

- Тривалість будівництва, в тому числі тривалість підготовчого періоду;
- Початок і кінець передачі обладнання під монтаж;
- Початок закінчення монтажу;
- Розподіл кап. Вкладень і вартості БМР по рокам будівництва в процентах до кошторисної вартості об'єкта.

Нормативна тривалість будівництва об'єктів в сейсмічних і північних регіонах установлюється із застосуванням відповідних коефіцієнтів, а для ою'єктів пустель і напівпустель вона не повинна перевищувати тривалість по нормам не більше чим на 20%, для об'єктів гірських і важкодоступних районів з висотою над рівнем моря 1500м і вище – більше чим на 50%.

Норми тривалості будівництва житлових будинків збільшується на 1 місяць у такому випадку: будівництво будинків із підвальними приміщеннями площею більше 50% усієї площі 1-го поверху, використання 1-го поверху для розміщення підприємств і установ.

1.4. Норми тривалості. Заділ.

В плані будівництва об'єктів, які підлягають уводу в експлуатацію у наступні роки, передбачається заділ, виходячи із норм заділу і тривалості будівництва об'єктів.

Призначення заділу полягає в:

- забезпеченні планомірного уведення в дію об'єктів;
- ритмічному веденні БМР;
- раціональному використанні потужностей БМО.

ЗАДІЛОМ у будівництві називається обсяг робіт у відсотках до кошторисної вартості, який повинен бути виконаний на перехідних об'єктах до кінця запланованого періоду.

РОЗМІР ЗАДІЛУ знаходять з виразу:

Де:

V1; V2; V3; V4 - увод в дію жилої площі по кварталам, в % від річного плану;

K1; K2; K3; K4 - Необхідна технічна готовність об'єктів заділу до кінця року для вводу в дію у відповідному кварталі наступного року, в % від кошторисної вартості (дається в нормах заділу у залежності від тривалості будівництва, матеріалу стін будинку і терміну введення і експлуатацію).

Заділ по капітальним вкладенням, розрахований на основі нормативів, забезпечує необхідну готовність об'єктів і ритмічність роботи ЕМО.

Заділ по потужності – забезпечує нормальну концентрацію засобів на необхідній кількості об'єктів.

Для утворення заділу у розмірах, який відповідає розрахунку, необхідно старанно розробляти сіткові і календарні графіки.

Тема 2. Проект організації будівництва(ПОБ) і Проект виконання робіт (ПВР)

2.1. Склад проекту організації будівництва(ПОБ)

ЗГІДНО ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва ПОБ І ПВР є обов'язковими документами для замовника, підрядних організацій і постачальників.

ПОБ розробляється проектною організацією з метою забезпечення своєчасного введення в дію об'єктів з мінімальними витратами. І при високій якості робіт за рахунок підвищення організаційно-технічного рівня будівництва.

ВИХІДНИМИ ДАНИМИ для розроблення ПОБ є:

- а) ТЕО і інженерні вишукування;
- б) нормативні терміни будівництва;
- в) рішення по при зміненню матеріалів і засобів механізації;
- г) дані про застосування ресурсів;
- д) відомості про умови постачання і транспортування;
- е) спеціальні вимоги до будівництва складних і унікальних об'єктів;
- ж) відомості про умови виконання БМР;
- з) об'ємно-планувальні і конструктивні рішення;
- и) відомості про умови забезпечення кадрами і транспортом;
- к) дані про дислокацію і потужності БМО і наявність виробничої бази.

В склад ПОБ включаються:

1. Календарний план будівництва.
2. Будгенплан (БГП).
3. Організаційно-технологічні схеми.
4. Відомості потреб в матеріалах.
5. Відомості обсягів робіт
6. Графіки потреб в ресурсах.
7. Пояснювальна записка, яка обґрунтовує всі рішення.

Для складних об'єктів це додається:

1. КУСГ.
2. Вказівки про черговість і терміни проведення дослідницьких робіт.
3. Вказівки про методи контролю якості.
4. Особливості організації зв'язу і оперативного диспетчерського управління будівництвом.

При будівництві об'єктів вузловим методом в ПОБ виділяються технологічні вузли і визначаються по вузлам календарні строки будівництва і постачання, а при будівництві комплектно-блочним методом, визначені умови своєчасної поставки комплектуючих матеріалів і обладнання. ПОБ затверджується не окремо, а в складі проекту при двохстадійному проектуванні у встановленому порядку.

При розробці ПОБ необхідно прагнути до:

- а) Примінення прогресивних форм і методів ОП з тим, щоб строки тривалості не перевищували нормативних;
- б) Забезпечення своєчасної підготовки об'єктів до освоєння проектних потужностей;
- в) Використання сучасних технічних засобів зв'язку і впровадження АСУБ;
- г) Застосування технологічних процесів, що забезпечують необхідний рівень якості;
- д) Забезпечення комплектного постачання;
- е) Забезпечення позачергового виконання робіт підготовчого періоду;
- ж) дотримання всіх правил безпеки.

2.2. Склад проекту виконання робіт (ПВР)

ПВР розробляється підрядчиком, або по його дорученню оргтехбудом, трестом, кооперативом, для визначення найбільш ефективних методів виконання БМР, застосування яких сприяє зниженню вартості і трудомісткості робіт, поліпшенню їх якості, скороченню тривалості будівництва, підвищенню рівня використання будівельної техніки.

ВИХІДНИМИ ДАНИМИ для розроблення ПВР виступають:

- а) Завдання на розроблення ПВР;
- б) Робочі креслення;
- в) Відомості про постачання ресурсів, а також про робочі кадри по професіям;
- г) Різні нормативні матеріали,

В склад ПВР включаються:

1. Календарний план виконання робіт ;
2. Будгенплан.
3. Графіки надходження матеріалів,
4. Графік руху робочих кадрів по об'єкту і будівельних машин.
5. Технологічні карти.
6. Рішення про виконання геодезичних робіт.
7. Рішення по охороні праці.
8. Заходи по виконанню робіт методом наскрізного потокового бригадного підряду .
9. Рішення на прокладання тимчасових комунікацій.
10. Перелік технологічного інвентарю і монтажної оснастки, а також схеми стропування вантажів.
11. Пояснювальна записка.

ПВР на підготовчий період містить:

- 1) Календарний план виконання у вигляді лінійного або сіткового, графіка.
- 2) Будгенплан з показанням на ньому, місць розташування тимчасових будівель споруд і пристроїв, позамайданчикових і внутрішньомайданчикових мереж з підведенням до їх місць підключення і споживання, а також постійних об'єктів, які зводяться в підготовчий період для потреб будівництва із виділенням робіт, які виконуються по ним в підготовчий період.

- 3) Технологічні карти.
- 4) Графік руху робочих кадрів і машин.
- 5) Графік надходження необхідних на цей період матеріалів.
- 6) Схеми розміщення знаків для виконання геодезичних побудов і вимірів.
- 7) Схеми монтажу технічних засобів диспетчеризації.
- 8) Пояснювальна записка.

ПВР затверджується головним інженером підрядної організації, після чого його передають на будівництво не пізніше чим за 2 місяця до початку робіт на об'єкті.

ПОБ і ПВР повинні розроблятися із використанням:

- а) Типових проектів ТК і КТП;
- б) Схем комплексної механізації і засобів малої механізації;
- в) Креслень інвентарних будівель і споруд заводського виготовлення;
- г) Еталонів ПОБ і ПВР, методичних вказівок.

Тема 3. Організаційно-технічна підготовка будівельного виробництва.

Будівництво нових, розширення і реконструкція існуючих об'єктів, згідно ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва, дозволяється виконувати тільки після ОТП. Під ОТП розуміється комплекс заходів організованого, технічного, технологічного і планово-економічного характеру, які сприяють планомірному розгортанню і здійсненню будівництва.

Основною задачею ОТП у будівництві є створення умов для чіткого розгортання робіт на будівельному майданчику, що забезпечують введення в дію об'єктів в установлені строки, для введення робіт потоковими методами, які сприяють виконанню завдань по підвищенню продуктивності праці і зниження вартості будівництва при хорошій якості робіт, а також і вирішуються соціальні проблеми – підготовка і перепідготовка кадрів, яка включає професіональне навчання робітників і підвищення кваліфікації ІТП.

Всі підготовчі заходи до будівництва здійснюються в три етапи:

- на 1-му етапі, який триває перед початком підготовчого періоду, виконуються заходи, що необхідні для фінансового, матеріального і технічного забезпечення майбутнього будівництва; (під кінець 1-го етапу генпідрядчик отримує в інспекції ДАБК дозвіл на розпочинання робіт, передавши: а) затверджену техдокументацію; б) копію акту на відведення земляної ділянки; в) дорідної проектної організації про призначення авторського нагляду; г) підписку виконраба про дотримання норм і правил по будівництву);

- на 2-му етапі, котрий триває на протязі підготовчого періоду, виконується необхідні внутрішньомайданчикові роботи по підготовці майданчика в цілому до початку зведення основних об'єктів;

- 3-й етап включає в себе внутрішньомайданчикові роботи, що необхідні для розпочинання будівництва кожного конкретного об'єкту чи комплексу.

По місцю виконання технічна підготовка ділиться на: позамайданчикову, внутрішньомайданчикову і об'єктну.

Завданням технологічної підготовки є:

- систематичне підвищення організаційно-технологічного рівня будівельного виробництва і його інтенсифікації;
- впровадження передової технології і неухильне поліпшення якості будівельної продукції.

3.1 Титульні списки. Договори підряду. Проект.

Підготовчий період – це 2-й етап ОТП перед основним будівництвом після виконання організаційних заходів.

Плановий початок в будівництві знаходиться своє відображення у вимозі подати затверджений титульний список.

ТИТУЛЬНИЙ СПИСОК – це пооб'єктивний перелік всіх будівель і споруд, де вказується найважливіші ТЕП (місце будівництва, час його початку і закінчення, обсяг кап. Вкладень на запланований рік, розмір і терміни введення в дію потужностей і основних фондів), що заплановані для заключення в план капітальних вкладень.

Титульний список складають на весь період будівництва, а внутрішньопобудовчий (річний) титульний список – на запланований рік.

На основі титульних списків розробляють плани підрядних робіт із розподілом обсягів по трестам, БМУ, спецорганізаціям. Між замовником і підрядчиком складається договір, при наявності таких документів, які подає замовник:

- затверджений титульний список будівництва;
- затверджену проектно-кошторисну документацію;
- довідку про включення даного об'єкту до плану підрядчика;
- ліміт (план) фінансування будівництва на запланований рік;
- підтвердження про забезпечення об'єкта обладнанням і матеріалами, які постачає замовник.

«Правила про договори підряду на капітальне будівництво» передбачають такі види договорів:

ГЕНЕРАЛЬНИЙ підрядний договір укладається із генпідрядчиком на весь об'єм будівництва, коли строки його виходять за межі одного року.

РІЧНИЙ підрядний договір терміном на один рік (календарний) складається на виконання робіт по окремим об'єктам, які включені у річний титульний список.

ПІДРЯДНИЙ договір на підготовчі роботи також терміном на один рік передбачає виконання обов'язкового комплексу підготовчих робіт.

СУБПІДРЯДНИЙ договір укладається між генеральною і субпідрядною організацією на виконання окремих видів або комплексу робіт даного року.

Будь-який проект складеться із комплексу графічних і текстових документів:

технічні і організаційні рішення, технологічне обґрунтування; архітектурно-планувальні і конструктивні креслення, плани; розрахунки із пояснювальними записками до них; макети будівель і споруд; КФР вартості будівництва. Проект, як правило, складається з 3 частин:

➤ техніко-економічна - містить основні вихідні дані і включає результати розрахунків ефективності і доцільності будівництва, характеристику його сировинної і енергетичної бази обґрунтування спеціалізації, кооперування і рівня механізації майбутнього виробництва; потреби в кадрах; дані про окупність і питомі капітальні вкладення і т.д.;

➤ будівельна - містить об'ємно-планувальні і конструктивні рішення; дані про розмір і взаємне розташування об'єктів; кількість поверхів, видів матеріалів і типів конструкцій, рахується обсяг робіт, послідовність і терміни їх виконання, забезпеченість матеріально-технічними ресурсами і т.д.;

➤ технологічна - встановлює технічний рівень підприємства номенклатуру і обсяг продукції, що випускається і визначає склад підприємства і схему виробництва, містить вибір обладнання, обґрунтованість технічних рішень і технологічних процесів, є дані по організації виробництва і відомості про трудомісткість виробничих процесів і т.д. В залежності від використання розрізняють такі, експериментальні, повторювально-застосувальні, типові.

3.2. Основні періоди будівництва.

В основний період будівництва будівель і споруд виділяють, в основному, два етапи, які різняться характером робіт: I етап включає в себе роботи по підземній частині споруди, називаючись роботами нульового циклу; II етап роботи по зведенню надземної частини будови. Склад робіт нульового циклу житлового будинку: - земельні роботи по розробці котлована під будинок і траншей для прокладання комунікацій; - монтаж або прокладка фундаментів будинку і стін підвальної частини, влаштування підготовки під поли в підвалах, гідроізоляція, заповнення отворів в стінах підвальної частини будинку, монтаж перекриття над підвалом; - прокладання зовнішніх комунікацій (водопроводу, каналізації, телефону, газу, силової і електроосвітлювальної мережі, кабелів зв'язку і інші). Від найближчих магістралей або квартальних мереж із влаштування введів; - засипання пазух котлована, траншей, планування майданчика; - будівництво постійних доріг по проекту і необхідних тимчасових проїздів і під'їздів із покриттям із збірних з/б плит, влаштування колій для баштового крана, тротуарів. Склад робіт нульового циклу по будівництву промислової споруди: - земляні роботи по відривці котловану під будівлю і фундаменти технологічного устаткування, риття траншей для прокладання комунікацій; - монтаж або бетонування фундаментів, прокладання нижніх об'язувальних балок; - бетонування фундаментів технологічного обладнання, монтаж підземних тунелів і каналів, гідроізоляція, прокладка кабельних блоків; - прокладання зовнішніх комунікацій від магістральних мереж, улаштування введів, проложення зливостоків; - засипка котлованів і траншей, ущільнення і планування ґрунту, улаштування підготовки під поли; - будівництво постійних і тимчасових доріг із збірних з/б плит.

3.3. Оформлення дозволу на виконання робіт.

Згідно з Положенням про порядок надання дозволу на виконання будівельних робіт, затвердженим наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 05.12.2000 р. № 273, отримання дозволу на виконання будівельних робіт з нового будівництва, розширення, реконструкції, технічного переоснащення, реставрації та капітального ремонту об'єктів є обов'язковим для всіх суб'єктів будівництва незалежно від форм власності, відомчої належності та джерел фінансування. Дозвіл на виконання зазначених будівельних робіт є документом, що засвідчує право замовника та генерального підрядника на виконання будівельних робіт відповідно до затвердженої проектної документації, підключення до інженерних мереж та надає право відповідним службам на видачу ордера на проведення земельних робіт. Дозвіл на виконання будівельних робіт надається інспекціями державного архітектурно-будівельного контролю, які ведуть реєстр наданих дозволів. Виконання будівельних робіт без вказаного дозволу забороняється. Характерною особливістю договірних зв'язків по будівельному підряду є система генерального підряду: замовник укладає договір з однією підрядною будівельною організацією - генеральним підрядником, який для виконання окремих комплексів робіт має право залучити інші спеціалізовані організації на основі договорів субпідряду, тобто в якості субпідрядників. Генеральний підрядник укладає з іншими спеціалізованими будівельними організаціями договори субпідряду на виконання спеціальних або монтажних робіт. Будівельна організація, що уклала такий договір з генеральним підрядником, називається субпідрядником і несе відповідальність за невиконання зобов'язань за договором субпідряду тільки перед генеральним підрядником. Замовник полягає у договірних відносинах тільки з генеральним підрядником, який відповідає перед замовником за виконання всіх робіт у терміни, передбачені договором, і їх необхідна якість, в тому числі робіт, виконуваних субпідрядними організаціями. За виконання дорученого субпідряднику комплексу робіт він відповідає перед генеральним підрядником. Субпідрядний

договір за правовою природою є договором будівельного підряду, у якому генеральний підрядник виступає як замовник, а субпідрядник - в якості підрядника. Субпідрядник зобов'язаний за договором субпідряду своїми силами і засобами виконати передбачені монтажні та інші спеціальні роботи відповідно до затвердженої проектно-кошторисної документації та у встановлений термін, забезпечити належну якість цих робіт, зробити індивідуальне випробування та випробування змонтованого ним обладнання та систем, своєчасно усунути недоробки і дефекти в виконаних роботах, виявлені в процесі їх приймання. На субпідрядника покладається забезпечення виконуваних ним робіт усіма матеріалами, деталями і конструкціями, за винятком матеріалів, забезпечення якими здійснюють генеральний підрядник і замовник. Обов'язком генерального підрядника є забезпечення будівельної готовності об'єкта, конструкцій і окремих видів робіт для виробництва субпідрядниками наступних монтажних та інших спеціальних робіт. Генеральний підрядник зобов'язаний передати субпідрядникам затверджену проектно-кошторисну документацію, забезпечити своєчасне фінансування субпідрядних робіт, координувати роботу субпідрядників, складати і затверджувати за погодженням з ними графіки виконання робіт, здійснювати контроль за їх роботою без втручання в оперативно-господарську діяльність. Виконані монтажні і спеціальні роботи та закінчені комплекси робіт або об'єкти, здійснені відповідно до проектно-кошторисною документацією, будівельними нормами та іншими нормативними документами з будівництва, субпідрядник повинен здати генеральному підряднику в обсягах і терміни, визначені в договорах субпідряду відповідно до графіків виробництва будівельно -монтажних робіт. Взаємовідносини учасників системи генерального підряду регулює Положення про взаємовідносини організацій - генеральних підрядників з субпідрядними організаціями, затверджене Науково-технічною радою Державного комітету України у справах містобудування і архітектури. Крім договору з генеральним підрядником замовник має право укласти договір на виконання певних монтажних та інших спеціальних робіт з іншими монтажними і спеціалізованими організаціями - такі договори називаються прямими. Різновиди договору: 1. Договори на виконання будівельно-монтажних та інших робіт по об'єкту в цілому: на нове будівництво (в тому числі «під ключ»), на розширення, реконструкцію діючих підприємств і т.п. 2. Договори на виконання окремих комплексів монтажних та інших спеціальних будівельних робіт (монтаж устаткування, конструкцій) - субпідрядні договори. 3. Договори на виконання пусконаладжувальних робіт - прямі договори. 4. Договори на виконання робіт з капітального ремонту будівель і споруд. Предмет договору будівельного підряду (кінцевий результат діяльності підрядника) - це відповідний об'єкт будівництва, який здається підрядником замовнику, а за договором субпідряду - закінчений комплекс певних робіт. Саме на досягнення індивідуально-певного матеріального результату у вигляді побудованого або реконструйованого будинку або іншого будівельного об'єкта, завершеного комплексу монтажних та інших будівельних робіт по об'єкту в цілому і направлено договір будівельного підряду. Предмет договору визначається його найменуванням (будівництво певного споруди, реконструкція підприємства) та посиланням на здійснення робіт відповідно до розробленої проектно-кошторисною документацією.

3.4. Інженерна підготовка будівельного майданчика.

В умовах зростання обсягів будівництва постає необхідність підвищення рівня його організації, проведення належної підготовки будівельного виробництва, що дасть змогу забезпечити введення в експлуатацію об'єктів в установлені строки і якісно виконати роботи. Підготовку будівельного виробництва виконують замовник, проектна та будівельна організації згідно з ДБН А 3.1.5:2016.

Встановлено єдину систему підготовки будівельного виробництва, яка передбачає обов'язкове виконання необхідних заходів для всіх учасників будівництва і містить: загальну

організаційно-технічну підготовку; підготовку до будівництва запланованого об'єкта; підготовку будівельної організації; підготовку до виконання будівельно-монтажних робіт.

Загальна організаційно-технічна підготовка передбачає загальні обов'язкові заходи для забезпечення будівництва і діяльності будівельних організацій. Її здійснює, в основному, замовник, який забезпечує будівництво проектно-кошторисною документацією, відводить майданчик для будівництва, оформляє фінансування будівництва та дозвіл на виконання робіт, забезпечує постачання обладнання тощо.

Підготовка до будівництва об'єкта має на меті забезпечити своєчасне його зведення та виконання комплексу будівельно-монтажних робіт на високому організаційно-технічному рівні. Її здійснює будівельна організація, яка на основі вивчення проектно-кошторисної документації та детального ознайомлення з умовами будівництва розробляє проекти виконання підготовчих робіт у межах та поза межами будівельного майданчика, а також проекти виконання робіт для зведення запланованих будинків та споруд. За цими проектами проводять роботи в підготовчий та основний періоди будівництва.

У підготовчий період поза межами майданчика виконують такі роботи: будівництво під'їзних шляхів, ліній електропередач із трансформаторними Будівство під'їзних шляхів, ліній електропередач із трансформаторними підстанціями, мереж водопостачання та каналізаційних мереж з очисними спорудами, житлових приміщень для будівельників, обладнання засобів зв'язку для управління будівництвом.

Підготовчі роботи в межах будівельного майданчика (інженерна підготовка будівельного майданчика) включають: створення геодезичної планувальної основи і проведення геодезичних планувальних робіт для зведення будинків і споруд; розчищення території; зняття і зберігання рослинного шару ґрунту; відведення поверхневих вод; в необхідних випадках зниження рівня ґрунтових вод; влаштування інженерних комунікацій, постійних та тимчасових доріг; розміщення інвентарних будівель виробничого, складського, побутового та адміністративного призначення; організація зв'язку для управління будівництвом; забезпечення будівельного майданчика протипожежним водопостачанням та інвентарем, освітленням і засобами сигналізації.

Підготовку будівельної організації проводять з метою створення необхідних організаційно-економічних умов для здійснення виробничої програми з ефективним використанням власних виробничих потужностей, а також потужностей субпідрядних організацій, що залучаються до будівництва. Основним документом, що відбиває підготовку будівельної організації, є річний виробничо-економічний план - будівельний фінансовий план (будфінплан). У ньому подають розгорнуту програму виробничо-господарської діяльності та соціально-економічного розвитку будівельної організації. Документацію розробляють на річну або дворічну програму, погоджуючи терміни будівництва і забезпечення трудовими та матеріальними ресурсами.

Підготовка до виконання будівельно-монтажних робіт має створити необхідні організаційно-технологічні умови для ефективного проведення кожного виду робіт і функціонування спеціалізованих потоків із заданими.

Структурну схему підготовчого періоду див. рис. 1.4а. є параметрами. Для цього складають проект виконання робіт та технологічні карти. Розробляють і здійснюють заходи щодо організації праці та забезпечення будівельних бригад картами трудових процесів. Для надання бригадам потрібних засобів малої механізації, інструменту, засобів вимірювання та контролю, підмоцнення та монтажного оснащення в будівельній організації створюють інструментальне господарство. При цьому керуються номенклатурою нормокомплектів, визначеною для окремих видів робіт.

На будівельному майданчику створюють необхідний запас будівельних конструкцій, готових виробів і матеріалів. На відповідних робочих місцях влаштовують будівельні машини та пересувні механізовані установки, додержуючись вимог ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12).

Відповідні служби підрядних будівельних організацій здійснюють комплекс робіт для підготовки будівельного виробництва. Зокрема, залучають інженерно-технічних працівників відділів: головного технолога, технічного, виробничого, кошторисно-договірної, планового, головного механіка, головного енергетика. Такі служби створюють у будівельно-монтажних трестах, виробничих будівельно-монтажних об'єднаннях, сільських будівельних комбінатах (СБК), домобудівних комбінатах (ДБК).

Таким чином, інженерна підготовка будівельного майданчика є складовою частиною підготовки до будівництва запланованого об'єкта. Всі пов'язані з нею роботи виконують у підготовчий період будівництва.

Тема 4. Основи потокової організації будівельного виробництва.

4.1 Суть і різновид будівельних потоків.

Найважливішими принципами будівельного виробництва - планомірність і цілорічність проведення БМР.

ПОТОКОМ у будівництві називають метод організації, який забезпечує безперервну і рівномірну роботу трудових колективів, незмінного складу і відповідно стабільного використання МТР.

ПОТОКОВО-ШВИДКІСНИМ вважається поточковий метод, при якому досягається максимальне використання принципів паралельного здійснення робіт, високої інтенсивності споживання МТР, максимальне насичення об'єктів будівництва робітниками і засобами механізації.

Потоки бувають:

1. ЧАСТКОВІ - елементарним потік, яким представляє собою один або декілька простих процесів, що виконується одним колективом (бригадою, ланкою) на ряді захваток продукція - елемент конструкції.

2. СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ - це сукупність технологічно зв'язаних часткових потоків, спільною-продукцією яких є або конструктивний елемент будівлі або окремих вид роботи (кладка стін, покрівля).

3. ОБ'ЄКТНИЙ - сукупність технологічно і організаційно зв'язаних спеціалізованих потоків, спільною продукцією яких є закінчення будівлі або споруди,

4. КОМПЛЕКСНИЙ - група організаційно зв'язаних об'єктних потоків, об'єднаних загальною продукцією у вигляді комплексу робіт по будівництву промислового підприємства чи будівель і споруд житлового масиву.

Найбільш ефективними є функціонуючі потоки, це коли потік стабілізувався і функціонує з участю всіх бригад постійно, випускаючи однорідну продукцію великого обсягу.

Часткові і спеціалізовані потоки можуть мати різні напрямки розвитку:

- ✓ горизонтальний - їх застосовують при улаштуванні фундаментів,
- ✓ покрівельних робіт, монтаж конструкцій одного поверху;
- ✓ вертикальний - застосовується переважно при виконанні опоряджувальних робіт, а також монтажу будівель "на кран";

- ✓ похилу схему застосовують при монтуванні конструкцій на різних відмітках або при цегляній кладці стін взимку, створюючи різницю рівнів по висоті кладки між суміжними

захватками не більше одного яруса. Це робиться із тих міркувань, щоб уникнути нерівномірної осадки;

✓ змішану (комбіновану) схему - застосовують при виконанні будь-яких процесів, головним чином при відсутності фронту робіт по горизонталі або вертикалі, а також виходячи із організаційних міркувань щоб швидше змонтувати перекриття, цегляну кладку (наприклад, часто ведуть відразу на два яруси на одній захватці).

4.2. Принципи і умови забезпечення потокового методу організації будівельного виробництва.

ОСНОВНИМИ ПРИНЦИПАМИ потокової організації є:

а) встановлення одного або декількох типів назв виробів близьких поміж собою по конструктивним особливостям, технології і габаритам, з метою виготовлення їх поточним методом (включення в потік);

б) розчленування процесу зведення об'єкту на рівні або кратні по трудомісткості операції;

в) встановлення доцільної послідовності операцій розчленованого процесу і наступне з'єднання взаємопов'язаних процесів в загальний сукупний процес, в результаті цього досягається безперервність;

г) закріплення окремих видів робіт за обумовленими бригадами робочих, встановлення послідовності включення в потік окремих об'єктів і руху бригад в процесі виконання робіт;

д) оснащення робочих місць спеціальним обладнанням, інструментами і пристроями з метою високопродуктивного виконання закріплених за цими робочими місцями операцій;

е) розрахунок основних параметрів потоку із урахуванням забезпечення одночасності, суміщення виконання більшості робіт і узгодженості між тривалістю виконання окремих видів робіт і кількості робочих машин, робочих бригад;

ж) визначення послідовності переходу ведучих будівельних машин і бригад робочих із об'єкта на об'єкт.

4.3. Основні параметри потоків. Класифікація будівельних потоків.

Параметри потоків. Показниками розвитку потоку в часі і просторі є три види параметрів: просторові, технологічні і часу.

До просторових параметрів належать фронт робіт, ярус, захватка, монтажна ділянка, технологічний вузол, ділянка.

Фронт робіт визначає територіальні і просторові можливості для виконання будівельних процесів, розміри частини будівельного об'єкта, на якій можна розмістити робітників і будівельні машини. Фронт робіт вимірюють або в метрах, метрах квадратних, метрах кубічних, або в частинах об'єкта (поверх, секція тощо). Розрізняють загальний і відкритий (повністю або частково) фронт робіт. Для будівельних процесів лінійного характеру фронт робіт, як правило, відкритий повністю. Наприклад, елементарний потік влаштування траншей для водопроводу можна починати відразу по всьому загальному фронту, оскільки на місцевості, звичайно ніяких перешкод для розміщення робітників і машин немає. В будівельних процесах, що розвиваються поярусно (кладка стін, монтаж конструкцій тощо), фронт робіт відкривається поступово, в міру закінчення даного виду робіт на нижніх ярусах.

Коли за конструкцією об'єкта фронт робіт відкривається лише в процесі їх виконання (наприклад, при зведенні каркасів, стін), об'єкт будівництва розчленовують, за висотою, на *технологічні яруси*.

Для організації потоку об'єкт будівництва розчленовують на однакові або приблизно однакові за трудомісткістю частини - *захватки*. Кожна захватка має свій фронт робіт, який займає бригада (або ланка) робітників, що виконує один елементарний потік.

Тривалість робіт суттєво залежить від кількості захваток.

Мінімальна кількість повинна відповідати виразу:

при якому ще зберігається усталена форма потоку. Це має особливе значення для тих процесів, які розвиваються поярусно, оскільки недотримання цього правила призводить до перерв у роботі.

При зведенні збірних об'єктів, коли провідну роль у виробництві відіграє монтажний кран, за допомогою якого послідовно виконується ряд взаємопов'язаних елементарних потоків, об'єкти розчленовують на *монтажні дільниці*. Кожна монтажна дільниця є сукупністю захваток, на яких виконується ряд елементарних потоків, що складають спеціалізований потік монтажу об'єктів.

Захватка і монтажна дільниця модулюють просторовий розвиток потоку; захватка - елементарний потік, а монтажна дільниця - будівельний.

Технологічний вузол є різновидом монтажної дільниці, габарити якої визначаються вимогами одночасного монтажу будівельних конструкцій і технологічного устаткування, а також можливістю наступного автономного випробування встановленого устаткування. Кожному виконавцю на захватці підводиться певна *ділянка*. Розміри ділянки встановлюють так, щоб обсяг робіт на ній відповідав продуктивному виробітку виконавця і при цьому забезпечувались найкращі умови для досягнення високої продуктивності праці.

Технологічними параметрами є кількість елементарних потоків p ; обсяги робіт (P - для спеціалізованого або об'єктного потоку, p - для елементарного); трудомісткість (відповідно Q і q), потужність (W і w).

Зміст об'єктного і спеціалізованих потоків визначається числом і характером елементарних потоків, що їх складають. *Кількість елементарних потоків* залежить від глибини розчленування будівельного процесу на складові комплексні або прості процеси. Розрізняють потоки з повним і частковим розчленуванням процесу. У першому випадку змістом елементарного потоку є простий будівельний процес, у другому - складний, комплексний. Більш глибоке розчленування поліпшує показники потоків при тривалому їх функціонуванні.

Обсяг робіт залежить від габаритних розмірів об'єкта і вимірюється в одиницях даного виду робіт, що виконуються.

Трудомісткість робіт визначають кількістю праці, що витрачається для одержання доброякісної будівельної продукції, і вимірюють в людино-днях або людино-годинах. Витрати машинного часу виражаються в машино-змінах або машино-годинах.

Потужність потоку становить кількість будівельної продукції, яку випускають потоком за одиницю часу. Потужність спеціалізованого або об'єктного потоку буде,

Потужність елементарного потоку буде,

$$w = p/t.$$

Параметрами часу називають модуль циклічності, монтажний модуль циклічності і крок потоку. Основним параметром є показник ритму, що встановлює циклічність процесу і модулює час виробництва. Цей показник називають модулем циклічності k . Звичайно, це тривалість елементарного потоку на одній захватці. Якщо параметр k на захватках змінюється, то за модуль циклічності приймають найменше його значення.

Тривалість потоку прямо пропорційна, а кількість виконавців обернено - пропорційна модулю циклічності. При цьому модуль циклічності впливає на тривалість робіт більше, ніж інші параметри, оскільки має вигляд співмножника до суми інших величин. Для скорочення тривалості робіт треба зменшити модуль циклічності. Його межею слід вважати одну робочу зміну (у виключних випадках - пів зміни).

При зведенні збірних об'єктів, коли розвиток будівельного потоку визначається роботою монтажного крану, необхідно встановити додатковий параметр часу - *монтажний модуль циклічності* спеціалізованого або об'єктного потоків. Він є тривалістю ритмічного потоку монтажних робіт на одній монтажній ділянці.

Крок потоку не відіграє ролі самостійного і вирішального параметру і може бути виражений через модуль циклічності: (завжди ціле число).

Організуюючи будівельний потік, слід пам'ятати, що його параметри взаємопов'язані і будь-яка зміна одного з них не може не позначитися на інших. Тому ті чи інші значення параметрів потоків необхідно вибирати відносно конкретних умов з обов'язковим урахуванням цього взаємозв'язку.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОТОКІВ

1. По характеру будівель споруд і пристроїв потоки бувають:
 - ✓ лінійні,
 - ✓ діляночні.
2. По тривалості функціонування в часі потоки бувають:
 - ✓ короткочасні
 - ✓ довгострокові
 - ✓ безперервні
 - ✓ наскрізні.
3. В залежності від способів членування і розподілу праці потоки бувають:
 - ✓ потоково-операційні
 - ✓ потоково-розчленовані
 - ✓ потоково-комплексні
4. В залежності від конструктивних особливостей будівлі і споруди методи організації будівництва застосовуються такі:
 - ✓ потоково-захватний
 - ✓ потоково-лінійний
5. По характеру ритмічності потоки бувають:
 - а) ритмічні
 - ✓ рівноритмічні
 - ✓ краткоритмічні
 - ✓ різноритмічні
 - б) неритмічні
 - ✓ Із однаковою зміною ритмів
 - ✓ Із не однаковими, але кратними ритмами
 - ✓ Із не однаковими і не кратними ритмами.

Кожний потік графічно може бути показаним у вигляді лінійного календарного графіка або у вигляді циклограм.

На лінійному графіку для кожної бригади потоку виділена горизонтальна смужка, а період роботи такої бригади на різних захватках показується зміщеними відносно один одного відрізками.

В циклограмі робота кожної бригади зображується похилою лінією, яка як би символізує прямування кожної бригади: по фронту робіт однієї захватки і перехід бригади із однієї захватки

4.4. Організація потоків при зведенні окремих об'єктів.

Процес зведення об'єкту пов'язаний із виконанням безпосередньо на об'єкті великої кількості видів робіт різних по трудомісткості і тривалості.

Ці роботи виконуються бригадами, що різняться рівнем спеціалізації, числом робітників, кваліфікацією, закріпленими засобами праці, різними вимогами до організації робочого місця. Робота бригад на об'єкті ведеться відповідно технологічній послідовності будівельних процесів причому кожна попередня повинна забезпечити фронт робіт наступній.

Організувати потік при зведенні окремого об'єкту доцільно тільки у тому випадку, коли будівництво цього об'єкту передбачає великі обсяги робіт, що забезпечує можливість розбивання будівництва будівлі на ділянки із однаковими конструкціями.

Обов'язковими передумовами потокової організації будівництва є також стабільність технології, що забезпечує сталість програми для бригад на відносно тривалий період

Отож при будівництві розкиданих окремих об'єктів потоковим методом необхідно організувати самостійні, роздільні, але технологічно ув'язані між собою потоки, закріплюючи за кожним із них призначені бригади.

Роботи, які розбиті на роздільні потоки, виконуються, як спеціалізованими субпідрядними організаціями, так і окремими комплексними бригадами. У них вища дисципліна праці. Комплексні бригади можуть складатися із спеціалізованих ланок, виконуючи роботу потоковими методами, і ланок, які працюють поза потоком, проте надають їм фронт робіт.

Потокове будівництво проектується в дві стадії:

I. в ПОБ устанавлюється укрупнена номенклатура робіт комплексних і спеціалізованих бригад ген підрядних і субпідрядних організацій;

II. в ПВР укрупнена номенклатура робіт членується на часткові потоки для ланок, а також ув'язуються роботи поточкових і не поточкових ланок.

4.5. Організація комплексного потоку.

СТРУКТУРА комплексного потоку - це сукупність взаємно зв'язаних об'єктних потоків, продукцією яких є підприємства або комплекси житлово-цивільного призначення

Розрахункову схему комплексного потоку виконують виходячи із того, що будівництво складеться із двох періодів:

- основного I - підготовчого.

Розрахунок параметрів комплексного потоку виконують у такій послідовності:

- ✓ згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів встановлюють загальну тривалість - Т.
- ✓ будівництва комплексу і тривалість $T_{п}$ підготовчого періоду;
- ✓ для кожного об'єктного потоку визначають тривалість його розгортання;
- ✓ складають розрахункову схему потоку;
- ✓ визначають період випуску продукції;
- ✓ розраховують час включення об'єктних потоків у комплексний;
- ✓ по знайденим параметрам будується циклограма поток .

Всі ці різновидності потоків при будівництві об'єднують в поточні методи, які бувають:

I. . ПОТОКОВО-ЗАХВАТНИЙ МЕТОД передбачає послідовний перехід бригад, оснащених необхідними знаряддями праці, із захватки на захватку. Захватки в цьому разі однакові для всіх часткових потоків, що входять в будівельний потік він найбільш зручним при будівництві одно типових об'єктів, які легко можна розчленити на рівні захватки, обсяг робіт на яких дозволяє організувати часткові потоки із однаковими чи кратними ритмами; тут тривалість будівництва дорівнює:

II. ПОТОКОВО-ЛІНІЙНИЙ метод передбачає пересування бригад із знаряддями праці, впродовж траси або по висоті об'єкту, які зводяться із постійною швидкістю він застосується на будівництві ЛІНІЙНО протяжних об'єктів.

Де:

I-довжина умовної захватки

L - довжина споруди

U - швидкість розвитку часткового потоку

III. МЕТОД РОЗДІЛЬНИХ ПОТОКІВ - це така різновидність потокової організації будівництва, при якій вона ведеться окремими частковими потоками і кожний із цих потоків має свою систему захваток інтенсивність і ритм потоку.

Тема 5. Календарне планування.

5.1. Склад і призначення КП.

Під календарним плануванням необхідно розуміти планування виробничого процесу, виконання окремих робіт, зведення конструктивних елементів, будівництво об'єктів і комплексів, при якому система «ресурси – виробництво» функціонує як збалансована у часі і в просторі із урахуванням обмежень, що накладаються на неї зовнішнім середовищем.

Такими обмеженнями виступають:

- а) послідовність і взаємозв'язки між прольотами, інтенсивність і строки їх виконання, що закладені у технологічних моделях;
- б) директивні строки чи нормативна тривалість будівництва;
- в) кількість різних видів ресурсів і розподілення їх у часі;
- г) технічні умови на виконання робіт і правила техніки безпеки.

У будівництві розробляються такі календарні плани (КП):

1. КП виконання окремих або комплексних будівельних процесів – це проектний документ, який встановлює технологічний зв'язок між окремими будівельними процесами, прямуванням МТР і робітничих кадрів у часу для забезпечення виконання технологічного процесу.

2. КП будівництва окремих об'єктів – цей план входить в склад ПВР, що складений по робочим кресленням, і є найважливішим документом, у ньому визначається тривалість зведення об'єкту, яка не перевищує нормативну, строки, взаємне ув'язування і послідовність виконання окремих будівельних і монтажних процесів.

3. Загальний КП будівництва комплексу об'єктів (будівництво промислового підприємства, забудова житлового кварталу чи мікрорайону міста, комплексу культурно-побутових будинків) – це основний документ ПОБ, складає його найважливішу частину і має першорядне значення, а також окремих будинків і споруд в строки, установлені народногосподарським планом.

Основним параметром, який визначає увесь склад КП, є період часу, на який він розрахований. Таким періодом є рік, квартал, місяць, декада, тиждень, день; а у графіку виконання робіт у складі ТК в залежності від обсягів і тривалості робіт – день, зміна, година; а в транспортно-монтажних графіках – година і хвилина.

5.2. Методика проектування КП.

Для складання КП будівництва об'єкту необхідні такі вихідні дані:

- робочі креслення і кошторис;
- терміни уведення об'єктів в дію;
- відомості про терміни і порядок постачання конструкцій, матеріалів, устаткування, про типи і кількість призначених до використання машин і механізмів, про робочі кадри по основним професіям;
- ТК на складі роботи і роботи, які виконуються новими методами; а також типові ТК на решту робіт, що прив'язані до об'єкту і місцевих умов будівництва;
- нормативи тривалості і дані інженерних вишукувань;
- показники плану оргтехзаходів по рівню збірності, механізації;
- діючі БніП, інструкції і вказівки по виконанню і прийманню БМР, у тому числі вказівки по техніці безпеки.

Послідовність розроблення КП об'єкту така:

1. Аналізується проект об'єкту.
2. Складається номенклатура робіт, яка підлягає включенню їх в КП об'єкту.
3. Визначають обсяги робіт і потребу у МТР.
4. Робиться вибір методів виконання робіт і основних машин і механізмів.
5. Підраховуються трудовитрати (людина-дні) і кількість машино змін.
6. Визначають склад бригад і ланок, і кількість змін їх роботи.
7. Виявлять технологічну послідовність виконання робіт.
8. Підраховують тривалість виконання окремих видів робіт і ув'язують їх у часі.
9. Складають графіки руху робочих (загальний і професіям); графіки витрат матеріалів, праці основних машин і транспорту.
10. Коректується КП по нормативному часу і по системі ТЕП із внесенням до нього поправок, уточнень і поліпшень.

5.3. Особливості календарного планування при монтажі будівель із застосуванням транспорту.

Суть цього методу полягає в тому, що всі збірні елементи підвозять на об'єкт у відповідності з технологічною послідовністю зведення споруд і краном безпосередньо "Із коліс" подаються до місця монтажу. Застосування цього методу забезпечує синхронне з монтажем і комплексне постачання збірних конструкцій.

Для цього розробляється така технічна документація по технології виконання робіт і організації будівництва:

1. Монтажні схеми із порядковими номерами установки збірних елементів.
2. Погодженні монтажно-транспортні графіки.
3. Графіки виробничо-технічної комплектації.

Складені зміни погодинні графіки постачання і монтування збірних елементів розроблені так, що з точністю до хвилин показаний час прибуття на завод і на будову і відправлення кожного елемента. Дрібні елементи (перемички, бетонні плити, підвіконні дошки) підвозяться на майданчик завчасно і монтуються зі складу, що також відображається на графіку.

Для забезпечення нормативного функціонування заводів-постачальників, транспортників і монтажників устанавлюється такий порядок:

створюється нормативна база для складання типової і нормативної документації на монтаж "із коліс";

проводиться збалансування потужностей, тобто ув'язка потреб будови із можливостями промисловості і транспорту;

розраховуються погодинні (для збірних конструкцій) і добові (для інших матеріалів) монтажні-транспортні графіки і графіки графічно інженерного комплектування;

складаються номенклатурні плани відвантаження деталей підприємствами-постачальниками.

Цей метод дозволяє:

1. Організувати будівництво на найбільш високому рівні.
2. Краще використовувати монтажні механізми, до мінімуму скоротити навантажувально-розвантажувальні і складські операції на буд. майданчику.
3. Скоротити витрати на улаштування приоб'єктових складів.
4. Скоротити терміни і знизити вартість будівництва.
5. Установити заданий ритм у роботі всіх організацій, що задіяні на будівництві.

5.4. Вимога до охорони праці і техніка безпеки при складанні КП.

1. Земляні роботи

1.1. Організація робіт

1.1.1. При виконанні земляних та інших робіт, пов'язаних з розміщенням робочих місць у виїмках і траншеях, необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників небезпечних факторів (обрушаються гірські породи; падаючі предмети; рухомі машини та їх робочі органи; розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше; підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини; хімічно небезпечні та шкідливі виробничі фактори).

1.1.2. При наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, безпека земляних робіт повинна забезпечуватися на основі виконання (ПОБ, ПВР та ін) рішень з охорони праці (визначення безпечної крутизни укосів котлованів, з урахуванням навантаження від машин і ґрунту; визначення конструкції кріплення стінок котлованів; вибір типів машин; додаткові заходи щодо контролю і забезпечення стійкості укосів у зв'язку з сезонними змінами; визначення місць установки і типів огорож котлованів, сходів для спускання працівників).

1.1.3. З метою виключення розмиву ґрунту, утворення обвалів, обвалення стінок виїмок в місцях виконання земляних робіт до їх початку необхідно забезпечити відведення поверхневих і підземних вод. Місце проведення робіт повинно бути очищене від валунів, дерев, будівельного сміття.

1.1.4. Виробництво земляних робіт в охоронній зоні кабелів високої напруги, газопроводу, інших комунікацій, на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту необхідно здійснювати за нарядом-допуском після отримання дозволу від організації, що експлуатує ці комунікації або органу санітарного нагляду. Виробництво цих робіт слід здійснювати під безпосереднім наглядом керівника робіт, працівників організацій, що експлуатують ці комунікації.

1.1.5. Розробка ґрунту в безпосередній близькості від діючих підземних комунікацій допускається тільки за допомогою лопат, без допомоги ударних інструментів. Застосування землерийних машин у місцях перетину виїмок з діючими комунікаціями, не захищеними від механічних пошкоджень, дозволяється за погодженням з організаціями - власниками комунікацій.

1.1.6. У разі виявлення в процесі виробництва земляних робіт не зазначених у проєкті комунікацій або вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи повинні бути призупинені, до отримання дозволу відповідних органів.

1.2. Організація робочих місць

1.2.1. При розміщенні робочих місць у виїмках їх розміри повинні забезпечувати розміщення конструкцій і проходи до робочих місць шириною не менше 0,6 м.

1.2.2. Виїмки, які розробляються на вулицях, у дворах повинні бути огорожені захисними огороженнями з урахуванням вимог Держстандарту. На огорожі необхідно встановлювати попереджувальні написи, а в нічний час - сигнальне освітлення.

1.2.3. Для проходу людей через виїмки повинні бути влаштовані перехідні містки відповідно до вимог СНіП 12-03 (трапи або маршові сходи) шириною не менше 0,6 м з огорожами або приставні сходи (не більше 5 м).

1.2.4. Конструкція кріплення вертикальних стінок виїмок глибиною до 3 м в ґрунтах природної вологості повинна бути виконана за типовими проєктами. При більшій глибині і складних гідрогеологічних умовах кріплення повинне бути виконане за індивідуальним проєктом.

1.2.5. При установці кріплення верхня частина їх повинна виступати над бровкою виїмки не менш ніж на 15 см.

1.2.6. Перед допуском працівників у виїмки глибиною більше 1,3 м відповідальною особою перевіряється стан укосів, надійність кріплення стінок виїмки.

1.2.7. Допуск працівників у виїмки з укосами, що зазнали зволоження, дозволяється тільки після ретельного огляду особою, відповідальною за забезпечення безпеки виробництва робіт, стан ґрунту укосів і обвалення нестійкого ґрунту у місцях, де виявлені "козирки" або тріщини (відшарування).

1.3. Порядок провадження робіт

1.3.1. Встановлювати кріплення необхідно у напрямку зверху вниз у міру розробки виїмки на глибину не більше 0,5 м.

1.3.2. Розробляти ґрунт у виїмках "підкоп" не допускається. Витягнутий ґрунт необхідно розміщувати на відстані не менше 0,5 м від бровки виїмки.

1.3.3. При розробці виїмок в ґрунті однокішневим екскаватором висота забою повинна визначатися ППР так, щоб не утворювалися "козирки" з ґрунту.

1.3.4. При роботі екскаватора не дозволяється проводити інші роботи з боку забою і знаходитися в радіусі дії екскаватора плюс 5 м.

1.3.5. Одностороння засипка пазух допускається згідно з ППР після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкції.

1.3.6. Автомобілі-самоскиди при розвантаженні на насипах і при засипці виїмок слід встановлювати не ближче 1 м від бровки укосу; розвантаження з естакад, що не мають захисних брусів, забороняється. Місця розвантаження визначатися регулювальником.

1.3.7. Забороняється розробка ґрунту бульдозерами і скреперами при русі на підйом або під ухил, з кутом нахилу більше зазначеного в паспорті машини.

1.3.8. Не допускається присутність працівників та інших осіб на ділянках, де виконуються роботи з ущільнення ґрунтів вільно падаючими трамбівками, ближче 20 м від базової машини.

2. Монтажні роботи

2.1. Організація робіт

2.1.1. При монтажі залізобетонних та елементів конструкцій, трубопроводів (далі - виконанні монтажних робіт) необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів (розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше; пересуваються конструкції, вантажі; обвалення незакріплених елементів

конструкцій будівель і сооружежень; падіння вищерозташованих матеріалів, інструменту; перекидання машин, падіння їх частин; підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

2.1.2. При наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів безпеку монтажних робіт повинна бути забезпечена на основі виконання (ПОБ, ПВР та ін) сл рішень з охорони праці; визначення марки крана, місця установки і небезпечних зон при його роботі; забезпечення безпеки робочих місць на висоті; визначення послідовності установки конструкцій; забезпечення стійкості конструкцій і частин будівлі в процесі складання).

2.1.3. На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

2.1.4. При зведенні будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей в одній захватці (ділянці) на поверхах (ярусах), з яких виробляються переміщення; установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій та обладнання.

2.1.5. Монтаж сходових маршів і майданчиків будинків (споруд), а також вантажопасажирських будівельних підйомників (ліфтів) повинен здійснюватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати огороження.

2.2. Організація робочих місць

2.2.1. У процесі монтажу монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях або засобах підмошування.

Забороняється перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підйому і переміщення.

2.2.2. Навісні монтажні майданчики, сходи та інші пристосування, необхідні для роботи монтажників на висоті, слід встановлювати на монтуються конструкціях до їх підйому.

2.2.3. Для переходу монтажників з одної конструкції на іншу слід застосовувати сходи, перехідні містки та трапи, що мають огороження.

2.2.4. Забороняється перехід монтажників за встановленими конструкцій і їх елементів (фермам, ригелів і т. п.), на яких неможливо забезпечити необхідну ширину проходу при встановлених огорожах, без спеціальних запобіжних пристроїв (канат, запобіжний пояс).

2.2.5. Не допускається знаходження людей під демонтуватися елементами конструкцій до установки їх в проектне положення.

2.2.6. Елементи конструкцій, що монтуються або обладнання під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками.

2.2.7. Стропування конструкцій і обладнання необхідно проводити засобами, що задовольняють вимогам СНіП 12-03 і забезпечують можливість дистанційного розстропування з робочого горизонту у випадках, коли висота до замку вантажозахватного засобу перевищує 2 м.

2.3. Порядок провадження робіт

2.3.1. До початку монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну сигналами між особою, керівним монтажем і машиністом. Усі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром, такелажником-стропальником), крім "Стоп", який може бути поданий будь-яким працівником, що помітили небезпеку.

2.3.2. Забороняється підйом елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель, отворів або маркування і ярликів, що забезпечують їх правильну строповку і монтаж.

2.3.3. Вмонтовувані елементи слід піднімати плавно, без ривків, розгойдування і обертання: спочатку на висоту 20 - 30 см, потім після перевірки надійності стропування виробляти подальший підйом.

2.3.4. Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі.

2.3.5. Встановлені в проектне положення елементи повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність. Розстропування елементів, встановлених в проектне положення, слід проводити після постійного або тимчасового їх закріплення відповідно до проекту. Переміщати елементи після їх розстропування, не допускається.

2.3.6. Забороняється виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м / с і більше, при ожеледі, грозі або тумані, що виключають видимість в межах фронту робіт.

2.3.7. Переміщення конструкцій або обладнання кількома підйомними або тяговими засобами необхідно здійснювати відповідно до ППР, під безпосереднім керівництвом осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт кранами, при цьому навантаження, що приходить на кожний з них, не повинна перевищувати вантажопідйомність крана.

3. Кам'яні роботи

3.1. Організація робіт

3.1.1. При виконанні кам'яних робіт необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів (розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше; падіння вищерозташованих матеріалів, конструкцій та інструменту; мимовільне обвалення елементів конструкцій; рухомі частини машин і пересуваються ними конструкції і матеріали).

3.1.2. При наявності небезпечних факторів безпеку кам'яних робіт повинна бути забезпечена на основі виконання (ПОБ, ПВР та ін) рішень з охорони праці (організація робочих місць із зазначенням конструкції і місця встановлення необхідних засобів підмоцвання; визначення конструкції і місць встановлення засобів захисту від падіння людини з висоти і падіння предметів поблизу будівлі; додаткові заходи безпеки щодо забезпечення стійкості кам'яної кладки в холодну пору року).

3.1.3. Кладка стін кожної вищерасположеного поверху багатоповерхового будинку повинна проводитися після установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також майданчиків і маршів у сходових клітинах.

3.1.4. При кладці зовнішніх стін будинків висотою більше 7 м з внутрішніх риштування необхідно по всьому периметру "будівлі влаштувати зовнішні захисні козирки, що задовольняють вимогам (ширина захисних козирків повинна бути не менше 1,5 м, і вони повинні бути встановлені з ухилом до стіни, а зазор між стіною будівлі і настилом козирка не перевищував 50 мм; захисні козирки повинні витримувати рівномірно розподілену снігове навантаження.

3.2. Організація робочих місць

3.2.1. Кладку необхідно вести з міжповерхових перекриттів або засобів підмоцвання. Висота ярусу стіни призначається так, щоб рівень кладки після кожного переміщення був не менш ніж на два ряди вище рівня нового робочого настилу.

3.2.2. Засоби підмоцвання повинні відповідати вимогам СНіП 12-03. Конструкція риштування і допустимі навантаження повинні відповідати передбаченим у ППР. Забороняється виконувати кладку з випадкових засобів підмоцвання, а також стоячи на стіні.

3.2.3. Кладку карнизів, виступаючих з площини стіни більш ніж на 30 см, слід здійснювати з зовнішніх риштувань або навісних риштування, що мають ширину робочого настилу не менше 60 см.

3.2.4. При кладці стін будівлі на висоту до 0,7 м від робочого настилу і відстані від рівня кладки із зовнішнього боку до поверхні землі (перекриття) більше 1,3 м необхідно застосовувати огорожувальні (вловлюють) пристрою, а при неможливості їх застосування - запобіжний пояс.

3.2.5. При переміщенні і подачі на робочі місця вантажопідйомними кранами цегли і дрібних блоків необхідно застосовувати піддони, контейнери і вантажозахоплювальні пристрої,

передбачені у ППР, що виключають падіння вантажу при підйомі і виготовлені в установленому порядку.

3.2.6. Робітники, зайняті на установці, очищення або зняття захисних козирків, повинні працювати із запобіжними поясами. Ходити по козирків, використовувати їх як риштування, а також складувати на них матеріали не допускається

3.2.7. Робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м один від одного, повинні бути розділені захисними екранами.

3.3. *Порядок провадження робіт*

3.3.1. Розшивку зовнішніх швів кладки необхідно виконувати з перекриття або риштування після укладання кожного ряду. Забороняється перебувати робітником на стіні під час проведення цієї операції.

3.3.2. Установка кріплень карниза, облицювальних плит, а також опалубки цегляних перемичок повинна виконуватися відповідно до робочою документацією.

3.3.3. Не допускається встановлення облицювальних плит будь-якої товщини вище кладки стіни більш ніж на два ряди плит

3.3.4. При кладці або облицюванні зовнішніх стін багатоповерхових будинків забороняється виробництво робіт під час грози, снігопаду, туману, що виключають видимість в межах фронту робіт, або при вітрі швидкістю більш 15 м / с.

3.3.5. У період природного відтавання і тверднення розчину в кам'яних конструкціях, виконаних способом заморожування, слід встановити постійне спостереження. Перебування у будинку або споруді осіб, які беруть участі у заходах по забезпеченню стійкості, не допускається.

4. **Оздоблювальні роботи**

4.1 *Організація робіт*

4.1.1 При виконанні оздоблювальних робіт (штукатурних, малярних, облицювальних, скляних) необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників таких небезпечних факторів: підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони; розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше; гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях оздоблювальних матеріалів і конструкцій.

4.1.2 Безпека опоряджувальних робіт повинна бути забезпечується: організація робочих місць, забезпечення їх необхідними засобами підмоцнування та ін, при застосуванні складів, що містять шкідливі і пожежонебезпечні речовини, повинні бути рішення щодо забезпечення вентиляції і пожежної безпеки.

4.1.3 При виконанні оздоблювальних робіт слід виконувати вимоги цих норм та правил.

4.1.4 Оздоблювальні склади і мастики слід готувати, як правило, централізовано, необхідно використовувати для цих цілей приміщення, обладнані вентиляцією. Експлуатація мобільних малярних станцій для приготування фарбувальних складів, які не обладнані примусовою вентиляцією, не допускається.

4.2. *Організація робочих місць*

4.2.1 Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцнування.

4.2.2 При роботі з шкідливими або вогненебезпечними та вибухонебезпечними матеріалами слід безперервно провітрювати приміщення під час роботи, застосовуючи природну або штучну вентиляцію.

4.2.3 Місця, з яких виробляються скляні або облицювальні роботи, необхідно огороджувати. Забороняється проводити скління або облицювальні роботи на декількох ярусах по одній вертикалі.

4.2.4 У місцях застосування фарбувальних складів, утворюють вибухонебезпечні пари, електропроводку та електрообладнання повинні бути знеструмлені.

4.2.5 Забороняється обігрівати і сушити приміщення жаровнями та іншими пристроями, що виділяють в приміщення продукти згоряння палива.

4.2.6 При сухій очищенню поверхонь і інших роботах, пов'язаних з виділенням пилу і газів, а також при механізованому шпатлевке і забарвленню необхідно користуватися респіраторами та захисними окулярами.

4.2.7 При очищенні поверхонь за допомогою кислоти або каустичної соди необхідно працювати в запобіжних окулярах, гумових рукавичках і кислотостійкість фартусі з нагрудником.

4.2.8 При нанесенні розчину на стельову або вертикальну поверхню слід користуватися захисними окулярами.

4.3. Порядок провадження робіт

4.3.1 При виконанні всіх робіт з приготування і нанесення фарбувальних складів слід дотримуватися вимог інструкцій підприємств-ізоготовітелей. Все надходять вихідні компоненти й фарбувальні склади повинні мати гігієнічний сертифікат.

4.3.2 При виконанні фарбувальних робіт із застосуванням фарбувальних пневматичних агрегатів необхідно: до початку роботи здійснювати перевірку справності обладнання, захисного заземлення, сигналізації; в процесі виконання робіт не допускати перегинання шлангів і їх дотику до рухомих сталевих канатів; відключати подачу повітря і перекривати повітряний вентиль при перерві в роботі або виявленні несправностей механізму агрегату.

4.3.3 Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, нітрофарбами і т. п.) під час перерв у роботі слід закривати пробками або кришками.

4.3.4 Підйом і перенесення скла до місця його встановлення слід виконувати з використанням відповідних пристосувань або в спеціальній тарі.

4.3.5 Розкрій скла слід здійснювати в горизонтальному положенні на спеціальних столах при плюсовій температурі.

5. Заготівля та складання дерев'яних конструкцій

5.1 При заготівлі і збірці (монтажі) дерев'яних конструкцій необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів: рухомі частини виробничого обладнання; пересуваються вироби, заготовки, матеріали; розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше; гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях матеріалів і конструкцій.

5.2 Безпека збірки (монтажу) дерев'яних конструкцій повинна бути забезпечена на основі документації (ПОБ, ПВР та ін) рішень з охорони праці: забезпечення безпеки робочих місць на висоті;

визначення послідовності установки конструкцій; забезпечення стійкості конструкцій і частин будівлі в процесі складання; визначення схем і способів укрупнел'ної складання елементів конструкцій; заходи безпеки при проведенні робіт з антисептированню і вогнезахисній обробці деревини.

5.3 Для монтажу дерев'яних конструкцій і виробництва інших видів робіт необхідно укладати тимчасовий настил по балках міжповерхових і горищних перекриттів

5.4 Елементи конструкцій слід подавати на місце збірки в готовому вигляді. Виробляти заготівлю конструкцій на підмостки й зведених конструкціях (за винятком пригону деталей по місцю) забороняється.

5.5. Готувати антисептичні і вогнезахисні склади слід в окремих приміщеннях з примусовою вентиляцією.

5.6 Антисептування конструкцій під час будь-яких робіт в суміжних приміщеннях або при суміжних роботах в одному приміщенні не допускається.

5.7 Підмости, з яких проводиться монтаж дерев'яних конструкцій, не слід з'єднувати або спирати на ці конструкції до їх остаточного закріплення.

6. Ізоляційні роботи

6.1 Організація робіт

6.1.1 При виконанні ізоляційних робіт необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів: підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів і повітря робочої зони; розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше та ін

6.1.2 Безпека ізоляційних робіт повинна бути забезпечена на основі документації (ПОБ, ПВР та ін) рішень з охорони праці: організація робочих місць із зазначенням методів і засобів для забезпечення вентиляції, пожежогасіння, захисту від термічних опіків, освітлення, виконання робіт на висоті.

6.1.3 На ділянках робіт, у приміщеннях, де ведуться ізоляційні роботи з виділенням шкідливих і пожежонебезпечних речовин, не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

6.1.4 Ізоляційні роботи на технологічному обладнанні та трубопроводах повинні виконуватися, як правило, до їх встановлення чи після постійного закріплення відповідно до проекту.

6.1.5 При виробництві антикорозійних робіт, крім вимог цих норм та правил, слід виконувати вимоги державних стандартів. При виробництві теплоізоляційних робіт з використанням виробів з азбесту і азбест матеріалів необхідно дотримуватись вимог ПОТ РМ-010.

6.2 Організація робочих місць

6.2.1 Робочі місця при приготуванні гарячих мастик, проведенні ізоляційних робіт з виділенням пожежонебезпечних речовин повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння згідно ППБ-01.

6.2.2 При проведенні ізоляційних робіт всередині апаратів або закритих приміщень робочі місця повинні бути забезпечені вентиляцією (прівітрюванням) і місцевим освітленням від електромережі напругою не вище 12В з арматурою у вибухобезпечному виконанні.

6.2.3 Робочі місця для виконання ізоляційних робіт на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцування з огорожами і сходами-драбинами для підйому на них, які відповідають вимогам СНіП 12-03.

6.2.4 При виробництві ізоляційних робіт із застосуванням гарячого бітуму працівники повинні використовувати спеціальні костюми з брюками / випущеними поверх чобіт.

6.2.5 Бітумну мастику слід доставляти до робочих місць, як правило, по бітумопроводу або в ємностях за допомогою вантажопідіймального крана.

12.2.6. Забороняється підніматися (спускатися) по приставних сходах з бачками з гарячим бітумом.

6.3 Порядок виконання робіт

6.3.1 Котли для варіння і розігрівання бітумних мастик повинні бути обладнані приладами для виміру температури мастик і щільно закритими кришками.

6.3.2 Заповнення бітумного котла допускається не більше 3/4 його місткості.

Завантажуваний у котел наповнювач має бути сухим. Неприпустимо попадання в котел льоду і снігу.

6.3.3 Для підігріву бітумних мастик всередині приміщень забороняється застосування пристроїв з відкритим вогнем.

6.3.4 Забороняється вливати розчинник в розплавлений бітум, а також готувати ґрунтовку на етилованому бензині або бензолі.

6.3.5 При виконанні робіт із застосуванням гарячого бітуму кількома робочими ланками відстань між ними повинна бути не менше 10 м.

6.3.6 Скловату і шлаковату слід подавати до місця роботи в контейнерах або пакетах, дотримуючись умов, що виключають розпорошення.

6.3.7 Для закріплення сіток під штукатурку поверхонь будівельних конструкцій необхідно застосовувати в'язальну дріт.

6.3.8 При виробництві теплоізоляційних робіт зазор між ізолюється поверхнею і робочим настилом лісів не повинен перевищувати подвійної товщини ізоляції плюс 50 мм.

7. Покрівельні роботи

7.1 Організація роботи

7.1.1 При виконанні покрівельних робіт із влаштування м'якої покрівлі з рулонних матеріалів і металевої або азбестоцементної покрівлі необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів: підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів і повітря робочої зони; розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше та ін

7.1.2 Безпека покрівельних робіт повинна бути забезпечена на основі виконання містяться в організаційно-технологічної документації (ПОБ, ПВР та ін) наступних рішень з охорони праці: організація робочих місць на висоті, шляхи проходу працівників на робочі місця, особливі заходи безпеки при роботі на даху з ухилом; заходи безпеки при приготуванні та транспортуванні гарячих мастик і матеріалів, методи та засоби для підйому на покрівлю матеріалів та інструменту, порядок їх складування, послідовність виконання робіт.

7.1.3 Виробництво покрівельних робіт газополуменевим способом слід здійснювати за нарядом-допуском, який передбачає заходи безпеки.

7.1.4 При застосуванні в конструкції дахів горючих і важкогорючих утеплювачів наклейка бітумних рулонних матеріалів газополуменевим способом дозволяється тільки за влаштованої на них цементно-піщаної або асфальтової стяжки.

7.2 Організація робочих місць

7.2.1 Місця виробництва покрівельних робіт, виконуваних газополуменевим способом, повинні бути забезпечені не менш як двома евакуаційними виходами, а також первинними засобами пожежогасіння відповідно до ППБ 01.Піднімається на покрівлю і спускатися з неї слід тільки по сходових маршах і обладнаними для підйому на дах лестницями.Іспользовать в цих цілях пожежні драбини забороняється.

7.2.2 При виконанні робіт на плоских дахах, що не мають постійного огородження, робочі місця необхідно захищати відповідно до вимог СНіП 12-03.

5.5. Техніко-економічні показники КП.

Порівняльну економічну ефективність варіантів ПОБ і ПВР визначають у відповідності з "Інструкцією по визначенню економічної ефективності капітальних вкладень в будівництві" (БН 423-71), порівнюючи витрати, розраховані по формулі:

$$E=C+e*K$$

де: С - собівартість БМР по і - тому варіанту;

е- нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень;

К - капітальні вкладення в основі виробничі фонди і вкладення в зворотні кошти БМР по і - тому варіанту.

Ефект створюється за рахунок:

- ✓ зниження умовно-постійних накладних витрат БМР (до них відносяться: адміністративно-господарські витрати; знесення тимчасових нетитульних споруд і пристроїв; утримання пожежної і сторожової охорони; благоустрою будівельного майданчика; послуги органів робітничого постачання; культурні заходи; утримання лабораторій; раціоналізація і нормування праці; витрати по здачі робіт; охорона праці і техніки безпеки - в середньому їх розмір сягає 60% від нормативної величини накладних витрат);
- ✓ одержання додаткового прибутку від прискорення введення в дію;
- ✓ скорочення обсягу незакінченого будівництва і вивільнення основних виробничих фондів будівельних організацій.

Скоректований КП оцінюється по системі таких ТЕП:

1. Тривалість будівництва з урахуванням скорочення її у порівнянні із ДСТУ Б А.3.1-22:2013 $T = T_{дир} -$ для комплексів; $T = T_{норм}$ - для окремих об'єктів.
2. Трудомісткість (загальна і питома) в людино-дні - показує затрати праці на будівництво 1м^3 будівлі, 1м^2 площі; 1км довжини споруди.
3. Зниження собівартості будівництва, яке повинно бути не менше 6% у порівнянні з минулим роком.
4. Рівень механізації (в т. ч. комплексної) основних БМР - це відношення виконаних механізованим способом робіт у натуральному вигляді до загального обсягу даного виду робіт.
5. Механоозброєність - це вартість парку машин, які приходяться на одиницю кошторисної вартості будівництва.
6. Рівень технологічної спеціалізації визначається питомою вагою в % до загального обсягу робіт, які виконуються спеціалізованими організаціями по видам і комплексам БМР.
7. Рівень енергоозброєності праці.
8. Виконання норм.
9. Коефіцієнт змінності і нерівномірності руху працюючих.

Тема 6. Організація планування і управління будівельного виробництва на основі СГ.

6.1 Загальні відомості про системи планування і управління будівельного виробництва на основі СГ.

Сітковий графік - це сіткова модель, що складається із комплексу операцій у вигляді стрілок і кілець

і відображають логічний взаємозв'язок, взаємообумовленість Всіх операцій і встановлену послідовність їх виконання.

Сіткові графіки дозволяють:

- ✓ найбільш повно мобілізувати виробничий процес;
- ✓ виділяти роботи, від яких залежить термін виконання всієї програми і сконцентрувати необхідні сили і засоби;
- ✓ ширше використовувати ЕОМ;
- ✓ з високою математичною точністю аналізувати і керувати виробничими процесами;
- ✓ знаходити оптимальні вирішення (оптимізація у часі, по ресурсам, по вартості);
- ✓ можливість здійснювати контроль і аналіз інформації про фактичний хід виконання робіт з ціллю запобігання їх зриву і порушення планових термінів;

- ✓ правильно роз приділяти і перерозприділяти ресурси;
- ✓ оперативно координувати діяльність великої кількості ген підрядних і субпідрядних організацій, що приймають участь у будівництві;
- ✓ запобігати застосуванню необґрунтованих вольових рішень з боку керівництва будовою

Сіткові графіки мають такі переваги перед лінійними:

1. Забезпечується наочне уявлення про технологічну послідовність робіт.
2. З'являється можливість прогнозувати хід будівництва, тобто передбачити які відхилення від графіку буде впливати на виконання наступних робіт і на термін будівництва.
3. Встановлюється вся сукупність зв'язків між окремими роботами.
4. Виявляються роботи, що визначають тривалість будівництва об'єктів або їх комплексу (роботи критичного шляху).
5. Керівництво отримує можливість зосередити основну увагу і зусилля на роботах від яких залежить термін будівництва.
6. Не потрібно багаторазово складати заново СГ, при зміні умов на будівництві об'єктів.
7. В процесі складання і розрахунків СГ беруть участь - виконавці робіт, які мають великі знання і досвід.
8. Ефективно використовується для розрахунків ЕОМ.

6.2 Елементи сіткового графіку.

В основі побудови сіткової моделі закладаються три таких поняття:

- робота;
- подія;
- шлях.

ОСНОВНИМИ параметрами СГ, що відображають технологічні і раціональні взаємозв'язки процесу. Виконання БМР, є робота і подія, а похідними - сітка, критичний шлях і резерви часу

Ця технологічна послідовність на СГ позначається стрілками і кільцями.

Роботою в СГ називається будь який виробничий процес, що протікає в часі між двома подіями, в якому приймають участь люди, машини і на графіку позначається стрілкою

В СГ розрізняють такі види робіт:

➤ Дійсна робота - це виробничий процес що вимагає витрат часу і ресурсів, який приводить до досягнення певних результатів, наприклад, цегляна кладка стін, улаштування фундаментів, монтування каркасу будівлі і т.д.

Над стрілкою пишеться назва роботи, а під нею - тривалість роботи в днях, кількість працюючих у кожну зміну.

➤ Очікування - технологічна або організаційна перерва між роботами вона не вимагає витрат ресурсів, проте займає час, наприклад, природне висихання штукатурки, твердіння бетону і т.д.

➤ Технологія очікування.

якщо бригада теслярів зайнята на інших роботах і по цій причині не виконуються роботи по розпалубленню бетонних конструкцій, тоді це приклад організаційного очікування.

6.3 Правила побудови сіткового графіка.

В сітковій моделі зведення будівлі чи споруди, яка формується кожна робота повинна мати конкретний зміст і точний фізичний об'єм, виконується в заданій технологічній послідовності.

Перед побудовою сітки СГ необхідно установити номенклатуру робіт і по кожній із них виявити:

- ✓ роботи, які повинні, бути закінчені до початку даної роботи;
- ✓ роботи, які можуть бути розпочаті після завершення даної роботи;
- ✓ роботи, які можуть виконуватись паралельно із виконанням даної роботи.

Порядок побудови сітки може бути різним:

- ✓ від початку до кінця, або навпаки;
- ✓ від проміжних подій в обидва боки:

При побудові сіткових моделей для правильного відображення взаємозв'язків між роботами необхідно дотримуватись деяких правил:

1. Напрямок стрілок-робіт необхідно приймати зліва - направо.

2. Форма графіка повинна бути простою, без зайвих перетинань, більшість робіт необхідно зображати горизонтальними лініями.

3. При виконанні одночасно декілька паралельних робіт не можна мати в СГ роботи однакового коду.

Ось, наприклад, такі роботи, як: розробка ґрунту екскаватором, навантаження його в автосамоскиди і планування ґрунту бульдозером у відвалі.

4. Кожний графік повинен мати одну початкову подію (якщо по умовам будівництва початкових подій декілька, тобто одночасне розпочинання робіт на різних об'єктах, в графіку необхідно відобразити зв'язок початкової події із однією початковою подією через фіктивну роботу і одну кінцеву подію (якщо задача окремих об'єктів передбачена не одночасно, тоді кінцевою подією для всього комплексу приймається задача останнього об'єкту, а кінцеві події окремих об'єктів на графіку з'єднуються фіктивними роботами з кінцевою подією комплексу).

5. Дана робота, очікування і залежність повинні мати власний шифр у вигляді номеру їх початкової і кінцевої події.

6. Якщо ті або інші роботи розпочинаються після-часткового виконання попередньої роботи, тоді цю-роботу необхідно поділити на частини, при цьому кожна частина роботи в графіку вважається самостійною і має попередні і наступні події. Наприклад, роботи по влаштуванню фундаментів можуть розпочинатись по захватках після виконання земляних робіт на цих захватках.

7. Якщо для початку однієї роботи "0" необхідне виконання попередніх робіт "А" і "Б", а для початку іншої роботи "Д" - виконання однієї з цих робіт "А", тоді в СГ вводиться додаткова подія 6 і залежність (фіктивна робота) 6-7. "А" для попереднього випадку, наприклад, монтування фундаментів на II-захватці (робота 3-6) може розпочатись тільки після закінчення земляних робіт на II-захватці (залежність 3-4) і після закінчення монтування фундаментів на I-захватці (робота 2-5).

8. Якщо після закінчення роботи "А" розпочинається робота "Б" і після закінчення роботи "Б" - робота "Д", а для початку роботи "Г" необхідне закінчення двох робіт "А" і "Б", тоді вводиться дві залежності 12—14 і 13-14.

Наприклад, роботи по влаштуванню бетонної підлоги на I- захватці (робота I4-I7) можуть розпочатись тільки після закінчення на цій захватці попередніх робіт по відсіпці піщаної

підготовки під підлогу і влаштуванні в її товщі різних трубних і інших розводок, що відображено на графіку залежності 12-14 і 13-14.

9. В СГ не повинно бути "тупиків", "хвостів" і замкнених "циклів". Тупик - подія (окрім завершальної), із якої не виходить жодна робота.

"Хвіст" - подій (окрім вихідної), в яку не входить ні одна робота. "Цикл" - замкнений контур, в якому всі роботи повертаються до тієї події, із якої вийшли.

10. В СГ, який має самостійну мережу, можливі укрупнення за рахунок введення однієї роботи замість робіт із тривалістю рівній максимуму по одному із шляхів.

11. Укрупнення проводиться за такими правилами:

а) група робіт у СГ може показуватись як одна робота, якщо в цій групі є одна початкова і одна кінцева подія;

б) укрупнювати в одну роботу необхідно тільки такі роботи, які закріплені за одним виконавцем і бригадою, дільницею, БМУ і т.п.

в) в укрупнену вітку неможливо вводити нові події, яких не було в детальному графіку до укрупнення;

г) назва робіт в укрупненому графіку повинна бути ув'язана із назвою робіт до укрупнення;

д) коди подій, що зберігаються в укрупненому графіку, повинні бути такими ж, як і в детальному графіку.

12. В СГ потокового будівництва не повинно бути "прострелів" тобто при зображенні поточкових робіт особлива увага приділяється правильній розбивці робіт на захватки і виявлення взаємозв'язків суміжних робіт. Для наступних потоків повинні бути виключені фіктивні залежності.

6.4 Розрахунок сіткового графіку Визначення критичного шляху.

Кожна робота СГ визначається тривалістю (t) - тобто часом який необхідний для виконання і має два терміни початку і закінчення (ранній і пізній).

Ранній термін початку ($pn/tm-n$) - це самий ранній із можливих термінів, коли може бути розпочата дана робота від вихідної події, при умові виконання усіх попередніх робіт.

Ранній початок роботи визначається протяжністю самого довгого шляху від вихідної події до початку даної роботи.

Ранній початок усіх робіт, які виходять з вихідної події приймаються рівними 0.

Всі роботи, що виходять з однієї події мають однаковий ранній початок.

Ранній початок наступної роботи визначається максимальним терміном всіх попередніх робіт.

Ранній термін закінчення роботи ($tm-n$) - це час закінчення роботи, якщо вона розпочата в самих ранній із можливих термінів, визначають суму раннього початку і тривалість даної роботи:

Пізній термін закінчення роботи - це самий пізній із припустимих термінів закінчення роботи, при якому не збільшується загальна тривалість робіт.

Розрахунок пізніх термінів закінчення робіт виконується після визначення всіх ранніх термінів початку і закінчення робіт в зворотному напрямку від завершальної події до вихідної.

Якщо з кінцевої події даної роботи виходить декілька (дві і більше) наступних робіт, то пізнє закінчення цієї роботи визначається по мінімальному значенню пізнього початку наступних робіт.

Пізній термін початку роботи - це самий пізній із допустимих термінів початку роботи при якому не збільшується тривалість робіт: Розрахунок пізніх термінів закінчення і розпочинання робіт СГ виводить зворотнім ходом послідовно від завершальної події до вихідної після того, як розраховані всі ранні терміни робіт.

Будь-яка послідовність робіт в СГ, у якій кінцева подія попередньої роботи співпадає із початковою подією наступної роботи, називається шляхом, тобто це безперервна послідовність робіт. В СГ його довжина визначається сумою тривалості робіт, що його складають.

В СГ між вихідною і завершальною подіями є декілька шляхів.

$1-2-6-7=2+5+1=8$ $1-2-3-4-7=2+3+8+4=17$

$1-3-5-6-7=4+8+1+1=14$ $1-2-5-7=2+6+4=12$

$1-5-6-7=2+6+1+1=10$ $1-3-5-7=4+8+4=16$

$1-4-5-6-7=7+1+2+1+2=11$

Самий довгий шлях $1-2-3-5-7=17$ днів.

Загалом існує чотири види шляхів:

- ✓ повний шлях - це шлях від вихідної до завершальної події СГ, наприклад, $1-4-7$; $1-2-3-4-5-7$; $1-3-5-8-7$ і т.д.
- ✓ шлях, що знаходиться попереду даної події - це шлях від вихідної події до даної, наприклад, для події 5 він може бути таким $1-2-3-5$; $1-2-5$; $1-4-5$; $1-3-4-5$ і т.д.
- ✓ шлях, що йде за даною подією - це шлях від даної події до завершальної, наприклад, для події 3 він може бути таким: $3-4-5-7$; $3-5-8-7$; $3-4-7$ і т.д.
- ✓ шлях між подіями - це шлях, що з'єднує будь-які дві події СГ, ні одна із яких не є завершальною, ні вихідною.

Критичним шляхом називається повний шлях, який має найбільшу тривалість із усіх повних шляхів, позначається кольоровою чи подвійною стрілкою, його тривалість визначає термін будівництва: $T_{кр} = 17$ днів.

В СГ може бути декілька критичних шляхів (але не бажано), а роботи, що лежать в них, називаються критичними. Скорочення, або збільшення тривалості критичного шляху відповідно скорочує чи збільшує загальну тривалість зведення будівлі.

Шлях, тривалість якого менше періоду контролю, називається підкритичним чи близько критичним, це $1-3-5-7$; $1-4-7$.

Роботи, які не лежать на критичному шляху, мають деякий резерв часу, під яким розуміється допустимі зсуви термінів здійснення подій і виконання робіт, які не змінюють термінів завершальної події.

У зв'язку з цим виконання робіт, які не лежать на критичному шляху, можна уповільнювати чи прискорити у визначених межах. І це ніяк не вплине на кінцевий результат завершення програми.

Наявність резервів часу має велике практичне значення, так як дозволяє керівникам вільно маневрувати ресурсами. Кожна некритична робота має 2 види резервів часу: загальний (повний); частковий (вільний).

Загальний резерв часу (R_m-p) - це максимальний час, на який можна збільшити тривалість даної роботи, або перенести її початок без збільшення критичного шляху

Частковий резерв часу ($Ч_m-p$) - це максимальний термін, на який можна збільшити тривалість даної роботи, або перенести її початок без зміни ранніх термінів початку наступних робіт.

Частковий резерв часу не може бути більшим по своїй величині загального, він або дорівнює йому, або менший, або дорівнює нулю.

6.5 Різновидність сіткового графіку.

Розрізняють одноцільові, багатоцільові, первинні, часткові і комплексні сіткові графіки.

СГ, які ставлять за мету досягнення кінцевої мети і закінчуються однією завершальною подією, називаються одноцільовими; а ті СГ, які мають за мету досягти декілька кінцевих результатів і закінчуються декількома завершальними подіями, називаються багатоцільовими.

Первинний СГ - це графік виконання одного виду робіт, наприклад, цегляна кладка стін.

Частковий СГ - включає роботи, які виконуються окремими буд. організаціями на відокремлених частинах об'єкту, або на поодиноких об'єктах в цілому (виконання опоряджувальних робіт).

Комплексний СГ - відображає усі види робіт по будівництву об'єкту, або комплексу, які виконуються разом різними буд. організаціями, вони складаються на основі часткових. В залежності від призначення СГ бувають укрупнені і деталізовані. **Укрупненні СГ** - відображають головні події і роботи по будівництву окремих об'єктів чи їх комплексів. Ці графіки розраховані на міністерства, або їх головні управління.

Деталізовані СГ - відображають всі події роботи окремих об'єктів, або їх комплексів і призначені для будівельно-монтажних трестів, управлінь, дільниць.

6.6. Порядок розроблення сіткового графіка. Побудова сіткового графіка в масштабах часу.

Порядок розроблення СГ

Перед складанням СГ будівництва об'єкту необхідно провести виробничий аналіз проекту будівництва і скласти номенклатуру БМР, які будуть виконуватись.

Кожна робота і її результат повинні мати чітке визначення. Потім по правилам, які наведені вище, розробляється побудова і схема сіткового графіка, який забезпечений технологічну послідовність робіт. Розробка СГ складається із семи етапів:

I. етап - вивчення проектно-кошторисної документації, визначення черговості зведення об'єктів, уточнення виробничих потужностей БМО, розчленування буд. комплексу на частини, закріплення їх за відповідальними виконавцями.

II. етап - розробка і представлення відповідальними виконавцями детальних первинних. СГ на закріпленій за ними об'єкт.

III. етап - "зшивання" СГ в один зведений СГ службою СПУ.

IV. етап - виконання перевірного розрахунку зведеного СГ, визначення критичного шляху і робіт, що знаходяться на ньому, а також розрахунок ранніх і пізніх термінів розпочинання і закінчення робіт і резервів часу у них.

V. етап - порівняння отриманого при розрахунку терміну будівництва із заданим (нормативним) терміном і при необхідності, коректують і оптимізують по часу.

VI. етап - "прив'язка" прийнятого варіанту СГ до календарного терміну.

VII. етап - доведення графіка до відома відповідальних виконавців, де показані реальні терміни виконання кожної роботи.

Побудова СГ в масштабі часу

З самого початку для розрахунку параметрів СГ будується у вигляді масштабної моделі. Але після розрахунку виникає потреба подати його в більш наглядній і звичній формі доступної для використання на будь-якому рівні управління, тобто в масштабі часу.

Такий графік легко коректувати і зручно зробити виборку переліку робіт по ділянкам.

Переведення безмасштабного графіка в масштабний може бути виконаний або при збереженні сіткової моделі побудови графіка шляхом перекреслення його в масштабі часу після

розрахунку, або ж переведенням СГ в лінійний графік (лінійну діаграму). Тут тривалість роботи визначають горизонтальною проекцією стрілки робіт, а шлях - їх сумою.

Масштабний графік завжди будують по раннім термінам, а інколи по пізнім, здійснення подій.

В першому випадку величина проекції на вісь часу стрілки, з'єднуючої дві події, дорівнює сумі тривалості відповідної роботи і її часткового резерву, в другому випадку - сумі тривалості відповідної роботи і частини її загального резервного часу, що залишився після використання загальних резервів часу на всіх попередніх роботах.

Побудову СГ бажано розпочинати із занесенням критичних робіт, дійсна тривалість яких визначає термін виконання програми.

Прив'язку подій до встановлених термінів здійснюється шляхом проставлення дати біля кожної події.

Масштабний СГ зручний для контролю за ходом робіт, оскільки, дозволяє швидко знаходити роботи, які виконуються з обумовлений період, встановлювати їх випередження чи відставання в разі необхідності перерозподіляти ресурси.

6.7. Оптимізація сіткового графіка.

Розрахунок СГ проводять, виходячи із припущення, що кожна робота забезпечена всіма необхідними ресурсами.

В дійсності ж ресурси обмежені. Відсутність тих чи інших ресурсів приводить до зміни послідовності робіт.

Необхідність коректування сітки виникає, коли вже після складання і розрахунку виявляється, що тривалість робіт, по графіку не відповідає завданню:

- ✓ для виконання робіт в заплановані строки не вистачає робочої сили, матеріалів і ін. ресурсів;
- ✓ або те і інше разом, тобто він не завжди відповідає заданим термінам і можливостям організації виробництва, тому складений графік підлягає коректуванню (оптимізації) із урахуванням існуючих обмежень.

На практиці СГ спочатку коректують по часу, а вже потім по ресурсам.

В загальному вигляді оптимізація СГ виконується по:

- ❖ часу;
- ❖ працюючим;
- ❖ матеріалам;
- ❖ вартості.

Після кожного корегування робиться перевірочний розрахунок усіх тимчасових параметрів сітки: заново визначається критичний шлях, кількість критичних робіт, які збільшуються з кожним корегуванням і резерву часу.

Коректування по часу проводиться в тих випадках, коли:

- $T_{кр} < T_{норм}$ (є додатковий резерв часу), або
- $T_{кр} > T_{норм}$ (немає резерву)

Головна задача, що вирішується при цьому, полягає в прискоренні тих робіт із яких складається критичний шлях.

Існує декілька способів приведення СГ у відповідність із заданими термінами.

- а) перерозподіл трудових ресурсів - це переведення бригад (ланок),

робітників, які працюють на роботах, що мають резерви часу, на ті роботи, що не мають таких резервів, тобто критичні і підкритичні ділянки шляху:

б) суміщення технологічних процесів у часі і розроблення робіт з метою більш швидкого надавання фронту робіт для паралельного виконання Інших робіт, тобто запровадження ділянки і захватки:

в) залучення додаткових ресурсів для паралельного виконання робіт:

г) зміна технології мережі внаслідок перегляду технології виконання робіт, тобто в заміні монолітних з/б конструкцій на збірні, або у підвищенні заводської готовності деталей і матеріалів:

д) заміна одних методів іншими, що дозволяють сумістити критичні роботи і організувати 2-х і 3-х змінну працю на "вузьких" ділянках.

Процедура коректування графіка може виконуватись неодноразово, перш ніж буде отриманий бажаний результат, а коли він не досягається, тоді необхідно визнати, що при наявних ресурсах попередньо встановлений термін закінчення будівництва нереальний і його потрібно змінити, а якщо і це не можливо - тоді на будівництво направляти додаткові ресурси (люди, механізми). При переведенні корегування у часі рекомендується зменшувати тривалість не тільки критичних робіт, але і робіт, що лежать на підкритичних шляхах, так як останні легко можуть стати критичними, особливо при значному скороченні термінів виконання критичних робіт.

Ресурси, що використовуються у будівництві бувають:

- невідновлювальні (матеріали, кошти);
- поновлювальні (робочі, ІТР, механізми).

Корегування по робочій силі спрямоване на вирішення таких завдань:

виходячи із вимог потокової організації будівництва зберегти постійний склад провідних бригад і забезпечити безперервність їх роботи;

рівномірно розподілити робочу силу;

мінімізувати кількість робочої сили в рамках наявних резервів часу, так як кожна БМО, яка має у своєму розпорядженні постійні і обмежені людські ресурси.

Проектування по робочій силі здійснюється трьома способами;

а) пересунути виконання робіт на пізніші терміни вправо в межах резерву часу;

б) збільшенням тривалості роботи в рамках тих же резервів часу із одночасним зменшенням кількості робітників;

в) одночасним використанням перших двох.

Таким чином, коректування, по людським ресурсам повинно завжди виконуватись із врахуванням наявного складу в буд. організаціях.

Коректування по матеріалам. Невідповідність між потребою в ресурсах передбачених СГ і можливостями постачальника хід виконання програми і призводить до зриву директивного графіка. Тому, відібравши із загальної номенклатури матеріалів, такий, який є **основним** при виконанні даної програми або зв'язаний з обмеженими можливостями постачальника, перерозподіляють цей матеріал для забезпечення більш рівномірного споживання.

Перерозподіл ресурсів проводиться за рахунок використання часткових резервів часу окремих некритичних робіт. Після коректування СГ по одному виду матеріалу приступають до іншого.

Планування раціонального використання ресурсів, які має в розпорядженні БМО, із урахуванням їх кількісного складу і призначення за допомогою вирішення багатосіткових і багатоцільових завдань набуває все більшого значення.

Орієнтуючись на загальні, принципові напрямки постановку і вирішення задач оптимізації, можна згрупувати ці розробки так:

1. Група розробок, які ставлять за мету вирішити задачу мінімізації часу будівництва при обмежених ресурсах; ці розробки можна поділити на декілька груп:

- а) метод розподілення потужностей при зміні й інтенсивності виконання робіт;
- б) метод розподілення поновлювальних ресурсів при постійній інтенсивності виконання робіт;
- в) метод оптимального планування із урахуванням обмежень по не відновлювальним ресурсам.

2. Група розробок, які вирішують задачі використання наявних ресурсів при заданих термінах будівництва.

3. Група розробок, які вирішують задачі оптимального планування при взаємному зв'язку з іншими задачами.

До коректування СГ по грошовим ресурсам змушує вдаватися при обмежених асигнуваннях. Припустимо, що на наступний рік може бути виділено для реалізації даної розробки, скажімо не більше 7,5 млн. грн., а згідно СГ річна програма робіт підрахована у 8 млн. грн. Це приводить до необхідності частину некритичних робіт, виконання яких передбачено на кінець наступного року, перемістити на наступний рік в рамках наявних часткових резервів часу.

Така пересувка не подіє на кінцевий термін виконання цієї програми.

6.8. Застосування сіткового графіка в управлінні будівельним виробництвом.

Застосування СГ у плануванні будівельних об'єктів і комплексів і особливо на річну програму підрядної організації, оптимізації планових рішень із використанням ЕОМ, використання СГ в оперативному управлінні поряд із технічними засобами диспетчеризації є не тільки показником ефективного управління, але і передумовою для подальшого успішного впровадження АСУ, при допомозі СПУ (служба планування управління).

Основними задачами при цьому є:

- ✓ збір і надання вихідної інформації;
- ✓ формування сіткових моделей;
- ✓ контроль і вироблення регулюючих дій;
- ✓ аналіз прийняття рішень і їх оформлення;
- ✓ виконання.

Служба СПУ здійснює керівництво комплексом робіт, затверджує календарні плани і приймає рішення про їх зміну на випадок перемены зовнішніх умов, про виділення додаткових ресурсів для нижчестоящих рівнів, вирішує конкретні ситуації.

Відповідальні виконавці виконують такі функції:

- ✓ подають початкові варіанти фрагментів сіткової моделі;
- ✓ задають вихідні оцінки варіантів;
- ✓ оцінюють стан плану і передають службові СПУ інформацію про фактичний стан робіт і прогноз майбутнього становища на заданий термін;
- ✓ беруть участь разом із службою СПУ в підготовці рекомендацій
- ✓ несуть відповідальність за терміни і вірогідність поданої інформації.

Тема 7. Будівельний генеральний план.

7.1. Призначення будівельного генерального плану, його склад.

Будгенпланом називають план майданчика, який виділений для будівництва промислово-цивільних або сільськогосподарських об'єктів, селищ у сільській місцевості, кварталу у місті або окремого об'єкту, на якому крім діючих і запроєктованих постійних будинків, споруд і комунікацій показані необхідні для здійснення будівництва тимчасові будівлі і споруди, механізовані установки, склади матеріалів, напівфабрикатів і будівельних деталей, тимчасові водопровідні і каналізаційні мережі, електромережі, комунікації пари і стиснутого повітря, дороги внутрішньо будівельного транспорту, а також показана розташування основних монтажних і вантажопідйомних механізмів, тимчасових будов, і споруд, які будуть використовуватися у період будівництва.

Призначення БГП складається у такій організації буд. господарства на буд. майданчику, яка забезпечила б створення необхідних виробничих і побутових умов працюючих, приймання і доставку на робоче місце матеріалів, напівфабрикатів, конструкцій. нормальну роботу буд. машин і механізованих установок, безперервне постачання водою і енергоресурсами.

БГП є основною частиною технічної документації, він регламентує організацію буд. майданчика і визначає обсяги тимчасового будівництва.

Розрізняють два види БГП: загальномайданчиковий (М1:2000; М1:1000) - на стадії ПОБ та об'єктний (М1:500; М1:200) - на стадії ПВР.

7.2. Принципи проектування будгенпланів.

I. БГП, що є частиною комплексної документації, на будівництво, повинен бути зв'язаний з усіма розділами проекту, в тому числі з прийнятою технологією робіт, термінами будівництва і розробленими графіками.

II. рішення БГП повинні відповідати вимогам будівельних нормативів (ДБН А 3.1.5:2016) і охорони праці (ДБН А.3.2-2-2009).

III. БГП повинен забезпечувати найбільш повне задоволення побутових потреб працюючих на будівництві.

IV. тимчасові будівлі, споруди установки склади (окрім мобільних) належить розташувати на територіях, які не призначені під забудову до кінця будівництва, із дотриманням норм і вимог техніки безпеки, а також із забезпеченням санітарно-гігієнічних умов.

V. об'єм будівництва інвентарних будинків і споруд повинен бути мінімальним, але необхідним для потреб будівництва.

VI. рішення БГП повинні забезпечувати раціональне проходження вантажопотоків на майданчику шляхом скорочення числа перевантажень і зменшенням відстані перевезень.

VII. протяжність мереж тимчасового водопроводу, каналізації, енергопостачання, а також тимчасових доріг повинна бути мінімальною.

VIII. прийняті в БГП рішення повинні відповідати вимогам техніки безпеки і умовам охорони навколишнього середовища.

7.3. Склад буд генплану, послідовність проектування.

Об'єктний будівельний генеральний план у складі проекту виконання робіт розробляють на будівництво кожної окремої будівлі (споруди), що розташована на загальномайданчиковому будгенплані.

На об'єктному будженплані, що проектується з більшим ступенем деталізації, ніж загальномайданчиковий, показуються тільки ті тимчасові будівлі, споруди, шляхи, інженерні комунікації, що необхідні для будівництва цього об'єкта.

Загальна методика проектування об'єктних будженпанів, як правило, аналогічна методиці, що застосовується при розробці загальномайданчикового

Вихідними даними для розробки об'єктного будженплану в складі ПВР є: загальномайданчиковий будженплан у складі ПОБ; календарний план виробництва робіт по об'єкту або сітковий графік; технологічні карти; графік руху робочих кадрів по об'єкту; графік надходження на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і обладнання; графік руху основних будівельних машин по об'єкту; рішення з влаштування тимчасових інженерних мереж; потреба в енергетичних ресурсах; перелік тимчасових будівель та споруд з розрахунком потреби; рішення з охорони праці, природоохоронних і протипожежних заходів, а також робочі креслення і кошториси по об'єкту.

Об'єктний будженплан, як і загальномайданчиковий, складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини.

Розрахунково-пояснювальна записка містить: уточнені розрахунки потреби в адміністративно-побутових приміщеннях, спорудах виробничо-обслуговувального призначення, енерго-, водо- і тепlopостачання, телефонізації; конкретні рішення з вибору будівельних кранів і стаціонарних підйомних установок. Під час розрахунку потреби в будівельних машинах ураховують обсяги будівельно-монтажних робіт, розміри і конфігурацію будинку, що споруджується, найбільшу масу конструкцій, що монтуються, а також можливості підрядної будівельної організації.

Графічна частина об'єктного будженплану містить ті елементи, що і загальномайданчиковий, з уточненням раніше прийнятих рішень.

На об'єктному будженплані показують: межі будівельного майданчика і тип її огорожі; існуючі постійні й тимчасові будівлі та споруди, основні машини і вантажопідйомні механізми, місця їх розташування і зони дії; постійні й тимчасові пішохідні та автомобільні шляхи; схеми руху автотранспорту; діючі, запроектовані і тимчасові інженерні мережі та комунікації з вказівкою місць їх підключення до джерел живлення; в'їзди і виїзди на будмайданчик; входи на об'єкт, що будується; небезпечні й монтажні зони; засоби освітлення будівельного майданчика, зони виконання робіт, проходів і проїздів, місць складування матеріалів і конструкцій; майданчики укрупненого складання; пожежні гідранти та інші засоби пожежогасіння з під'їздами до них; знаки геодезичної розбивочної основи.

Послідовність проектування об'єктного будженплану переважно така ж, що і загальномайданчикового

1) на основі календарного плану визначають потребу в трудових, енергетичних і матеріально-технічних ресурсах по періодам будівництва і розраховують обсяги тимчасових будівель, споруд і виробничих установок;

2) позначають межі будівельного майданчика;

3) позначають існуючі й запроектовані будівлі, споруди і розташування, зокрема транспортні комунікації та інженерні мережі;

4) розміщують основні монтажні крани, будівельні машини й пристрої, майданчики складування і для укрупненого складання будівельних конструкцій і технологічного обладнання;

5) проектують тимчасові шляхи та інженерні комунікації;

6) показують місця розміщення тимчасових підсобно-допоміжних і обслуговуючих будівель, споруд і установок;

7) наводять умовні позначення і перелік (експлікацію) будівель, споруд і установок, необхідних для потреб будівництва.

Але при цьому враховують додаткові вимоги до уд генплані об'єкта як основного робочого документа з виконання будівельно-монтажних робіт. Так, обсяги ресурсів, необхідні для будівництва об'єкта, беруть з інших розділів проекту виробництва робіт, де вони визначені не за укрупненими показниками, а за фізичним обсягом, кількістю робітників, приймають за календарним планом будівництва цього об'єкта тощо.

Основні рішення об'єктного будгенплану визначають передусім розташуванням вантажопідйомних механізмів, тому його проектування доцільно починати з визначення необхідної кількості кранів і місць їх розташування, з позначкою габаритів, шляхів руху, зон роботи, огорожі шляхів. При використанні баштових кранів на уд генплані позначають підкранові шляхи, а для стрілових самохідних кранів – осі їх руху і стоянки при виконанні робіт. Після цього на уд генплан нанесять приоб'єктні склади. При цьому на майданчиках складування, габарити яких визначені на уд генплані анчиковому уд генплані, необхідно показати розміщення збірних конструкцій по типах і марках, точно вказати місце під ті або інші матеріали із зазначенням необхідних прив'язок і розмірів. Розміщувати будівельні конструкції і вироби необхідно в зоні роботи крану згідно з технологією виконання робіт.

Після розміщення складів переходять до нанесення тимчасових будівель та споруд, необхідних для будівництва даного об'єкта, під'їзних шляхів, мереж тимчасового енергопостачання, водопостачання, каналізації тощо.

На об'єктному будгенплані конкретизують вимоги техніки безпеки й охорони праці.

7.4. Проектування на будгенплані, розміщення машин і механізмів.

Прив'язка монтажних кранів і підйомників необхідна для визначення можливості монтажу і безпечних умов виконання робіт. В процесі прив'язки виявляються фактори впливу дії крана, який монтується, на роботу механізмів, які знаходяться на суміжних ділянках, а також на другі елементи будівельного господарства. Прив'язку механізму виконують у слідує чому порядку: визначають розрахункові параметри і виконують вибір крана; здійснюють горизонтальну (поперечну) і повздовжню прив'язку крана і підкранових шляхів; розраховують зони дії кранів; виявляють умови роботи і при необхідності вводять обмеження в зону дії крана. Підкранові шляхи розраховують паралельно повздовжній осі будинку на відстані не менше 1.0м від зовнішньої стіни будинку до найближчої рейки.

При будівництві багатоповерхових будинків простої конфігурації в плані з об'ємом БМР, який можна виконати в заданий термін одним баштовим краном, підкранові шляхи розташовують з однієї сторони будинку паралельно його поздовжній осі. Коли для БМР потрібно 1-2 баштових кранів, то підкранові шляхи можна розташовувати з однієї сторони або з двох сторін будинку. Розташування підкранових шляхів для двох баштових кранів з однієї сторони будинку скорочує організацію при об'єктних складах.

При розрахунку кількості кранів враховують: об'єми БМР і терміни будівництва об'єкта: розміри і конфігурацію будинку в плані; його висота; найбільша вага монтуємих елементів.

Повздовжня прив'язка підкранових рейок виконується так; для визначення крайніх стоянок крану послідовно виконують засічки на осі руху крана в слідує чому порядку; із крайніх кутів зовнішнього габариту будинку зі сторони, протилежній баштовому крану, розсувом циркуля, який відповідає максимальному робочому вильоту стріли крана, на середині внутрішнього контуру будинку розсувом циркуля, який відповідає мінімальному вильоту стріли крана, із центра тяжіння найбільш важких елементів розсувом циркуля, який відповідає визначеному вильоту стріли відповідно вантажній характеристиці крана.

Крайні засічки визначають положення центра крана, в крайньому положенні і показують положення самих крайніх елементів.

Одержану довжину підкранових шляхів заокруглюють в сторону збільшення з врахуванням кратності довжини пів ланки. Мінімально допустима довжина підкранових шляхів складає 2 ділянки.

У випадку необхідності допускається робота крана на 1 ланці, тобто на припоні і ланка повинна бути вкладена на жорсткій основі (фундаментні блоки, спеціальні збірні конструкції), які включають просадку шляхів.

Крайні стояки баштового крана повинні бути прив'язані до осей будинку і позначені на будгеплані і місцевості, добре видимій крановику такелажникам орієнтирами.

7.5. Розміщення кранів. Монтажна зона, небезпечна зона.

При організації будівельного майданчика і розміщенні будівельних машин при проектуванні БГП необхідно встановити для людей зони, в межах яких постійно діють небезпечні виробничі фактори (це ділянки території поблизу споруджуваного будинку); поверхи (яруси) будинків на одній захватці, над якими виконується монтаж (демонтаж конструкцій або обладнання).

З метою створення умов безпечного ведення робіт нормами передбачаються такі зони

Визначення небезпечних зон при:

а) монтажу; б) роботі баштового крану; в) роботі стрілового крану; г) можливого переміщенні вантажу; д) роботі підйомника.

Монтажна зона - це простір, де можливе падіння вантажу при установці і закріпленні його; вона дорівнює контуру будинку плюс 7м при висоті будинку до 20м, плюс 10м при висоті 70м; на БГП зону позначають штрих пунктирною лінією, а на місцевості - добре видимими попереджувальними написами або знаками. В цій зоні можна розташовувати тільки монтажний механізм, а складувати тут матеріал не можна. Для проходу людей в будинок через монтажну зону назначають визначені місця, забезпечені навісами і спеціально позначені на БГП, з фасаду будинку, протилежно установці крана;

Зона обслуговування, або робоча - це простір який знаходиться в межах ліній найбільшого вильоту стріли і на БГП позначається суцільною лінією. Для баштових кранів ця зона визначається шляхом нанесення на план із крайніх стоянок півколом радіусом, відповідним максимально необхідному для роботи вильоту крана, і з'єднання їх прямими лініями. Для стрілових кранів ця зона визначається так само, а показується по іншому, по окремим стоянкам;

Небезпечна зона роботи крана - це простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з врахуванням ймовірного розсіювання при падінні, для баштових кранів межа небезпечної зони роботи: де - максимальний виліт крюка крана, м

- половина довжини найбільшого вантажу, який пересувається;

- доповнююча відстань для безпечної роботи, яка встановлюється по ДБН А.3.2-2-2009;

✓ небезпечна зона роботи підйомника приймається не менше 5м від габаритів підйомника в плані, а при підйомі на велику висоту на кожні 15м підйому потрібно добавляти їм, тобто величина зони складає:

$$A = 5 + 1 / 15 (H - 20),$$

де А - небезпечна зона підйомника, м;

Н - висота підйому вантажу, м: Цю зону позначають штрих пунктирною лінією:

➤ небезпечні зони доріг - ділянки під'їздів та підходів в межах вказаних зон, де можуть знаходитись люди, що не приймають участь в спільній з краном роботі, здійснюється рух транспортних засобів або робота інших механізмів на БГП заштриховується.

7.6. Проектування і розміщення на буд генплані машин, механізмів, тимчасових будівель, споруд.

З метою забезпечення виконання будівельно-монтажних робіт і створення належних умов праці на будівельному майданчику розміщують комплекс тимчасових будівель виробничого, адміністративного та санітарно-побутового призначення. Такі тимчасові будівлі споруджують тільки на період будівництва.

Тимчасові споруди, на відміну від постійних, мають власні особливості, пов'язані з використанням, конструктивними рішеннями, методами зведення, експлуатації та порядку фінансування.

Склад, чисельність і потребу у площах виробничого призначення визначають на основі обсягів відповідних видів робіт, розрахункових нормативів для складання проектів організації будівництва, ступеня заводської готовності виробів, що надходять на будівельний майданчик, і характеру виконуваних робіт.

Потребу в тимчасових адміністративних і санітарно-побутових будівлях розраховують у такій послідовності:

- ✓ визначають чисельність робітників, ІТП і службовців на будівельному об'єкті;
- ✓ складають перелік необхідних інвентарних будівель та споруд;
- ✓ визначають потрібні площі й об'єми інвентарних будівель та споруд;
- ✓ обирають тип та конструкцію інвентарних будівель та споруд;
- ✓ складають титульний список інвентарних будівель та споруд, необхідних для розміщення на будівельному майданчику.

Нормативні показники потреби у площах санітарно-побутових будівель і споруд приймають згідно з ДБН А.3.1-5:2016 - Організація будівельного виробництва. Рішення щодо розміщення тимчасових об'єктів виробничого, адміністративного та санітарно-побутового призначення на будівельному майданчику здійснюють проектувальники будгенплану разом із будівельними організаціями, які виконують ті чи інші будівельно-монтажні або спеціальні роботи на об'єктах у період, для якого розробляють будгенплан.

Під час зведення тимчасових будівель треба враховувати такі основні вимоги:

- ✓ місця розташування будівель мають забезпечувати безпеку й зручні підходи для робітників;
- ✓ тимчасові будівлі не повинні заважати будівництву основних об'єктів у період всього розрахункового терміну, особливо це стосується збірних і неінвентарних будівель;
- ✓ місця розташування мають забезпечувати мінімальні витрати на підключення до комунікацій з умов надання переваг у наступному порядку: каналізація - теплозабезпечення - водопостачання - електрозабезпечення - телефонізація;
- ✓ необхідно забезпечувати максимальне блокування інвентарних будівель за функціональними групами;
- ✓ тимчасові будівлі дозволяється розміщувати не далі 25 м від пожежних гідрантів та доріг.

Тимчасові приміщення і будівлі на будгенплані розміщують на ділянках, які не підлягають забудові основними об'єктами. Адміністративні й санітарно- побутові будівлі можна розташовувати трьома способами: розосередженим (будівлі розміщують по всій території будівельного майданчика); вузловим (будівлі зосереджують на спеціально відведеній території для ряду будівельних організацій) і змішаним (будівлі розміщують у побутових містечках для обслуговування всіх категорій працівників, які працюють на об'єкті, особливо для крупних

промислових комплексів). Побутові містечка будують до початку виробництва основних БМР на об'єктах. Їх обладнують згідно з ПОБ та ПВР, санітарно-технічними і протипожежними правилами, чинними нормативами і затвердженою номенклатурою з санітарно-побутового обслуговування будівельників. У складі ПОБ визначають розміри майданчика для містечка, схему розміщення будівель і засобизабезпечення їх електроенергією, водою та іншими ресурсами. При проектуванні ПВР уточнюють набір будівель конкретно за типами, уточнюють спосіб підключення їх до комунікацій.

Побутові містечка розташовують на спланованій території з максимальним наближенням до основних маршрутів руху працюючих на об'єкті, в безпечній зоні від роботи крану. Їх розміщують так, аби вони не заважали будівництву впродовж усього розрахункового періоду.

Адміністративні приміщення (контори, диспетчерські тощо) розташовують біля в'їзду на будівельний майданчик. Будівлі санітарно- побутового призначення (гардероби, душові, приміщення для сушки одягу і взуття тощо) розміщують з урахуванням небезпечних зон, кордони яких встановлюють відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12) на відстані не менше 50 м від об'єктів, які виділяють пил, шкідливі пари і газ (бункери, бетоно-розчинні вузли, тощо) з підвітряної сторони переважаючого напрямку. Приміщення для обігріву розташовують не далі 150 м від робочих місць. Відстань від робочих місць до приміщень харчування має становити не більше 500 м. Медичні пункти розташовують в одному з блоків (контейнерів) побутового приміщення, відстань до найбільш віддалених робочих місць 600-800 м. Туалети зі зливом потрібно розташовувати біля каналізаційних колодязів. У разі відсутності останніх використовують пересувні туалети з герметичними ємкостями. Туалети з вигрібними ямами можна використовувати тільки з дозволу органів санітарного нагляду. Туалети поза будівлями розташовують не далі 100-200 м від найбільш віддаленого місця роботи.

Всі тимчасові будівлі на будгенплані нумерують відповідно до специфіки, із зазначенням їх прив'язки до координатної сітки або до об'єктів, вже прив'язаних до неї (будівель, шляхів тощо), показують підводи мереж та комунікацій.

7.7. Розрахунок і проектування приоб'єктних складів.

Організація складського господарства

Класифікація складів

1. По призначенню:
 - перевантажні;
 - при об'єктні;
 - базисні (центральні);
 - склади пром. підприємств.
2. По місцю розташування;
 - на будмайданчику;
 - за його межами.
3. По видам зовнішнього транспорту:
 - прирейкові (біля пристані);
 - біля автогужових доріг.
4. По умовам зберігання:
 - відкриті;
 - закриті;
 - універсальні;

- напівзакриті (навіси);
- спеціальні;
- спеціалізовані.

5. По ступеню механізації:

- механізовані;
- напівмеханізовані;
- немеханізовані;

6. Від ступеню мобільності і конструктивних рішень

- збірно-розбірні;
- контейнерні;
- пересувні.

7.8. Проектування тимчасових доріг.

Для здійснення безперебійного забезпечення доставки на будівельний майданчик конструкцій, матеріалів, машин та обладнання у будь-який період року й незалежно від погодних умов необхідно мати зручні під'їзди й шляхи для внутрішнього транспорту на будівництві. На більшості будівництв доставку вантажів здійснюється переважно автомобільним транспортом. Автомобільні шляхи бувають двох видів: постійні й тимчасові.

Постійні шляхи споруджують після вертикального планування території, влаштування дренажів, водостоків та інших інженерних комунікацій. При проектуванні постійних шляхів, які використовують у період будівництва, потрібно враховувати відповідність конструкції дороги навантаженням, що виникають при русі автотранспорту та гусеничних машин.

Постійні шляхи не завжди повністю забезпечують будівництво через неспівпадання трасировки і габаритів. У таких випадках облаштовують тимчасові шляхи, які будують одночасно з постійними шляхами, призначеними для будівельного транспорту. Тимчасові шляхи є найбільш коштовною частиною тимчасових споруд. Конструкція шляху залежить від інтенсивності руху, типу й маси машин, несучої спроможності ґрунту та гідрогеологічних умов і, зрештою, визначається економічними розрахунками.

Проектування мережі внутрішньомайданчикових шляхів виконують з урахуванням геодезичної основи постійних транспортних комунікацій із використанням їх для потреб будівництва. Тимчасові шляхи можуть бути: ґрунтові, профільовані, щебеневі, шлакові з верхнім шаром асфальту або поверхневою обробкою в'язучими матеріалами, зі збірних залізобетонних інвентарних плит. Тимчасові автомобільні шляхи проектують з огляду на вантажообіг і інтенсивність руху транспорту з урахуванням черговості будівництва.

Профільовані шляхи облаштовують у разі невеликої інтенсивності руху (до 3-х автомашин за годину в одному напрямку) за сприятливих ґрунтових та гідрогеологічних умов. Для відводу води ари опадах і таненні снігу провадять профілювання проїжджої частини. Такі шляхи можуть бути облаштовані у найкоротший термін з найменшими витратами.

Ґрунтові шляхи, які мають витримувати великі навантаження або знаходяться у менш сприятливих умовах, зміцнюють гравієм, шлаком, випалом глини, цементом тощо. Будівельні тимчасові шляхи під встановлене навантаження 12 т на вісь краще всього здійснювати зі збірних залізобетонних плит. Плити укладають на піщаний підстеляючий шар. Товщина шару піску залежить від групи ґрунтів земляного полотна і ступеня зволоження (зазвичай беруть 10-25 см).

До всіх споруджуваних та експлуатованих будівель, зокрема тимчасових, має бути забезпечений вільний під'їзд автотранспорту і пожежних автомобілів. До будівель шириною понад 18 м під'їзди мають бути передбачені з двох боків, а до будівель шириною понад 100 м - з усіх боків. Будівельні автомобільні шляхи проектують, як правило, кільцевими і повинні мати

щонайменше два в'їзди (виїзди). Ширину воріт автомобільних в'їздів (виїздів) приймають по найбільшій ширині будівельних машин і транспортних засобів із додаванням 1,5 м, але не менше 4,5 м; для залізничних в'їздів - не менше 4,9 м. На тупикових ділянках передбачають під'їзди та розворотні майданчики розміром 12x12м - для розвороту автомобіля або петльові об'їзди. Максимальна ширина шляхів при односторонньому русі - 3,5 м, при двосторонньому - 6 м. Ширина проїжджої частини транзитних шляхів приймається з урахуванням розмірів дорожніх плит: односмугових - 4,5 м, двосмугових - 8 м.

У разі використання для потреб будівництва постійних шляхів меншої ширини вони можуть бути тимчасово розширені до потрібних розмірів інвентарними залізобетонними плитами. При односторонньому кільцевому русі автотранспорту на шляхах не менше ніж через 100 м у зоні видимості облаштовують майданчики шириною 6 м і довжиною 12-18 м для роз'їзду транспортних засобів. Такі ж майданчики облаштовують у зонах розвантаження матеріалів незалежно від схеми руху автотранспорту.

Радіуси закруглення шляхів у плані приймаються для перевезення довгомірних конструкцій 30 м при швидкості руху автомобіля 15-20 км/год, та розширенні проїзної частини кривих.; для тимчасових шляхів допускається радіус кривих не менше 12 м.

Відстань від краю проїжджої частини автомобільних шляхів до будівельних споруд потрібно приймати згідно із ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

Відстань між дорогою та складським майданчиком приймається 1,0x0,5 м. Автодорога, що проходить вздовж котловану, мусить знаходитись за межами зон обвалювання.

Перетин автомобільних шляхів із залізничними виконують під кутом 60 - 90° з улаштуванням переїздів з установкою контр-рейок, спеціальних знаків та освітлення. Автомобільні шляхи з обох боків повинні мати тверде покриття з ухилом понад 5%.

Тротуари, які влаштовують на будівельному майданчику, розміщують вздовж автомобільних шляхів на відстані 2,0 м від їх краю. Ширину тротуарів потрібно приймати не менше 1,5 м.

Тимчасовий шлях розташовують не ближче 8-12 м від споруджуваної будівлі.

Автомобільні та пішохідні шляхи мають розміщуватися за межами небезпечних зон. У зонах дії монтажних кранів шляхи необхідно влаштовувати з дотриманням норм і правил охорони праці згідно ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12) з установкою шлагбаумів та попереджувальних написів на в'їздах у небезпечні і монтажні зони, виконанням сигнальної огорожі.

На будівельному генеральному плані стрілками вказують напрямки руху транспорту, в'їзди й виїзди, місця розвантаження і навантаження, переїзди через залізничні колії, шлагбауми, небезпечні зони, ширину шляхів, радіуси кривих, допустимі відстані наближення до будівель.

7.9. Проектування тимчасового водопроводу.

Вода на будівельному майданчику витрачають на виробничі, господарсько-побутові і протипожежні потреби.

Проектування тимчасового водопостачання виконують в такій послідовності: виявляють споживачів води і визначають розрахункову потребу води для всіх споживачів; встановлюють вимоги до якості води; вибирають джерело водопостачання; намічають схему мереж; розраховують діаметри трубопроводів; прив'язують трасу і споруди на будгенплані.

Джерелом води для тимчасового водопостачання будівництва може бути постійна (запроектвана) система водопроводу, що споруджується в першу чергу в підготовчий період будівництва. Якщо немає можливості отримати воду від постійного водопроводу, використовують природні відкриті водосховища (ріки, озера) або артезіанські свердловини.

Основними вихідними даними для визначення розрахункової потреби води є:

- ✓ номенклатура, обсяг, терміни і засоби виконання будівельно-монтажних

робіт;

- ✓ число робітників, зайнятих на будмайданчику; дані про джерела водопостачання;
- ✓ нормативна і довідкова література.

У разі використання для тимчасового водопостачання існуючого постійного водопроводу проектується об'єднана система, розрахована на задоволення виробничих, господарсько-побутових і протипожежних потреб. У тих випадках, коли як джерела використовуються відкриті водосховища, то виробниче і протипожежне водопостачання виділяється в окрему систему, а питну воду доставляють на будівельний майданчик у спеціальних цистернах.

Мережу тимчасового водопостачання проектується після того, як на будгенплані розміщені всі споживачі води. При цьому необхідно враховувати, що тупикова схема мережі тимчасового водопостачання має меншу довжину і менш надійна в експлуатації, ніж кільцева, бо в разі пошкодження на будь-якій її ділянці вимикаються всі споживачі води. Кільцева більш досконала з погляду безперебійного постачання усіх споживачів, але має більшу довжину і на її влаштування витрачається коштів більше ніж на прокладку тупикових мереж. Змішана мережа водопроводу являє собою за кільцеву мережу з тупиковими відводами від неї до місць споживання води.

Характер і глибина закладання труб тимчасового водопроводу визначається експлуатаційними особливостями району будівництва і часом року, коли цей водопровід буде експлуатуватися. При будівництві в літній час тимчасовий водопровід можна прокладати по поверхні землі, закладати його в місцях великого потоку транспорту в ґрунт або розміщувати на стовпах.

Стічні води, що утворюються на будівельному майданчику, необхідно направляти так: побутові з тимчасових санітарно-побутових приміщень — у зовнішню мережу господарсько-фекальної каналізації; виробничі від будівельних машин, технологічних процесів - у спеціальні відстійники, а потім після висвітлення - у зовнішню мережу дощової каналізації.

Влаштовують тимчасові або використовують для потреб будівництва наявні каналізаційні мережі поблизу будівельного майданчика. У деяких випадках заздалегідь споруджують каналізаційну мережу, передбачену проектом об'єкта, що будується, аби використати її і для потреб будівництва.

При проектуванні тимчасові каналізаційні системи облаштовують випусками, колодязями, відстійниками, вигрібними ямами тощо. Діаметри випусків проектується не менше 50 мм. Довжину випусків стічних вод від місць створення передбачують при $\varnothing = 50$ мм не більше 10 м, а при $\varnothing = 100$ мм не більше 15 м.

7.10. Проектування тимчасового електропостачання.

Основним видом енергії на будівельному майданчику є електрична енергія змінного струму. Вона використовується на:

- ✓ живлення силових установок (екскаватори з електроприводом; розчинні вузли; баштові, козлові та мостові крани; підйомники та ін. дрібні механізми безперервного транспорту; компресори, насоси, вентилятори);

- ✓ виробничі (технологічні) потреби (електрозварювальні трансформатори; трансформаторне електропрогрівання бетону та ін. будівельних матеріалів, ґрунту, трубопроводів тощо);

- ✓ зовнішнє освітлення (освітлення будівельного майданчика в районі проведення робіт, головні й другорядні проходи та проїзди, місця проведення робіт, склади; аварійне, евакуаційне та охоронне освітлення);

✓ внутрішнє освітлення (контори, санітарно-побутові й громадські приміщення, місця проведення внутрішніх робіт, склади й контори, евакуаційне освітлення).

Джерелами електроенергії на будівельних майданчиках є трансформаторні підстанції (ТП) стаціонарного (постійного) або пересувного (тимчасового) типів. Стаціонарні трансформаторні підстанції споруджують у підготовчий період будівництва і розраховують на потужність від 10 до 1800 кВ А. Пересувні підстанції використовуються на об'єктах, які не забезпечені постійним електроживленням.

Трансформаторні підстанції або розподільні ТП перетворюють електроенергію змінного струму напругою 35, 10 або 6 кВ у більш безпечну електроенергію напругою 380 або 220 В. Напругу 380 В використовують для живлення силових установок, напругу 220 В для освітлення та живлення дрібного електричного інструменту.

У міських умовах вибір джерел електроенергії для тимчасового електропостачання будівельного майданчика здійснюють звичайно за рахунок підключення до міської енергосистеми. У разі неможливості підключення до міської енергосистеми застосовують пересувні інвентарні електростанції, які розміщують у місцях зосередження споживачів.

Монтаж та експлуатацію мереж освітлення здійснює служба головного енергетика БУ. Інколи ці функції доручають спеціалізованому управлінню електромонтажних робіт або вузько спеціалізованим фірмам, які виконують весь цикл робіт: проектування, монтаж, експлуатацію та наступний демонтаж системи зовнішнього освітлення. Такі фірми мають відповідні парки мобільних освітлювальних установок, змонтованих на тракторних причепах, автомобілях, мототріках; за потребою, використовують і мобільні дизель-генераторні установки.

На будмайданчику треба дотримуватись умов прив'язки та розміщення трансформаторних підстанцій, силових та освітлювальних мереж, а також норм електробезпеки згідно із ДСТУ Б А.3.2-13:2011.

Тимчасові електромережі на території будівництва слід розміщувати на опорах; у зонах дії крану, на перехрестях автомобільних доріг можливе застосування кабельної проводки силових електромереж. Трансформаторну підстанцію доцільно розміщувати у центрі дії електричних навантажень з радіусом дії 400-500 м.

Кількість електроенергії, що витрачається на будівельному майданчику загалом, а також на окремих ділянках, визначають за допомогою лічильників, які встановлюють у трансформаторних підстанціях. За сучасних умов, при зростанні ціни спожитої електроенергії, зниження електроспоживання є суттєвим чинником загальної економії в організації будівельних робіт.

7.11. Вимоги з охорони навколишнього середовища.

Для планування буд. виробництва необхідно здійснювати заходи і роботи по охороні навколишнього природного середовища, які включають:

- рекультивацію земель;
- запобігання втрат природних ресурсів;
- відвернення або очистка шкідливих викидів у ґрунт, водоймища і атмосферу.

Виконання БМР в границях охоронних, заповідних і санітарних зон і територій необхідно здійснювати в порядку, який встановлений спец. правилами і положеннями про них.

1) На території об'єктів, що будуються не допускається не перед бачене проектом виведення деревинно-чагарникової рослинності і засипання ґрунтом дерев і кущів.

2) Випускання води із буд. майданчика безпосередньо на схили без належного захисту від розмиття не дозволяється.

3) При виконанні планувальних робіт ґрунтовий шар, що придатний для наступного використання заздалегідь знімається і складається на спеціально відведених місцях.

4) Тимчасові дороги і інші під'їзні шляхи повинні влаштовуватись із урахуванням вимог по запобіганню від пошкодження с/г угідь і деревинно-чагарникової рослинності.

5) Не допускається при прибиранні відходів і сміття, скидати їх з поверхів без застосування закритих лотків і бункерів-накопичувачів.

6) При виконанні БМР на територіях, що призначені для забудови повинні бути дотримані вимоги по запобіганню запиленості і загазованості повітря.

7) У ході виконання бурових робіт при досягненні водоносних горизонтів необхідно приймати міри по запобіганню неорганізованого виливу підземних вод.

8) При виконанні робіт по штучному закріпленню слабких ґрунтів повинні бути прийняті передбаченні проектом міри по запобіганню забруднення підземних вод нищележачих горизонтів.

9) Виробничі і побутові стоки, що утворюються на буд. майданчику, повинні очищатись і знешкоджуватись.

10) Попутна розробка природних ресурсів допускається тільки при наявності проектної документації, яка узгоджена Держнаглядом.

11) Роботи по меліорації земель, створенню ставків і водосховищ, ліквідації яруг, балок, боліт і вироблених кар'єрів, які виконуються попутно з будівництвом об'єктів промислового і житлово-цивільного призначення, необхідно проводити тільки при наявності відповідної проектної документації, погодженої в установленому порядку.

12) Роботи по розчищенню і розширенню русел рік необхідно проводити, як правило, в обмежений період при невеликих швидкостях течії води в цілях запобігання переносу змулених часток.

13) При виконанні робіт, зв'язаних із вирубкою лісу і чагарників, будівництво необхідно організувати так, щоб забезпечити відтиснення тваринного світу за межі буд. майданчика.

7.12. Розрахунок тимчасових будівель, споруд, площі відкритих і закритих складів.

Потребу будівництва в адміністративних та санітарно-побутових будівлях визначають з розрахункової чисельності персоналу. Розрахункову чисельність робітників на будівельному майданчику під час розробки будгенплану у складі ПОБ визначають за річним виробітком за формулою

де С - вартість будівельно-монтажних або спеціальних робіт на розрахунковий період, грн;

В - середньорічний виробіток на одного працівника, грн/людино-день;

Т - тривалість виконання робіт розрахункового періоду за графіком, дні;

- коефіцієнт, що враховує нерівномірність використання трудових ресурсів на об'єкті (1,6-1,8);

К2 - коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби тощо (1,6).

У розрахунках кількість працюючих приймають за найбільш чисельною зміною.

Площу тимчасових будівель при проектуванні будгенплану в складі ПВР визначають з огляду на максимальну чисельність працівників, зайнятих упродовж зміни на будівельному майданчику.

Розрахункову чисельність робітників на будмайданчику визначають за трудомісткістю будівельно-монтажних робіт за формулою

$$Нрзм = Q * K1 * K2 / T,$$

де Q - трудомісткість будівельно-монтажних робіт за розрахунковий період, люд.-дн.;

Т - тривалість розрахункового періоду в робочих днях (визначають за календарним або сітковим графіком);

-коефіцієнт, що ураховує нерівномірність використання трудових ресурсів на об'єкті (1,6-1,8);

K2 - коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби тощо (1,6).

Питому вагу окремих категорій працюючих (робітників, ІТП, службовців, МОП, пожежно-сторожевої охорони) приймають орієнтовно залежно від показників конкретної будівельної галузі у межах: робітники - 83%; ІТП – 8-10 і 13%; службовці - 3-5%; МОП та охорона - 1-2%. Для розрахунків, де відсутні спеціально визначені умови виробництва, співвідношення працюючих чоловіків і жінок орієнтовно приймають 0,7 і 0,3.

З огляду на визначену чисельність працівників розраховують площу тимчасових будівель за нормами потреби на одного працівника або за проектною місткістю інвентарних тимчасових споруд. Проектну місткість інвентарних будівель встановлюють виходячи з їх наявності в будівельних організаціях або з каталогів тимчасових будівель. Площу мобільних тимчасових будівель визначають за довідниками. Розрахунок площ адміністративних та санітарно-побутових приміщень проводять за формулою

де - розрахункова чисельність будівельного контингенту по даному виду будівлі, осіб;

- нормативний показник площі для кожного виду будівлі залежно від їх номенклатури, /особу.

Нормативні показники потреби в площах контор (виконробських), диспетчерських, табельних, прохідних та інших адміністративних будівель залежать від конкретних умов будівництва і становлять 3-7 /особу.

Виробничі запаси

Поточний запас забезпечує безперебійну роботу БМО у період між двома суміжними поставками при умові суворого виконання встановлених у договорі термінів. ($360:25=14$ дн)

Підготовчий запас призначається для задоволення потреб будівництва у тому чи іншому матеріалі у період приймання, розвантаження, сортування і комплектації.

Гарантований (страховий) запас створюють для компенсації можливих перебоїв при доставці матеріалів і внаслідок нерівної роботи транспорту і порушення договірних термінів відвантаження.

Сезонний запас створюють для матеріалів, які завозяться на об'єкти на навігаційні періоди.

Величина нормативного запасу

де - кількість матеріалів, конструкцій, які необхідно для виконання заданого обсягу БМР на розрахунковий період із врахуванням втрат при зберіганні, перевантажень і перевезень:

T - тривалість розрахункового періоду з днів; цн - норма запасу матеріалів в днях;

K1 - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів на склад; (для авто - і заліз. транспорту 1.1; для водного - 1.2);

K2 - коефіцієнт нерівномірності виробничого споживання матеріалів в днях впродовж розрахункового періоду (орієнтовно 1,3-1.5).

Корисна площа: $F = Q_{ск}/n$ розрахункова: $S = F/K_{ск}$

де: n - кількість матеріалу, яка укладається на 1м.кв. корисної площі

складу, тобто норма складування; $K_{ск}$ - коефіцієнт використання площі складу, який характеризує відношення корисної площі до загальної.

Величина розвантажувального фронту

де: n - кількість прибуваючих на склад транспортних засобів за добу;

l довжина транспортного засобу, м;

- відстань між транспортними засобами при постановці їх під розвантаження (для залізничного транспорту - 1.0-1.5м, для автомобільного 1.0-2.5м, для водного 5-10м);

Kн - коефіцієнт нерівномірності подачі (приймається 1.2м); т - число подач транспортних засобів до складу на добу.

7.13. Розрахунок діаметра тимчасового водопроводу.

Під час розробки загальномайданчикових будгєнпланів у складі ПОБ кількість води, що споживається, без урахування потреби води на пожежогасіння розраховують за укрупненими показниками на одиницю кошторисної вартості річного обсягу будівельно-монтажних робіт за формулою

$$Q=V*n*K,$$

де V - річний обсяг будівельно-монтажних робіт у грошовому вираженні;

n - розрахунковий норматив потреби води на одиницю вартості будівельно-монтажних робіт;

K - коефіцієнт, що враховує зміну кошторисної вартості будівництва залежно від району будівництва (для областей України $K = 0,97-0,99$).

Під час розробки об'єктних будгєнпланів у складі ПВР потребу води розраховують для кожного споживача окремо за формулами

- на виробничі потреби:

де $1,2$ - коефіцієнт неврахованих витрат води;

- питома потреба води на виробничі потреби;

n_v - число виробничих споживачів (установок, машин тощо) в найбільш завантажену зміну;

- коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (середній $-1,5$);

t — число годин, що враховуються в зміну; 3600 - число секунд в одній годині.

- на господарсько-побутові потреби:

де - питомі витрати води на господарсько-побутові потреби (на одного працюючого в добу - 15 л для майданчиків без каналізації і 25 л - з каналізацією);

- витрати води на приймання душу одним працюючим (30 л у зміну); - кількість працюючих у найбільш завантажену зміну;

- кількість працюючих, яка користуються душем (приймають 40% від загальної кількості); t - тривалість використання душової установки (45 хв.);

K_2 - коефіцієнт годинної нерівномірності, приймається за такими даними:

✓ будівельні роботи $-1,5$;

✓ силові установки $-1,1$;

✓ підсобні підприємства $- 1,25$;

✓ транспортне господарство $- 1,5-2$;

✓ господарсько-питні витрати води безпосередньо на будівництві $- 3$;

✓ ідальні $-1,5$;

✓ Витрати води на зовнішнє пожежогасіння на період будівництва приймають з розрахунку одночасної дії двох струмів з гідранту по 5 л/с, тобто $Q_{\text{пож}} = 10$ л/с. Такі витрати приймаються для будівельних об'єктів з площею забудівлі до 10 га; для об'єктів з площею забудівлі до 50 га витрати води становлять 20 л/с.

Сумарні розрахункові витрати води знаходять за формулою.

Принципова схема мережі тимчасового водопроводу, що комплексно забезпечує господарсько-побутові, виробничі й протипожежні потреби, може бути прийнята кільцевою, тупиковою або змішаною. У разі потреби господарсько-питний водопровід виділяють в самостійну систему.

На водопровідній мережі передбачається не менше двох гідрантів, розташованих на відстані не більше 150 м один від одного, на відстані $2,5$ м від краю проїзної частини автомобільного шляху.

Діаметр труб водопровідної напірної зовнішньої мережі визначають за формулою, мм:

де Q_p - розрахункові витрати води, л/с;

v- Швидкість води в трубах (для малих діаметрів приймає ся 0,6-0,9 і для більших від 0,9 до 1,4 м/с).

7.14. Розрахунок необхідної кількості прожекторів.

Проектування і організацію електропостачання будівельного майданчика починають із визначення розрахункового навантаження, тобто величини необхідної електричної потужності трансформаторної підстанції. Існує кілька методів розрахунків. Для загальних орієнтовних розрахунків використовують методи, що базуються на усереднених фактичних даних щодо споживання потужностей (на 1 млн. грн. річного обсягу БМР). Загальну потребу в електроенергії (P_p) на стадії розробки ПОБ визначають як розрахункову потужність трансформатора (кВА), виходячи з максимального річного обсягу будівельно-монтажних робіт по об'єкту:

$$P_p = P \cdot C_p \cdot I \cdot k,$$

де p - питома потужність кВ А/млн. грн. (визначають за нормативними показниками);

C_p - річний обсяг будівельно-монтажних робіт, млн. грн. (визначають за нормативними показниками); k - коефіцієнт, що враховує зміну кошторисної вартості залежно від району будівництва (приймають за розрахунковими нормативами. Для більшості районів України $k = 0,83-1,02$).

Максимальний річний обсяг будівельно-монтажних робіт по об'єкту (C_p) на стадії розробки ПОБ визначають, виходячи із запроєктованої організації будівництва, відповідно до графіка робіт. Його визначають залежно від загальної вартості будівельно-монтажних робіт по об'єкту і рекомендованої нормами тривалості будівництва.

За визначеною величиною повної розрахункової потужності обирають потрібну загальну трансформаторну підстанцію у складі одного або декількох відповідних серійних трансформаторів.

Освітлення будівельних майданчиків та робочих місць здійснюють згідно із ДСТУ Б А.3.2-15:2011 Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD) як робоче, аварійне, евакуаційне та охоронне.

Проект освітлення будівельного майданчика має розроблятися у складі ПВР згідно з нормами освітлення будівельного майданчика ДСТУ Б А.3.2-15:2011. Проектування полягає у визначенні погрібної освітленості, підборі й розстановці джерел світла, розрахунку потужності, потрібної для їх живлення.

Кількість прожекторів n , які підлягають установці для створення на площі B потрібної освітленості (де k - коефіцієнт запасу; E_n - нормативна освітленість) розраховують за формулою

де m - коефіцієнт, що враховує світлову віддачу джерел світла, ККД прожекторів (приймають за нормативами);

P_l - потужність ламп прожекторів, Вт (приймають за нормативами).

Під час визначення витрат електроенергії на внутрішнє і зовнішнє освітлення можна також використовувати питомі показники потужності згідно із ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

Тема 8. Контроль за будівництвом.

8.1. Органи нагляду і контролю за будівництвом.

Служби, що забезпечують контроль і нагляд за якістю. Якість будівельної продукції – сукупна властивість, яка характеризує спроможність виробленої продукції задовольняти вимоги

щодо її призначення – як сукупності архітектурно-естетичних, конструктивно-технічних, експлуатаційно-технологічних, санітарно-гігієнічних, техніко-економічних, а також інших характеристик та параметрів.

Важливу роль у забезпеченні потрібного рівня якості та відповідності виконаних робіт або закінчених будівництвом об'єктів вимогам нормативно-технічної документації відіграє контроль і нагляд у будівництві, який функціонує у вигляді системи установ, організацій і підрозділів, функціональне призначення яких регламентовано системою законодавчих і підзаконних актів та нормативними документами.

До системи контролю і нагляду у будівництві входять органи державного і відомчого контролю, відповідні служби генерального проектувальника та замовника, що здійснюють авторський і технічний нагляд за додержанням умов проекту та вимог нормативної документації, а також служби будівельно-монтажних організацій, які здійснюють виробничий контроль якості будівельно-монтажних робіт.

Різновиди виробничого контролю, їх призначення. Виробничий контроль якості виконують під час підготовки і виконання будівельно-монтажних робіт; він спрямований на отримання об'єктивної і повної інформації щодо фактичної якості вихідних будівельних матеріалів, робочої документації та технології і техніки виконання будівельних процесів для виявлення причин відхилення від вимог нормативно-проектної документації і ухвалення рішень щодо виправлення та попередження їх у майбутньому.

Виробничий контроль якості будівельно-монтажних робіт охоплює: вхідний контроль робочої документації, будівельних матеріалів, виробів і напівфабрикатів та обладнання; операційний контроль окремих будівельних процесів і операцій; приймальний контроль закінчених робіт і конструкцій. Характеристики цих різновидів

8.2. Якість будівництва.

Якість у будівництві — це сукупність властивостей продукції, що задовольняє певні вимоги відповідно до її призначення. Якість визначається спільною оцінкою архітектурно-художніх рішень, технічного рівня проектних рішень, конструкторсько-технологічних параметрів, якості будівельних виробів, напівфабрикатів і матеріалів.

Якість робіт і продукції характеризується показниками якості.

Показник якості продукції — кількісна характеристика одної або кількох властивостей продукції, що складають її якість, розглядається відповідно до певних умов її виготовлення й експлуатації або використання.

При визначенні рівня якості порівнюють відносну характеристику якості робіт чи продукції з відповідними базовими показниками. До показників, що знижують якість будівельної продукції, належать:

- ✓ погіршення зовнішнього вигляду виробів, що призводить до не-обхідності виконання додаткових робіт з метою підвищення їхньої якості;
- ✓ зменшення міцності й стійкості окремих конструкцій, виробів та будівель у цілому;
- ✓ зниження експлуатаційних якостей будівель.

8.3. Контроль якості будівництва.

У будівництві контроль за якістю здійснюють на всіх стадіях виробництва - при проектуванні, виготовленні будівельних деталей і виконанні будівельно-монтажних робіт.

Відповідає за якість будівельно-монтажних робіт і будівельної продукції інженерно-технічний персонал будов. Зовнішній контроль за якістю будівництва здійснює персонал технічного нагляду замовника й авторський нагляд проектних організацій.

У сучасному виробництві розрізняють такі види контролю:

залежно від місця виготовлення будівельних конструкцій і деталей, напівфабрикатів і матеріалів — вхідний, поопераційний і приймальний;

залежно від охоплення контролем продукції — суцільний і вибірковий.

Вхідний контроль виконують при перевірці проектно-кошторисної документації, будівельних виробів, напівфабрикатів і матеріалів.

Поопераційний контроль здійснюють при виконанні окремих будівельних процесів або ж при виготовленні деталей і конструкцій.

Приймальний контроль — це контроль готової будівельної продукції, який виконують по закінченні всіх будівельних робіт.

Суцільний контроль здійснюють при перевірці всіх без винятку деталей, конструкцій та елементів будівель.

Вибірковий контроль передбачає прийняття рішення про якість усього комплексу робіт або ж усієї продукції за результатами перевірки лише окремих робіт чи елементів продукції.

Правильна організація управління якістю сприяє розробці та впровадженню у виробництво конкретних технічних заходів, що зумовлюють безперервне підвищення якості.

8.4. Управління якістю.

Одним з найважливіших завдань підвищення якості є створення умов управління якістю. Під цим розуміють досягнення, забезпечення та підтримку необхідного рівня якості робіт й продукції під час її проектування, виготовлення, експлуатації.

Управління якістю — це систематичний контроль і вплив на умови, що мають забезпечувати якість. Управління якістю включає: облік можливих джерел дефектів; встановлення шляхів запобігання їм і факторів, що впливають на якість. Вплив управління якістю може бути організаційним, соціологічним, технологічним, спрямованим на підвищення чи утримання на певному високому рівні якості продукції. Вплив управління може поширюватися також і на збільшення кількості продукції, що вже буде управлінням не тільки якістю, а й кількістю виготовленої продукції.

8.5. Оцінка і аналіз якості БМР.

Будівельну продукцію оцінюють по бальній системі.

В примальних документах оцінка якості БМР визначається у відповідності із вимогами ДБН В.1.2-6:2021:

➤ відмінно - роботи виконані з особливою ретельністю і з технічними показниками, які перевищують нормативні (наведених у відповідальних розділах БНП), або при поліпшенні проектних експлуатаційних показників без збільшення кошторисної вартості цих робіт;

➤ Добре - роботи виконані у повній відповідності з проектом і нормативними показниками;

➤ відміно-роботи виконані із незначними відхиленнями від проектної чи технічної документації, обов'язково узгодженими письмово з проектною організацією і замовником, як і не знижують експлуатаційних якостей, показників надійності, міцності, довговічності і зовнішнього вигляду побудованих будинків, споруд і їх частин.

Оцінювання якості розпочинається із знаходженням коефіцієнту дефектності:

- кількість контрольованих показників;

- сума одиничних показників якості по всім контрольованим вимогам;

де:

м - кількість спостережень;

п - загальна кількість спостережень у вибраному ряді;

При:

якщо: 0,3 – робота не приймається і не оцінюється до усунення дефектів.

Загальна оцінка по об'єкту:

де, - обсяги робіт, які оцінені відповідно на 5,4,3 бали.

8.6. Гарантійні строки.

Підрядчик зобов'язаний за свій рахунок усунути дефекти, які допущені по його вині у виконаних роботах (окрім житлових будинків) і виявлені у наступні гарантійні строки із дня підписання акту про прийняття об'єкту в експлуатацію державною приймальною комісією, а в деяких випадках – робочою комісією:

по загально будівельним роботам – на протязі одного року; електромонтажним роботам на протязі 6 місяців;

по закінченню монтажем обладнання і електромонтажним роботам на протязі 6 місяців;

по вогнетривким кладкам промислової правильної печі (дожни мартени, вагранки і інш.) - на протязі 2 місяців, а по вогнетривкій кладці інших печей і сушарок, фабрично – заводських труб, лежаків і парових котлів – на протязі 6 місяців;

по системам центрального опалення – на протязі одного опалювального сезону

по зовнішнім мережам водопроводу і каналізації – на протязі одного року;

по системах промислової вентиляції, внутрішньому водопроводу, каналізації, виробничим трубопроводам на протязі 6 місяців.

Підрядник, який здійснює будівництво житлових будинків, зобов'язаний за власний рахунок усунути дефекти, що допущені по його вині у виконаних роботах, виявлених на протязі двохрічного гарантійного строку із дня прийняття житлових будинків в експлуатацію (незалежно від виду робіт).

Наявність дефектів, що виявлені на протязі гарантійного строку установлюється двостороннім актом замовника або експлуатаційної організації і підрядчика. Для участі у складанні акту, узгодження порядку і строків усунення дефектів підрядчик зобов'язаний відрядити свого представника не пізніше 5 днів з дня отримання письмового сповіщення замовника або експлуатаційної організації.

8.7. Порядок здачі об'єкта в експлуатацію.

Закінченні будівництвом об'єкти виробничого призначення підлягають прийманню в експлуатацію тільки у тому випадку, якщо вони підготовлені для експлуатації (забезпечені і експлуатаційними кадрами, сировиною, договорами на поставку комплектуючих виробів по кооперації і інш.), усунути всі недоробки, на встановленому обладнанні розпочати випуск продукції, яка передбачає проектом, у обсязі із якістю що відповідає нормам освоєння проектних потужностей у початковий період.

Задача і прийняття об'єктів в експлуатацію виконується згідно ДБН А. 3.1-3-94 в дві стадії:

I - попереднє технічне приймання об'єкта від підрядчика робочою комісією і замовником і

II - остаточне прийняття державною приймальною комісією – замовник передає експлуатуючій організації.

Робоча приймальня комісія призначається у 5-ти денний строк після отримання письмового повідомлення від ген підрядчика про готовність об'єкту до здачі рішення (наказом, постановою) замовника. Державна приймальня комісія в залежності від призначення об'єкту і вартості будівництва призначаються кабінетом міністрів, міністерствами і відомствами, а також радою народних депутатів.

У склад комісії включаються представники:

- замовника (забудовника);
- експлуатаційної організації;
- генерального підрядчика і субпідрядника;
- виконкому районної (міської) ради народних депутатів;
- генерального проектувальника;
- органів санітарного, пожежного нагляду; техінспекції праці профспілок, інспекції по охороні атм.повітря природи, фінансу чого банку і інш.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Організація будівництва /С.А.Ушацького, Ю.П.Шейко, Г.М.Тригер та ін..;
За редак. С.А.Ушанського. Підручник.-К.:Кондор,2007.-521с.
2. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
3. Про проведення торгів (тендерів) у будівництві. Постанова Кабінету міністрів України №1469 від 7.09.2000 р.
4. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів.
5. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12).
6. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпека. Загальні вимоги (ГОСТ 12.1.013-78, MOD).
7. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD).
8. ДБН В.1.2-6:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість.
9. ДБН А.3.1-3-94 Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Основні положення. Зі зміною № 1.
10. СН 423-71. Інструкція щодо визначення економічної ефективності капітальних вкладень в будівництві

ТОВВ (Організація будівельного виробництва) [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання/ уклад. С.М.Данилік – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 62 с.

Комп'ютерний набір і верстка : С.М. Данилік

Редактор: С.М.Данилік

Підп. до друку _____ 2025 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн.Таймс. Умов.друк.арк. ____

Обл.вид.арк. ____ Тираж 15 прим.