

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи

для здобувачів вищої освіти
спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
всіх форм навчання



Кропивницький
ЦНТУ 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи

для здобувачів вищої освіти
спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
всіх форм навчання

*"Ухвалено"
на засіданні кафедри:
"Будівельні, дорожні машини і будівництво"
Протокол №11 від 17.01.2022 р.*

Кропивницький
ЦНТУ 2022

Технологія зведення будівель і споруд сільськогосподарського призначення: Методичні вказівки до виконання курсової роботи для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм навчання / [уклад. С.О. Джирма].; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – 37 с.

Укладач: Джирма С.О. канд. техн. наук,
доцент кафедри будівельних,
дорожніх машин і будівництва

Рецензент – Пашинський В.А. докт. техн. наук,
професор кафедри будівельних,
дорожніх машин і будівництва

ВСТУП

Дисципліна "Технологія зведення будівель і споруд сільськогосподарського призначення" викладається відповідно до навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітньої за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія".

Методичні вказівки призначені для виконання курсової роботи з дисципліни "Технологія зведення будівель і споруд сільськогосподарського призначення".

Метою курсової роботи є формування у здобувачів вищої освіти освітньої здатності розробляти технологічні процеси виконання будівельних робіт з їх реалізацією у будівельному виробництві сучасними способами та засобами.

Основними завданнями виконання курсової роботи є:

- вивчити технологію зведення сільськогосподарських промислових будівель, силосних корпусів елеваторів із збірною, монолітною та збірно-монолітною залізобетону;

- навчитися складати технологічні карти на виконання окремих видів робіт і будівельних процесів, календарний графік виробництва робіт по об'єкту, будівельний генеральний план на визначений період виконання робіт;

- ознайомитись з досвідом зарубіжних технологій зведення сільськогосподарських промислових будівель і споруд;

- виробити у здобувачів вищої освіти вміння самостійно вирішувати інженерно-практичні задачі як в теорії так і в виробничих умовах.

В методичних вказівках по виконанню курсової роботи висвітлені питання технології зведення будівель і споруд агропромислового комплексу.

Особливу увагу приділено методиці підрахунку об'ємів робіт, вибору монтажних кранів, оснащення і пристосування для ведення комплексно-механізованого процесу монтажу конструкцій; розробці технологічних карт виконання робіт при монтажі основних елементів будівлі, календарного графіка виконання робіт, будівельного генерального плану, заходів по безпечному веденню монтажних робіт.

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ

Будівельне виробництво – це сукупність виробничих процесів, що виконуються безпосередньо на будівельному майданчику в підготовчий і основний періоди будівництва. Результатом будівельного виробництва є будівельна продукція у вигляді закінчених будівництвом і введених в експлуатацію будинків і споруд або їх частин.

Елеватор (буквальний переклад – що піднімає) – споруда для прийому, зберігання, зважування та видачі сипучих вантажів, найчастіше зерна і цементу.

Елеватор – найбільш досконалий тип зерносховища, що забезпечує збереження зерна при комплексній механізації і автоматизації в ньому технологічних процесів. Він має кілька бункерів з завантажувальними і розвантажувальними пристроями. Приймання зерна, його розвантаження, зважування, обробка (сушіння, очищення) механізовані, для чого використовуються механічні лопати, конвеєри, норії, сепаратори, автомобільні ваги, аспіратори тощо.

Будівельний майданчик – простір, у якому розташовано будівельний об'єкт, існуючі і тимчасові споруди, інженерні мережі і матеріально-технічні ресурси, необхідні для виконання будівельних робіт.

Будівельна конструкція – виріб, що має найбільший технічно можливий ступінь укрупнення і готовності, призначений для застосування в якості елемента конструкції будівель і споруд (ферми, колони, балки, плити, панелі тощо).

Монтаж будівельних конструкцій – комплексно-механізований процес зведення будинків, споруд або їх частин із заздалегідь виготовлених елементів чи вузлів. Він складається з *транспортних, підготовчих та суто монтажних процесів і операцій*, які виконують за допомогою монтажних, такелажних та транспортних засобів.

Транспортні процеси – це навантажування монтажних елементів, перевезення їх, розвантаження та складування або подавання під гак крана.

Підготовчі процеси – складаються з укрупнення, зміцнення та попереднього оснащування конструкцій такелажним приладдям, риштуваннями, пристроями для вивірення та тимчасового закріплення, фарбування тощо.

Суто монтажні процеси (операції) – це оснащення, стропування і захоплення конструкцій, піднімання або переміщення, наведення та установка їх на опори або заведення їх у стик, *вивірення, тимчасове і постійне закріплення.*

Вивірення монтуємої конструкції – операція, що забезпечує точну відповідність положення конструкцій, які монтуються, проектному. Вивірення може бути візуальним та інструментальним, яке виконують в процесі установки, коли конструкцію утримують монтажними кранами або іншими механізмами і пристосуваннями. а також після її установлення при закріпленні.

Тимчасове закріплення конструкцій – має забезпечити стійкість їх у проектному положенні на період вивірення, постійного закріплення і технологічного вистоювання бетону у стиках.

Постійне закріплення – забезпечує стійкість конструкцій у проектному положенні на період виконання післямонтажних робіт і експлуатації. Постійне закріплення є завершальною операцією монтажного процесу.

Строп – вантажозахватний пристрій у вигляді канату або ланцюга із закріпленими на кінцях гаками, карабінами, скобами або петлями, що спрощує кріплення їх до конструкцій, що монтуються.

Траверса – конструкція виготовлена з сталевих труб або прокатного профілю переважно у вигляді балок, рам чи ферм з підвішеними до них стропами. Підвішується до канатів вантажопідйомних машин. Основне призначення траверс – запобігти виникненню стискаючих зусиль в елементах, які піднімаються.

Поліснаст – вантажопідйомний пристрій, який складається з системи рухомих і нерухомих блоків, що огинаються канатом або ланцюгом. Дозволяє отримувати вигоду у силі.

Технологічна карта – складовий елемент проекту виконання робіт, що містить комплекс заходів з організації праці з максимальним використанням механізації та автоматизації виробничих процесів будівельно-монтажних робіт, застосуванням механізованого та ручного інструменту, прогресивної оснастки та пристосувань.

Технологічні карти на виконання окремих видів робіт і будівельних процесів складаються із включенням схем операційного контролю якості, розподілом фронту робіт на захватки, ділянки, розрахунки витрат праці і потреби у будівельних матеріалах, конструкціях і напівфабрикатах, засобах механізації, будівельної оснастки, допоміжних пристроях і застосуваннях.

Календарний графік виконання робіт – документ у якому встановлено послідовність і терміни виконання будівельно-монтажних робіт і процесів; наведено витрати праці і машинного часу; визначено потребу у засобах механізації; відокремлено технологічні стадії і комплекси робіт, які доручено виконувати бригадам будівельних робітників, наведено їх кількісний та професійно-кваліфікаційний склад.

Будівельний генеральний план – містить розподіл загального фронту робіт на ділянки, захватки і робочі зони з вказівкою для кожного елемента фронту робіт виду і ступеня складності умов виробництва, місця розташування надземних і підземних мереж, схеми руху і стоянки будівельних машин, границі і конструкції огорож будівельного майданчика і небезпечних зон, місця розташування будівельного обладнання, площадок для складування і укрупнення будівельних елементів, проїздів для будівельного транспорту та проходів для працівників, місць і умов підключення до діючих енергопостачальних мереж тощо.

СКЛАД КУРСОВОЇ РОБОТИ

До складу курсової роботи входять:

1. Графічна частина:

- технологічна карта на будівельний процес за завданням керівника курсової роботи (лист формату А1);
- календарний графік виробництва робіт (лист формату А2);
- будівельний генеральний план на період виконання будівельного процесу за технологічною картою (лист формату А2).

2. Пояснювальна записка.

Розрахунково-пояснювальна записка містить такі документи і розділи:

Завдання на курсовий проект.

Відомість курсового проекту.

Вихідні дані для проектування.

Вступ.

1. Аналіз об'ємно-планувальних та конструктивних рішень будівлі.
2. Аналіз будівельно-технологічних рішень.
3. Розробка структури спеціалізованих потоків.
4. Визначення основних параметрів будівництва.
5. Розробка технологічної карти на монтаж конструкції.
6. Розробка календарного графіку по зведенню будівлі.
7. Розробка будівельного генерального плану.
8. Визначення техніко-економічних показників.
9. Охорона праці та навколишнього середовища.

Список використаних джерел.

Зміст.

СТРУКТУРА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1 АНАЛІЗ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БУДІВЛІ

Згідно отриманого завдання на курсове проектування виконують схематичні план, розрізи будівлі і фасади [1, 2, 3].

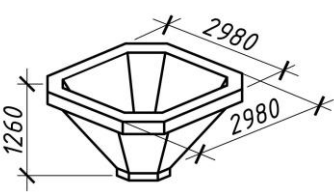
Дається загальна характеристика будівлі: площа, об'єм, схема осей будівлі, розміри в плані і по висоті.

2 ВІДОМІСТЬ МОНТАЖНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗБІРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

На підставі вихідних даних і виконаних схематичних плану, розрізів і фасадів будівлі з каталогів типових елементів і конструкцій визначають марку, розміри, масу, об'єм і кількість монтажних елементів. Дані заносяться до таблиці 2.1.

В графі 1 таблиці 2.1 послідовно перераховуються всі елементи конструкцій які підлягають монтажу.

Таблиця 2.1 – Відомість монтажних елементів.

| Найменування елемента (умовне позначення) | Марка елемента | Кількість елементів на всю будівлю, шт | Ескіз і основні розміри елемента | Об'єм елементів, м ³ | | Маса елементів, т | |
|---|----------------|--|---|---------------------------------|------|-------------------|------|
| | | | | одного | усіх | одного | усіх |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Воронка (В1) | В3.1 | 55 |  | 1,6 | 88 | 4,0 | 220 |

3 АНАЛІЗ БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

3.1 Вибір способів та технологія монтажу конструкцій

При розробці цього розділу слід використовувати нормативну, довідкову і навчальну літературу з технології будівництва та виробництва монтажних робіт, наприклад, [2-8] тощо.

Методи і способи монтажу обумовлюються конструктивними, технологічними, організаційними та іншими факторами.

Розглядаються види робіт, що виконуються. Визначається попередня послідовність робіт. Виконується попередня розбивка робіт на потоки. Визначається яким чином можливо виконати той чи інший вид робіт. Визначається технологічність робіт, що виконуються та технологічність зведення будівлі, або споруди.

4 ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ БУДІВНИЦТВА

4.1 Визначення обсягів робіт

На підставі вихідних даних, першого розділу і відомості монтажних елементів визначають обсяги будівельно-монтажних робіт по зведенню будівлі.

Обсяги робіт підраховуються з урахуванням переліку основних процесів, що входять в технологічний процес монтажу будівлі. Дані заносяться до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Відомість об'ємів робіт.

| Найменування робіт, процесів | Одиниця виміру | Формула розрахунку | Об'єм робіт | Примітка |
|--|--------------------|--------------------|-------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Монтаж колон підсилоного поверху | 100 м ³ | К1, К2 | 1,296 | - |
| Монтаж воронок | 100 м ³ | В1, В2, В3 | 0,88 | - |
| Монтаж стінових панелей підсилоного поверху | 100 шт | СП1, СП2, СП3 | 0,76 | - |
| Монтаж об'ємних стінових блоків та стінових панелей силосної частини | 100 м ³ | СБ1, СБ2, СБ3 | 12,898 | - |
| Монтаж плит перекриття силосної частини | 100 шт | П1, П2, П3 | 0,55 | - |

4.2 Розбивка на захватки

Виходячи з об'ємно-планувального рішення будівлі і розчленивши весь процес зведення будівлі на окремі складові, будівля поділяється на яруси ділянки, захватки.

На кожній з ділянок організують рівнобіжні або послідовні спеціалізовані потоки монтажу будівельних конструкцій або інших видів робіт. З урахуванням прийнятого методу встановлення конструкцій на кожній з ділянок, весь будинок поділяють на захватки, на яких послідовно виконують окремі процеси (часткові потоки) усього комплексу монтажних робіт (спеціалізованого потоку).

В залежності від виду конструкції, її маси, розмірів вибирається спосіб її монтажу, стропування, тимчасове кріплення, наводиться перелік і послідовність усіх операцій, визначається необхідність технологічних перерв.

4.3 Визначення послідовності робіт

В залежності від конструктивних особливостей будівлі встановлюється черговість і можливість суміщення робіт потоків на захватках.

4.4 Вибір монтажних пристосувань і вантажозахватних пристроїв

При монтажі будівельних конструкцій використовують вантажозахватні пристосування (стропи, траверси) для підйому елементів. Траверси треба використовувати тільки для підйому довгомірних конструкцій, де неможливо використати звичайні стропи.

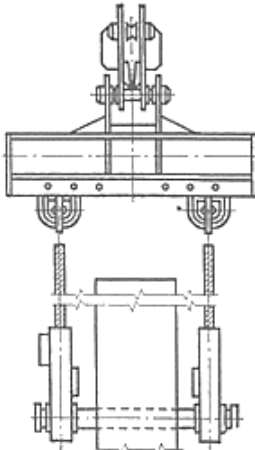
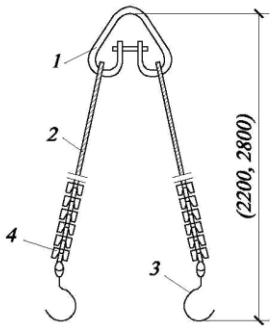
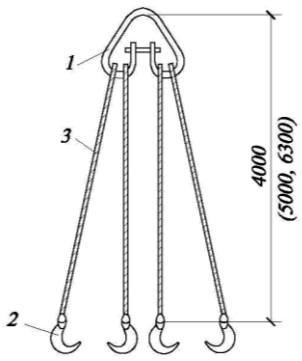
Вибір вантажозахватних пристосувань при монтажі конструкцій виконують для кожного монтажного елемента будівлі.

Вантажозахватні пристосування для монтажу будівельних конструкцій, стропи або траверси вибираються відповідно до характеристик монтажних елементів і приводяться у вигляді таблиці 4.2.

4.5 Вибір машин, механізмів та обладнання

Вибір засобів механізації будівельних процесів, здійснюється в залежності від виконуємих робіт на об'єкті. При цьому застосовуються карти трудових процесів, типові технологічні карти та інформаційні джерела щодо передових та високотехнологічних методів виконання будівельно-монтажних робіт, а також навчальні та методичні посібники, наприклад [4-8].

Таблиця 4.2 – Відомість вантажозахватних пристосувань

| Конструкція, яку монтують | | Вантажозахватний пристрій | | | | |
|---------------------------|-----------------|--|--|-----------------------|---------|------------------------|
| назва (умовне позначення) | марка (маса, т) | назва, марка, характеристика | ескіз | вантажопідйомність, т | маса, т | розрахункова висота, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Колона (К-1) | К-1 (4,5) | Траверса уніфікована для монтажу колон. ЦНИИОМТП РЧ-455-69 передбачена для монтажу колон в яких передбачено строповочний отвір для пальцевого захвату |  | 10 | 0,065 | 2,8 - 5,3 |
| Стінові панелі (СП-1) | СП-1 (0,5) | Строп двовітковий 2СК-2.5/2000 означає двохвітковий канатний строп вантажопідйомністю 2,5 т і довжиною 2000 мм. Для монтажу елементів за дві петлі. |  | 2,5 | 0,0135 | 2,0 |
| Воронки (В-1) | В-1 (4,0) | Строп чотирьохвітковий 4СК-5.0/4000 означає чотиривітковий канатний строп вантажопідйомністю 5 т і довжиною 4000 мм |  | 5 | 0,0317 | 4,0 |

4.6 Вибір монтажних кранів

Для визначення необхідних параметрів монтажного крана необхідно мати такі вихідні дані:

- конфігурацію, розміри, конструктивне рішення будівлі;
- габарити, масу, проектні відмітки встановлення і розташування в плані конструкцій, що підлягають монтажу;
- тип, масу монтажної оснастки, монтажну висоту вантажозахватного пристрою;
- методи, способи і схеми монтажу конструкцій.

На основі цих даних визначають необхідні монтажні характеристики для основних елементів, які характеризуються максимальними вантажними параметрами у кожній групі (монтаж колон, монтаж об'ємних стінових блоків і стінових панелей силосної частини, монтаж балок або ферм покриття, монтаж стінових панелей), для яких визначають мінімально потребуємі параметри крану. Наприклад, в потоці по монтажу надсилосного поверху здійснюють монтаж колон, балок покриття, плит покриття з різними монтажними характеристиками, а монтажна характеристика крану визначається конструкції з найбільшою масою та найвищою проектною відміткою.

4.6.1. Визначення мінімально потребуємих параметрів крану.

Мінімально потребуєму вантажопідйомність крану визначають

$$Q_k^{\text{minпотр.}} = Q_{\text{ел.}} + Q_{\text{в.пр.}} + Q_{\text{м.осн.}},$$

де $Q_{\text{ел.}}$ – вага монтуємого елемента;

$Q_{\text{в.пр.}}$ – вага вантажозахватних пристосувань (строп, траверса, тощо);

$Q_{\text{м.осн.}}$ – вага монтажної оснастки (драбина, люлька, тощо).

Мінімально потребуєму висоту підйому вантажного гаку над рівнем стоянки крану визначають за формулою

$$H_{\text{гаку}}^{\text{minномр.}} = h_0 + h_3 + h_{\text{ел}} + h_{\text{в.пр.}} + h_n ,$$

де h_0 – висота від рівня стоянки крану до опори на яку встановлюється монтуємий елемент (висота монтажного горизонту);

h_3 – висота запасу при підніманні конструкції над опорою, яку приймають 0,5 м;

$h_{\text{ел}}$ – висота монтуємого елемента;

$h_{\text{в.пр.}}$ – висота вантажозахватних пристосувань;

h_n – висота поліспасти, приймається 1,5...2 м.

Виліт стріли у більшості випадків визначають графічно. Для визначення довжини стріли $l_{\text{стр.}}$ і вильоту стріли крану L_m , у масштабі складають монтажну схему встановлення конструкції.

Необхідні параметри для крану визначають для монтажних елементів з найбільшою масою та найвищою проектною відміткою. Наприклад для монтажу надсилоного поверху силосного корпусу монтуємыми елементами з найбільшою масою і найвищою проектною відміткою є балки перекриття і плити перекриття.

4.6.2. Визначення технічної характеристики крану.

Згідно визначених мінімально потребуємих параметрів крану по графікам вантажопідйомності, довжині стріли, вильоту стріли і висоти підйому гаку, вибираються найбільш відповідний кран, або крани, робочі параметри яких рівні або декілька більше потребуємих.

4.7 Визначення потрібної кількості робітників

На основі вихідних даних і попередніх розділів складається калькуляція трудових витрат і заробітної плати (додаток 1, таблиця 4.3).

При складанні калькуляції враховуються всі витрати праці робітників, машин і заробітна плата не тільки на основні процеси, але й на допоміжні процеси і операції, якщо вони не входять в основну норму.

Всі роботи по зведенню будівлі заносяться в графу 2 в технологічній послідовності.

Норма часу і розцінка приймаються відповідно [9], а кількісний і професійно-кваліфікаційний склад ланки в залежності від складу робіт, включених в норму – по відповідним типовим технологічним картам, картам трудових процесів, і узгоджується з середнім розрядом робіт та машинним часом в таблицях норм [9].

5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА МОНТАЖ КОНСТРУКЦІЇ

Технологічні карти є основною складовою частиною проекту виконання робіт і розробляються з метою забезпечення будівництва рішеннями з організації й технології виконання робіт, що сприяють підвищенню продуктивності праці, покращенню якості й зниженню вартості будівельних робіт.

В курсовій роботі технологічна карта розробляється у вигляді графічної частини на листі формату А1 і описової частини в пояснювальній записці.

Склад графічної частини:

- 1 – схеми плану й розрізів будівлі, або її конструктивних частин, на яких будуть виконуватися (монтажні, або інші види робіт);
- 2 – технологічні схеми виконання окремих процесів і операцій;
- 3 – розбивка будівлі на захватки, ділянки і яруси;
- 3 – графік виконання робіт;
- 4 – схема операційного контролю якості робіт, та таблиця допусків;
- 5 – потреба в матеріально-технічних ресурсах;
- 6 – техніко-економічні показники;
- 7 – основні вимоги з техніки безпеки.

На схемах вказують всі основні розміри будівлі з розбивкою її на захватки, монтажні розміри, стоянки кранів, розташування машин і механізмів, складування основних конструкцій та матеріалів, необхідних для виконання робіт.

На технологічних схемах виконання окремих операцій показують стропування конструкцій і типи вантажозахватних пристроїв; типи пристосувань для тимчасового закріплення конструкцій; вивірку конструкцій; електрозварювання монтажних стиків; замонолічування стиків збірних залізобетонних конструкцій; організацію праці; риштування та огорожі, які використовуються; заходи щодо виконання робіт в зимовий час, якщо такі мають місце; укрупнювальне складання конструкцій; засоби механізації.

Графік виконання робіт складається за формою, наведеною в таблиці 5.1, у відповідності з наступними показниками:

- у графі "Найменування робіт" наводяться в технологічній послідовності виконання всі основні, допоміжні і супутні робочі процеси і операції, що входять у комплексний процес, на який складена технологічна карта;

- у графі "Трудомісткість" вказуються витрати праці на їх виконання, що відповідають прийнятним методам виконання робіт;

- у графі "Склад бригади (ланки), машини і механізми" наводиться кількісний, професіональний і кваліфікаційний склад будівельних підрозділів для виконання кожного робочого процесу і операції в залежності від трудомісткості, обсягів і термінів виконання робіт, а також найменування, тип, марка й кількість прийнятих будівельних машин і механізованих установок. При цьому необхідно прагнути зберігати постійний склад комплексних і спеціалізованих бригад на весь час виконання робіт.

- у графіку робіт вказуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка із фронтом робіт і в часі. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, повинна бути кратною тривалості робочої зміни при однозмінній роботі та робочій добі при дво- і тризмінній роботі.

Таблиця 5.1 – Графік виконання робіт на монтаж підкранових балок

| Найменування робіт | Одиниця виміру | Обсяг робіт | Трудомісткість на одиницю виміру, <u>люд.-змін</u> маш.-змін | Трудомісткість на весь обсяг робіт, <u>люд.-змін</u> маш.-змін | | Склад бригади (ланки), машини і механізми | Робочі зміни | | | | | | | | | |
|--------------------|----------------|-------------|--|--|----------|---|--------------|---|---|---|---|---|---|--|--|--|
| | | | | нормативна | прийнята | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

Схема операційного контролю якості робіт складається за формою, наведеною в таблиці 5.2, на прикладі контролю якості монтажу ферм. Вона повинна містити перелік операцій, виконання яких підлягає контролю; дані про склад контролю, який встановлюється на основі нормативних документів і робочих креслень з вказівкою, що саме треба перевірити (наприклад, відповідність дійсних розмірів проектним); вказівки щодо способу контролю (візуально, інструментально з зазначенням найменування вимірювальних приладів і інструментів); строки проведення контролю; перелік лабораторій і служб, які залучаються, при необхідності, до контролю.

При значній кількості графічного матеріалу схема контролю якості може розміщуватися в пояснювальній записці.

Таблиця 5.2 – Схема операційного контролю якості робіт

| Операції, які підлягають контролю | | Контроль якості виконання операцій | | | |
|-----------------------------------|----------|------------------------------------|--------|--------|--------------------|
| виконав- цем робіт | майстром | склад | спосіб | строки | залучені служби |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Потреба в матеріально-технічних ресурсах у технологічній карті наводиться у формі таблиць 5.3 і 5.4.

Таблиця 5.3 – Потреба в основних матеріалах, виробих, напівфабрикатах

| Назва (умовне позначення) конструкції, яку монтують | Матеріали, вироби, напівфабрикати | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | назва, марка | одиниця виміру | кількість на одну конструкцію | кількість на весь обсяг робіт |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Таблиця 5.4 – Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі

| Машини, устаткування, інструмент і пристрої | Тип | Марка, ДСТУ (ГОСТ) | Кіль- кість | Технічна характеристика |
|---|-----|-----------------------|----------------|-------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

В технологічній карті наводяться наступні техніко-економічні показники:

- витрати праці на прийняту одиницю виміру і на весь обсяг робіт;
- витрати машино-змін на весь обсяг робіт;
- вартість будівельно-монтажних робіт.

Вимоги техніки безпеки щодо організації робочих місць та виконання монтажних робіт розробляються відповідно до [12].

В технологічній карті та схемах на виконання окремих видів робіт повинні передбачатися заходи щодо захисту працюючих в небезпечних зонах. Наводяться вимоги техніки безпеки до риштувань, огорожі робочих місць, безпечного ведення робіт на висоті, експлуатації машин і механізмів, вантажозахватних пристроїв, виконання тимчасового і постійного закріплення конструкцій, складування матеріалів і виробів тощо.

В пояснювальній записці розглядаються такі питання:

- вказівки щодо підготовки об'єкта і вимоги щодо готовності попередніх робіт і будівельних конструкцій, що забезпечують необхідний і достатній фронт робіт для виконання будівельного процесу, передбаченого картою;

- вказівки щодо тривалості зберігання і запасу конструкцій, виробів і матеріалів на будівельному майданчику в робочій зоні;

- методи послідовності виконання робіт, розбивка будівлі на захватки, ділянки і яруси, способи транспортування матеріалів і конструкцій до робочих місць;

- професіональний і кількісно-кваліфікаційний склад будівельних підрозділів (бригад, ланок тощо) з урахуванням поєднання професій робітників.

6 РОЗРОБКА КАЛЕНДАРНОГО ГРАФІКА ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ

При складанні календарного графіку необхідно враховувати: нормативний термін будівництва; технологічну послідовність виконання робіт; максимальне суміщення у часі окремих видів робіт; виконання робіт крупними машинами у дві зміни; рівномірний розподіл робітників; дотримання вимог охорони праці та навколишнього середовища.

Після поділу будівлі на ділянки і захватки заповнюється таблиця 6.1 (додаток 2).

В першій графі роботи групують по потокам. У випадку, коли один потік виконує монтаж декількох елементів, склад ланки монтажників приймається по елементу, який вимагає найбільшу їх кількість.

Виконання монтажних робіт, звичайно, планується у дві зміни.

Тривалість виконання механізованих робіт (в робочих днях) визначається

$$T_{Mex} = \frac{N}{n_m \cdot t},$$

де N – необхідна кількість машино-змін;

n_m – кількість прийнятих машин, одиниць;

t – кількість змін роботи на добу.

Необхідна кількість машин залежить від обсягу робіт і прийнятої організаційно-технологічної схеми зведення будівлі та встановлених строків будівництва об'єкта.

Тривалість робіт, які виконуються вручну (в робочих днях), визначається

$$T_p = \frac{Q}{n_{люд}},$$

де Q – трудомісткість робіт, люд.-дн.;

$n_{люд}$ – кількість робітників, які можуть зайняти фронт робіт.

Трудомісткість в маш.-зм. (знаменники граф 6, 8, 10) визначає тривалість виконання робіт, при умові, що монтаж виконується одним краном. Ця величина округлюється до цілого. З іншого боку, добуток кількісного складу

7 РОЗРОБКА БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ

Вихідними даними для розробки будівельного генерального плану є календарний графік виробництва робіт, технологічні карти, розрахунки потреби та графіки надходження на будівельний майданчик всіх видів матеріальних та технічних ресурсів, рішення з охорони праці.

Склад графічної частини будівельного генерального плану.

На кресленні необхідно показати:

- розташування та прив'язку існуючих будівель (споруд), а також тих, що споруджуються з виділенням в їх складі об'єктів, які мають бути використані в різні періоди для потреб будівництва, у тому числі: будівель і споруд; автомобільних шляхів та залізниць, проїздів, майданчиків для розвороту транспорту; пішохідних доріг і тротуарів;

- інженерні мережі з позначенням місць підключення до них запроектованих та тимчасових мереж, розподільних пристроїв, тощо;

- постійні та тимчасові огорожі будівельного майданчика;

- майданчики для складування та укрупненого складання будівельних конструкцій, деталей, елементів та технологічного обладнання;

- будівельні машини, установки та засоби для переміщення будівельних матеріалів, конструкцій, вантажів, напівфабрикатів та робітників;

- місця приймання та розвантаження будівельних матеріалів;

- небезпечні зони для руху транспорту та пішоходів;

- постійні та тимчасові автомобільні шляхи з майданчиками для стоянки та розвантаження, мости та переходи;

- напрямки пересування автотранспорту та будівельних машин;

- місця під'їзду та проходу до пожежних гідрантів та інших засобів пожежегасіння;

- інвентарні і тимчасові споруди та установки різного функціонального призначення;

- розрахункові (техніко-економічні) показники в табличній формі та прийняті умовні позначення.

Будівельний генеральний план виконується на листі формату А2 або А1 у масштабі 1:200 – 1:500 з застосуванням умовних позначень.

В пояснювальній записці розглядаються такі питання:

- загальна характеристика будгенплану;
- вибір тимчасових будівель і споруд;
- розрахунок водопостачання будівельного майданчика;
- розрахунок електропостачання будівельного майданчика.

7.1 Загальна характеристика будівельного генерального плану

Дається характеристика:

- будівлі;
- транспортних засобів для доставки конструкцій на об'єкт, що визначає розміри доріг та їх розташування відносно будівлі і зон складування матеріалів;
- методів монтажу, машин і механізмів, які при цьому застосовуються, що обумовлює потребу в енергетичних та матеріальних ресурсах, визначає місця та розміри небезпечних зон;
- трудових ресурсів на період найбільш інтенсивного ведення робіт, що визначає потребу в тимчасових спорудах санітарно-побутового, адміністративного і виробничого призначення, водопостачанні та енергоресурсах;
- системи освітлення будівельного майданчика та його огорожі.

7.2 Вибір тимчасових будівель і споруд

Потребу в тимчасових будівлях визначають в залежності від складу та кількості працюючих.

Вибір тимчасових будівель і споруд здійснюють у два етапи. Спочатку визначають їх номенклатуру, а потім – площу.

До службових приміщень належать:

- контора виконроба і будівельного майстра; прохідна; диспетчерська.

До санітарно-побутових приміщень належать:

- гардеробні; душові й умивальні; приміщення для обігріву та захисту від сонячної радіації; приміщення для прийому їжі; медичний пункт; туалети; приміщення для прання, сушки й ремонту робочого одягу.

До виробничих приміщень належать:

- виробничі тимчасові майстерні; насосні станції тощо.

В промисловому будівництві застосовують тимчасові інвентарні збірно-розбірні будинки. Площа будівель визначається по максимальній кількості працюючих і нормативній площі на одну людину, що користується даним приміщенням.

Кількість працюючих визначається за формулою

$$N_{заг.} = (N_{\max\ роб.} + N_{ИТР} + N_{сл.} + N_{МОП}) \cdot k,$$

де $N_{заг.}$ – загальна кількість працюючих на будмайданчику;

$N_{\max\ роб.}$ – кількість робітників, що приймається по графіку чисельності працюючих у максимально завантажену зміну календарного графіка;

$N_{ИТР}$ – кількість інженерно-технічних робітників (ИТР);

$N_{сл.}$ – кількість службовців;

$N_{МОП}$ – чисельність молодшого обслуговуючого персоналу (МОП) та охорони;

k – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби, виконання суспільних обов'язків, що приймається 1,05-1,06.

Для промислового будівництва співвідношення категорій робітників та службовців визначають у процентному співвідношенні (таблиця 7.1).

Таблиця 7.1 – Співвідношення категорій працюючих, %

| Вид будівництва | Робітники | ІТР | Службовці | МОП і охорона |
|------------------------------------|-------------------------|-----|-----------|---------------|
| Промислове | 83,9 | 11 | 3,6 | 1,5 |
| Розрахункова чисельність працюючих | $N_{\max \text{ роб.}}$ | | | |

Таким чином розрахункова чисельність працюючих складає:

$$N_{\text{ІТР}} = 11 \cdot \frac{N_{\max \text{ роб.}}}{83,9},$$

Кількість службовців, МОП і охорони визначаються відповідно.

Для визначення площ адміністративних і санітарно-побутових приміщень використані укрупнені нормативні показники.

Площа тимчасової будівлі визначається за формулою

$$F_{\text{розр.}} = N_{\text{розр.}} \cdot f,$$

де $N_{\text{розр.}}$ – розрахункова чисельність працюючих, що користується даною будівлею, чол.;

f – нормативний показник площі, м²/чол.

Розрахунок потреби в інвентарних будівлях і спорудах адміністративного, санітарно-побутового і складського призначення виконується у вигляді таблиця 7.2.

Таблиця 7.2 – Розрахунок площ тимчасових будівель

| Найменування будівлі | Розрахунок чисельність працюючих | Площа приміщення, м ² | | Тип тимчасової будівлі, кількість | Розміри будівлі, м | Прийнята площа, м ² |
|---|--|----------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| | | нормативна на одного працівника | необхідна площа | | | |
| Службові приміщення | | | | | | |
| Контора | | | | | | |
| Диспетчерська | | | | | | |
| Прохідна | | | | | | |
| Санітарно-побутові приміщення | | | | | | |
| Гардеробні | | | | | | |
| Душові | | | | | | |
| Вмивальня | | | | | | |
| Сушилка | | | | | | |
| Для обігріву (захисту від сонячної радіації) | | | | | | |
| Для прийому їжі і відпочинку | | | | | | |
| Туалет чоловічий $N_{заг.} \cdot 0,7$ | | | | | | |
| Туалет жіночий $N_{заг.} \cdot 0,3$ | | | | | | |
| Виробничі і складські приміщення | | | | | | |
| Майстерні електро-технічні, столярно-теслярські | | | | | | |
| Матеріально-технічний склад | | | | | | |
| Навіс | | | | | | |

При визначенні кількості людей, що користуються приміщенням слід враховувати змінність роботи.

7.3 Розрахунок водопостачання будівельного майданчика

На будівельному майданчику приймаються тимчасові водопровідні мережі господарсько-питного, виробничого, протипожежного призначення. Тимчасове водопостачання здійснюється від діючої міської мережі.

Для водопостачання будівельного майданчику потреба у воді визначається за формулою

$$Q_{\text{необх.}} = Q_{\text{вир.}} + Q_{\text{госп.}} + Q_{\text{пож.}},$$

де $Q_{\text{вир.}}$, $Q_{\text{госп.}}$, $Q_{\text{пож.}}$ – відповідно сумарна потреба у воді на виробничі, побутово-господарські і протипожежні потреби, л/с.

Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{вир.}} = K_1 \cdot \frac{q_1 \cdot n_1 \cdot k_i}{t_1 \cdot 3600},$$

де K_1 – коефіцієнт на невраховані витрати води (дорівнює 1,2);

k_i – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5);

n_1 – кількість виробничих споживачів в найбільш завантажену зміну;

q_1 – питома витрата води на виробничі потреби, л;

t_1 – кількість годин у зміні.

Виконують аналіз календарного графіку, визначають найбільші витрати води.

Витрати води на господарсько-побутові потреби:

$$Q_{\text{госп.}} = \frac{q_2 \cdot n_2 \cdot k_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_2' \cdot n_2'}{t_2},$$

де q_2 – питома витрата води на побутові потреби, л;

n_2 – число працюючих в найбільш завантажену зміну;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, $k_2 = 1,5$;

q_2' – витрата води на приймання душа одним працюючим, л;

n_2' – число працюючих, що користуються душем, 40%;

t_2 – тривалість використання душової установки (45 хв.).

Витрати води для зовнішнього пожежегасіння прийнято

$$Q_{пож.} = 15 \frac{\text{л}}{\text{сек.}}$$

Діаметр труб тимчасової водопровідної напірної зовнішньої мережі:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{необх.} \cdot 1000}{3,14 \cdot V}},$$

де $V = 1,5 \div 2$ л/с – швидкість руху води по трубам.

7.4 Розрахунок електропостачання будівельного майданчика

Загальна потреба в електроенергії обчислюється на період максимальної витрати і в години найбільшого її споживання на основі даних про витрати на зовнішнє і внутрішнє освітлення, технологічні потреби будівництва, роботу електродвигунів і електрозварювальних трансформаторів.

До 70% електроенергії витрачається на живлення електродвигунів, будівельних машин і механізмів, біля 20% - на технологічні потреби, 10% - на внутрішнє та зовнішнє освітлення.

Добові потреби електроенергії визначаються за формулою

$$N = 1,1 \cdot \left(\frac{\sum P_c \cdot K_{1c}}{\cos \varphi} + \frac{\sum P_m \cdot K_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ов} \cdot K_{3c} + \sum P_{оз} \right),$$

де K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} – коефіцієнти попиту;

$$K_{1c} = 0,5; K_{2c} = 0,35; K_{3c} = 1; \cos \varphi = 0,5;$$

P_c – потужність силових споживачів, кВт;

P_m – потужність для технологічних потреб, кВт;

$P_{ов}$ – потужність освітлення внутрішнього, кВт;

$P_{оз}$ – потужність освітлення зовнішнього, кВт.

Користувачів електроенергією на будівельному майданчику зводять до таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 – Користувачі електроенергією на будівельному майданчику

| Найменування користувача | Об'єм або кількість | Норми витрати | Загальні потреби, кВт |
|---|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Силові споживачі | | | |
| - " - | | кВт | |
| - " - | | кВт | |
| Сума | P_c | | |
| Технологічні потреби | | | |
| - " - | | кВт | |
| - " - | | кВт | |
| Сума | P_m | | |
| Внутрішнє освітлення | | | |
| Канторські і суспільні приміщення, м ² | | 0,015 кВт/м ² | |
| Склади, м ² | | 0,003 кВт/м ² | |
| Сума | P_{ov} | | |
| Зовнішнє освітлення | | | |
| Монтажного майданчику | | 0,008 кВт/м ² | |
| Проходів і проїздів | | 0,005 кВт/м ² | |
| Охоронне освітлення | | 0,0015 кВт/м ² | |
| Сума | P_{oz} | | |

Знаходять сумарну потужність і відповідно до потребуємої потужності приймають трансформаторну підстанцію.

8 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Основними техніко-економічними показниками проекту служать:

- будівельний об'єм проектуємої будівлі, м³;
- витрати праці, люд.-дн., на весь обсяг робіт (відповідно до калькуляції) та на прийняту одиницю виміру (т, м³, тощо);
- витрати роботи кранів на весь обсяг робіт, маш.-зм;
- виробіток на одного працівника за зміну

$$B = \frac{V}{T_{зм}}$$

де V – загальний обсяг робіт, приймається відповідно до відомості монтажних елементів, т;

$T_{зм}$ – загальна трудомісткість монтажу конструкцій будівлі, люд.-зм.;

- вартість витрат праці на весь обсяг робіт, грн.

9 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Склад і зміст рішень з техніки безпеки в проектах виконання робіт повинні відповідати вимогам розділу ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

Рішення з техніки безпеки враховуються і знаходять відображення в календарному графіку виконання робіт, будівельному генеральному плані об'єкта і розробляються в технологічних картах або організаційно-технологічних схемах на виконання робіт, пояснювальній записці.

В проекті необхідно передбачати заходи щодо охорони навколишнього середовища: охорону і раціональне використання землі та деревинно-чагарникової рослинності; запобігання забрудненню атмосфери шкідливими викидами, запиленості та загазованості повітря; утилізацію шкідливих відходів і обеззаражування стічних вод; захист водних джерел і підземних вод від забруднення; зниження шумового та вібраційного навантаження тощо.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Джирма, С.О. Конспект лекцій з дисципліни "Технологія зведення спеціальних будівель і споруд": для студ. спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" всіх форм. навч. / С. О. Джирма. - Кропивницький : ЦНТУ, 2018. - 79 с.
2. Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці зерна. ДБН В.2.2-8-98. – К.: Держбуд України, 1998. (Державні будівельні норми України).
3. Шаповаленко, О.І. Технологія та проектування елеваторів: Навчальний посібник / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко, Т.І. Янюк, В.А. Почеп. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 416 с.
4. Черненко, В.К. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін. – К.: Вища школа, 2002. – 430 с.
5. Ярмоленко, М.Г. Технологія будівельного виробництва: Підручник / М.Г. Ярмоленко, Є.Г. Романушко, В.І. Терновий та ін. – К., Вища шк., 2005. – 342 с.
6. Ковальчук, Я.О. Технологія та організація будівництва: Навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю "Будівництво та цивільна інженерія" / Я.О. Ковальчук. – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – 188 с.
7. Жван, В.Д. Зведення і монтаж будівель і споруд: Навчальний посібник / В.Д. Жван, М.Д. Помазан, О.В. Жван. – Харків.: ХНАМГ, 2011. – 395 с.
8. Бабіч, Є.Є. Технологічні карти у будівництві: Навчальний посібник / Є.Є. Бабіч, О.М. Кухнюк, О.Є. Поляновська. - Рівне, НУВГП, 2018. – 91 с.
9. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. ДБН Д.2.2-7-99. – К.: Держбуд України, 2000. (Державні будівельні норми України).

10. Організація будівельного виробництва. Управління, організація і технологія: ДБН А.3.1-5-2016. – К., Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. – 52 с. (Державні будівельні норми України).
11. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення: ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 116 с. (Державні будівельні норми України).

ЗМІСТ

| | стор. |
|---|-------|
| ВСТУП | 3 |
| ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ | 4 |
| СКЛАД КУРСОВОЇ РОБОТИ | 7 |
| СТРУКТУРА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КУРСОВОЇ РОБОТИ | 8 |
| | |
| 1 АНАЛІЗ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БУДІВЛІ | 8 |
| | |
| 2 ВІДОМІСТЬ МОНТАЖНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗБІРНИХ КОНСТРУКЦІЙ .. | 8 |
| | |
| 3 АНАЛІЗ БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ | 9 |
| 3.1 Вибір способів та технологія монтажу конструкцій | 9 |
| | |
| 4 ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ БУДІВНИЦТВА | 9 |
| 4.1 Визначення обсягів робіт | 9 |
| 4.2 Розбивка на захватки | 10 |
| 4.3 Визначення послідовності робіт | 11 |
| 4.4 Вибір монтажних пристосувань і вантажозахватних пристроїв | 11 |
| 4.5 Вибір машин, механізмів та обладнання | 11 |
| 4.6 Вибір монтажних кранів | 13 |
| 4.7 Визначення потрібної кількості робітників | 15 |
| | |
| 5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА МОНТАЖ КОНСТРУКЦІЇ | 16 |
| | |
| 6 РОЗРОБКА КАЛЕНДАРНОГО ГРАФІКА ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ | 20 |

| | |
|---|----|
| 7 РОЗРОБКА БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ | 22 |
| 7.1 Загальна характеристика будівельного генерального плану | 23 |
| 7.2 Вибір тимчасових будівель і споруд | 24 |
| 7.3 Розрахунок водопостачання будівельного майданчика | 26 |
| 7.4 Розрахунок електропостачання будівельного майданчика | 28 |
| 8 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ | 30 |
| 9 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА | 30 |
| РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ | 31 |
| ДОДАТКИ | 35 |

Таблиця 4.3 – Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

| Обґрунтування норми, ДБН Д.2.2-7-99 | Роботи | Одиниця виміру | Обсяг робіт | Норма часу на одиницю виміру | Витрати праці на весь обсяг робіт | | Розцінка на одиницю виміру, грн. | Вартість праці на весь обсяг робіт, грн. | Склад бригади (ланки) | |
|-------------------------------------|--|----------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| | | | | люд.-год. маш.-год. | люд.-год. маш.-год. | люд.-зм. маш.-зм. | | | професія – розряд | кількість |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 7-12-1 (202-1244) | Встановлення балок покриття прогоном 6 м | 100 шт | 0,16 | <u>862,75</u> 101,06 | <u>138,04</u> 16,17 | | 2251,78 | 360,28 | Монтажник – 6 Монтажник – 5 Монтажник – 4 Монтажник – 3 Монтажник – 2 Монтажник-електрозварювальник – 4 Електрозварювальник – 5 Машиніст – 5 | 1 1 1 2 1 1 1 1 |
| 7-13-1 (202-1244) | Встановлення плит покриття довжиною до 6 м і площею до 10 м ² | 100 шт | 0,60 | <u>298,7</u> 34,22 | <u>179,22</u> 20,53 | | 692,98 | 415,79 | Монтажник – 5 Монтажник – 3 Монтажник – 2 Монтажник-електрозварювальник – 4 Бетонувальник – 4 Бетонувальник – 3 Електрозварювальник – 5 Машиніст – 5 | 1 2 1 1 1 1 1 1 |

Таблиця 6.1 – Технологічні розрахунки

| Процес і посилання на пункт калькуляції | Обґрунтування норми | Обсяг робіт по ділянкам | | | Трудомісткість робіт по ділянкам, <u>люд.-зм.</u> маш.-зм. | | | | | | Прийнята трудомісткість на весь обсяг робіт, <u>люд.-зм.</u> маш.-зм. | Склад ланки | | Тривалість робіт по ділянкам, зм | | | Кількість змін роботи на добу |
|---|---------------------|-------------------------|---|-----|--|----------|-------|----------|-------|----------|---|-------------------|-----------|----------------------------------|----|-----|-------------------------------|
| | | | | | 1 | | 2 | | ... | | | професія і розряд | кількість | 1 | 2 | ... | |
| | | 1 | 2 | ... | норма | прийнято | норма | прийнято | норма | прийнято | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Потік №1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Потік №2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Потік №3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Навчально-методичне видання

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи

для здобувачів вищої освіти
спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
всіх форм навчання

Електронне видання

Укладач – канд. техн. наук, доцент Джирма С.О.

© ЦНТУ, м. Кропивницький,
пр. Університетський, 8
© Джирма С.О.