



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,  
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**Національний університет водного  
господарства та природокористування**

**М.М. Ткачук  
А.А. Білецький  
В.Ю. Громадченко  
С.В. Клімов**



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**ВИРОБНИЧА БАЗА  
БУДІВНИЦТВА**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

**Рівне - 2011**

УДК 631.6:65(075.8)

ББК [38.6-5-08+40.723-08]:01-02

T91

*Затверджено вченою радою Національного університету  
водного господарства та природокористування.*

*(Протокол № 10 від 29 жовтня 2010 р.)*

### **Рецензенти:**

**Рокочинський А.М.**, д.т.н., професор Національного університету водного господарства та природокористування;

**Кизима В.П.**, к.т.н., доцент Національного університету водного господарства та природокористування.

**Ткачук М.М., Білецький А.А., Громадченко В.Ю., Клімов С.В.**

T91 Виробнича база будівництва: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 156 с.

Викладена методика розробки проектних рішень та документації виробничої бази будівництва в складі проектів організації будівництва і проектів виконання робіт.

Посібник містить технічні вимоги, методичні вказівки і рекомендації, довідкові матеріали, приклади розв'язання різних задач, що найчастіше зустрічаються при розробці організаційно-технологічної документації з організації будівництва на стадії підготовки до будівництва і матеріально-технічного забезпечення будівельних процесів.

Посібник призначено для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, які навчаються за напрямом підготовки фахівців 6.060103 “Гідротехніка (водні ресурси)”.

**УДК 631.6:65(075.8)**

**ББК [38.6-5-08+40.723-08]:01-02**

© Ткачук М.М., Білецький А.А.,  
Громадченко В.Ю., Клімов С.В., 2011

© Національний університет водного  
господарства та природокористування, 2011



<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>Розділ 1. СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНИМИ РЕСУРСАМИ</b> .....	6
1.1. Основи організації виробничої бази будівництва ...	6
1.2. Класифікація підприємств виробничої бази будівництва та основні принципи визначення їх потужностей .....	8
1.3. Виробничі підприємства генпідрядних і субпідрядних будівельних організацій .....	9
<b>Розділ 2. ВИРОБНИЧА БАЗА ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ</b> .....	17
2.1. Матеріально-технічне постачання водогосподарського будівельного комплексу .....	17
2.2. Підприємства для виробництва нерудних будівельних матеріалів .....	25
2.3. Підприємства для виробництва бетонних сумішей і будівельних розчинів .....	31
2.4. Підприємства для виробництва збірного залізобетону .....	36
2.5. Арматурне та деревообробне господарства .....	45
<b>Розділ 3. ВИРОБНИЧА БАЗА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ</b> .....	50
3.1. Визначення продуктивності машин і необхідної їх кількості для будівництва .....	50
3.2. Техніко-економічні розрахунки будівельного транспорту .....	56
3.3. Обслуговування і ремонт будівельного транспорту .....	62
<b>Розділ 4. ВИРОБНИЧО-ПОБУТОВА БАЗА БУДІВНИЦТВА</b> .....	74
4.1. Енергопостачання об'єктів виробничої бази будівництва .....	74
4.2. Водопостачання об'єктів виробничої бази будівництва .....	76
4.3. Проектування об'єктів виробничої бази будівництва та розробка будівельного генерального плану ..	80



**Розділ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПЛАНУВАННЯ ТА  
ТА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ  
БУДІВНИЦТВА** .....

	87
5.1. Розрахунки потужностей будівельних організацій та забезпечення їх матеріалами .....	87
5.2. Організація містечок будівельників .....	92
5.3. Тимчасові інвентарні будівлі .....	94
Вправи, задачі для самостійної роботи .....	99
Тестова програма .....	112
Предметний показчик .....	138
Література .....	142
Додатки .....	143





## ВСТУП

Одним із важливих елементів організації будівництва є створення і розвиток його матеріально-технічної бази. Промислові підприємства будівельної індустрії, засоби механізації виконання робіт, транспортні засоби, підрозділи з обслуговування та ремонту машин, механізмів та обладнання, об'єкти із забезпечення будівництва та його соціально-побутова інфраструктура в загальній сукупності є виробничою базою будівництва.

Навчальна дисципліна „Виробнича база будівництва” містить сукупність знань щодо організації робіт підготовчого та основного періодів, створення і використання об'єктів виробничої бази будівництва. Ця дисципліна ґрунтується на основі знань технології та організації водогосподарського будівництва, планування та управління виробництвом тощо.

Значення навчальної дисципліни „Виробнича база будівництва” є надзвичайно важливим, оскільки основне будівництво об'єкта чи споруди не можна здійснювати ефективно не знаючи питань проектування, створення та використання виробничої бази будівництва.

В результаті вивчення навчальної дисципліни майбутній фахівець повинен знати структуру підприємств виробничої бази, основні принципи розрахунку їх потужностей, технологічні схеми і прогресивні технології виробництва будівельних матеріалів та вміти за допомогою нормативних документів визначати параметри екологічно-безпечних технологій і організації виробництва, транспортування та зберігання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, проектувати об'єкти виробничої бази будівництва.

Навчальний посібник за змістом відповідає робочій програмі навчальної дисципліни, відображає сучасні тенденції розвитку виробничої бази будівництва і призначений для студентів, які навчаються за напрямом підготовки «Гідротехніка (водні ресурси)».

# Розділ 1

## СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА МАТЕРІАЛЬНО - ТЕХНІЧНИМИ РЕСУРСАМИ

### 1.1. Основи організації виробничої бази будівництва

Будівельне виробництво вимагає забезпечення і своєчасне постачання різноманітних ресурсів. У своєчасній підготовці і організованому веденні будівництва визначне місце займає його виробнича база.

Виробнича база будівництва (виробнича база) – це постійні підприємства з засобами механізації і автоматизації та допоміжні тимчасові виробництва генеральної підрядної організації - споруди, склади, майданчики, механізовані установки тощо, що призначені для безперервного забезпечення ресурсами основного будівництва.

На формування складу об'єктів виробничої бази та її організацію суттєво впливають умови основного будівництва водогосподарського комплексу та наступні визначальні фактори:

1) топографічні, геологічні, гідрологічні та кліматичні умови, які обумовлюють склад, розміщення виробничих баз будівництва та їх віддаленість від району концентрації основних обсягів робіт;

2) різновидність об'єктів вимагає застосування тієї чи іншої технології виконання основних робіт; використання різних методів організації основного виробництва;

3) значні обсяги робіт та висока вартість будівництва, віддаленість основних об'єктів від транспортних магістралей, промислово розвинутих міст і підприємств будівельної індустрії вимагає необхідності створення тимчасових житлових умов з соціальною інфраструктурою, будівництва доріг, створення власної будівельної індустрії, транспортних, ремонтних та експлуатаційних підприємств, призводить до збільшення тривалості підготовчого періоду будівництва;

4) значні терміни основного будівництва, цілорічне виконання

основних робіт обумовлюють специфіку підприємств виробничої бази за умов безперервної та ритмічної роботи, незалежно від температури повітря;

5) комплексний характер великих водогосподарських об'єктів зачіпає інтереси багатьох галузей економічної діяльності.

Перераховані особливості обумовлюють наступні основні принципи створення виробничої бази:

1) використання існуючих підприємств виробничої бази інших галузей економічної діяльності на засадах оренди, які розраховані на тривалий термін роботи і обслуговування будівельних комплексів;

2) створення виробничої бази тільки власними силами можна для великих будівництв, які розташовані на значній відстані від існуючих постійних виробничих баз (управлінь), зокрема якщо основне будівництво розраховане на великий термін;

3) визначення структури і потужності підприємств виробничої бази з урахуванням можливості використання і розширення існуючих баз будівельної індустрії в даному районі, а також максимального врахування можливостей їх використання в майбутньому (після закінчення основного будівництва) для потреб інших галузей економічної діяльності;

4) створення постійної регіональної бази для обслуговування багатьох об'єктів даного регіону;

5) максимальне використання конструкцій із збірного залізобетону, дерев'яних та металевих конструкцій заводського виготовлення;

6) тимчасові споруди повинні бути збірно-розбірними для швидкого монтажу та демонтажу при мінімальних витратах праці і матеріалів;

7) компоновка потужностей виробничої бази повинна відповідати видам і обсягам будівельних робіт, що передбачені основним виробництвом і змінюватися залежно від потреби основного виробництва, а також забезпечувати своєчасне введення етапів чи комплексів.

## 1.2. Класифікація підприємств виробничої бази будівництва та основні принципи визначення їх потужностей

Джерелами отримання матеріалів, виробів, конструкцій і обладнання можуть бути виробничі бази генпідрядника і субпідрядника.

На структуру і потужність підприємств виробничої бази впливають:

- тип та структура основного будівництва;
- обсяги робіт та потреба в матеріалах, виробках, конструкціях і обладнанні;
- тривалість будівництва основних об'єктів;
- технологія виконання робіт і рівень їх механізації;
- віддаленість об'єктів будівництва.

Саме структура основних об'єктів будівництва визначає за функціональними ознаками і технологічними принципами структуру виробничої бази будівництва:

- 1) виробничі підприємства, що добувають і переробляють місцеві будівельні матеріали;
- 2) виробничі підприємства, які виготовляють залізобетонні конструкції і вироби, бетонну суміш, розчини та інші суміші;
- 3) підприємства з експлуатації і ремонту будівельних машин, ремонтно-механічні майстерні;
- 4) підприємства з експлуатації і ремонту транспортних засобів і внутрішньо-будівельних шляхів, автостоянки тощо;
- б) підприємства, що забезпечують будівництво енергоносіями, водопостачанням, тепlopостачанням та зв'язком;
- 7) підприємства, що забезпечують будівництво привізними будівельними матеріалами, обладнанням, деталями, інструментом;
- 8) господарська інфраструктура.

Залежно від тривалості використання підприємства виробничої бази діляться на дві групи:

- тимчасові (використовуються тільки для потреб даного будівництва на короткий термін);
- постійні (використовуються для задоволення потреб бага-





тьох споживачів протягом тривалого терміну).

До тимчасових підприємств відносяться: бетонні господарства, частина складського господарства, стоянки транспортних засобів, внутрішні будівельні шляхи, лінії електропередач та зв'язку тощо. Всі ці підприємства повинні розташовуватися чим ближче до основних споруд будівельного комплексу. Будівлі тимчасових підприємств повинні бути збірно-розбірними і транспортабельними для подальшого використання на інших будовах.

Постійні підприємства – заводи і полігони, що виготовляють збірні залізобетонні вироби і конструкції, лісопереробні, домобудівні комбінати, ремонтно-механічні заводи тощо. Розташовуються ці підприємства з врахуванням майбутнього використання для багатьох галузей.

Потужність виробничих підприємств встановлюється з врахуванням інтенсивності виконання робіт основного будівництва відповідно до календарного плану виконання будівельних робіт та графіка використання будівельних ресурсів.

Потужність підприємств виробничої бази будівництва і тривалість їх будівництва розраховуються в проекті виконання робіт (ПВР) і проекті організації будівництва (ПОБ) на основі використання нормативних документів (ДБН АЗ.1.5-97).

### **1.3. Виробничі підприємства генпідрядних і субпідрядних будівельних організацій**

Залежно від напрямку виробничої діяльності та організаційного підпорядкування до участі у будівництві об'єкта можуть бути задіяні підприємства виробничої бази генпідрядних і субпідрядних будівельних організацій.

До складу підприємств виробничої бази генпідрядних будівельних організацій входять:

1. Підприємства з добування і переробки місцевих будівельних матеріалів:

- кар'єри з добування місцевих матеріалів, які використо-



вують для будівництва земляних споруд (піску, піщано-гравійної суміші, суглинку, глини, каміння тощо);

- кар'єри з добування нерудних матеріалів та гравійно-подрібнювально-сортувальні заводи, які виконують подрібнювання, сортування, промивку щебеню, гравію та виготовлення збагаченого піску.

2. Підприємства, що виготовляють бетонну суміш, розчини та інші суміші: бетонні заводи, заводи залізобетонних виробів, розчинні заводи (вузли), асфальтобетонні заводи (цехи) (рис. 1.1).

В комплексі ці виробництва називаються бетонним господарством. Бетонне господарство сучасного будівництва це складний комплекс взаємопов'язаних виробничих підприємств, до складу якого входять: бетонний завод; склади заповнювачів; установки контрольного проходження і термообробки заповнювачів (підігрів, охолодження); склад цементу; обладнання для приготування заповнювачів (домішок), арматурні цехи тощо.

а



б



Рис. 1.1. Мобільні заводи: а- бетонний; б – асфальтний

Технологічні процеси приготування бетонної суміші автоматизовані і управляються з центрального пульта.

При будівництві водогосподарських об'єктів організація бетонного господарства вирішується у два етапи, за наступною схемою:

**На першому етапі (у підготовчий період)** для створення об'єктів виробничої бази будівництва, організують містечка будівельників, транспортні мережі та інженерні комунікації, а разом з



тим, так зване, піонерне бетонне господарство підготовчого періоду (встановлюють бетонозмішувач, естакаду тощо).

**На другому етапі** для будівництва основних об'єктів будівництва (наприклад, шахтних водоскидів, докової частини насосних станцій), які вимагають великих витрат бетонної суміші і залізобетонних виробів, створюють основне бетонне господарство, часто за типовим проектом. Для виготовлення дрібних деталей і конструкцій використовують невеликі бетонні заводи комплексного постачання або пересувні бетонозмішувальні установки, організують полігони з виготовлення збірних залізобетонних виробів і конструкцій.

Поруч з бетонним господарством розміщують арматурні цехи, для виготовлення окремих металевих деталей (сітки, каркаси), завдяки чому збільшують заводську готовність конструктивних елементів.

Для виготовлення асфальтових сумішей передбачається асфальтний завод, або використовуються існуючі цехи, інвентарні установки (пересувні). Розташовуються вони на деякій відстані від житлових поселень і основної виробничої бази в районі основного магістрального шляху, що будується.

3. Промислові підприємства будівельної індустрії, що виготовляють різні деталі і елементи конструкцій.

До таких підприємств відносять заводи (цехи), що виготовляють нестандартне обладнання, оснащення, металеві конструкції.

Деревообробні підприємства (цехи) забезпечують будівництво опалубкою, столярними виробами, дошками, брусом та іншими дерев'яними елементами і конструкціями.

Деревообробні підприємства включають:

- лісопильні цехи (пилорами з горизонтальним стрічковим, чи вертикальним розпилюванням);
- сушильні цехи ;
- опалубні цехи;
- склади лісоматеріалів (круглого лісу і готової продукції).

Для виконання спеціалізованих робіт на умовах субпідряду залучаються спеціалізовані будівельно-монтажні організації.

Вони на субпідрядних засадах виконують будівництво лінійних споруд своїми пересувними механізованими колонами, які мають у своєму розпорядженні інвентарні пересувні майстерні, побутові та інші виробничі приміщення.

До складу субпідрядних спеціалізованих будівельних організацій залежно від виду спеціальних робіт залучаються акціонерні товариства гідроспецбуду, гідромеханізації, спеценергомонтажу, сантехмонтажу, а також складське господарство (приміщення для переробки матеріалів, комплектації будівництва ресурсами).

Акціонерні товариства гідроспецбуду залучають до виконання цементацийних, гідроізоляційних, буровибухових, підземних та інших спеціальних робіт. До складу такого товариства входять: підрозділи механізації виконання спеціальних робіт, а також ремонтно-механічні майстерні, що забезпечують ремонт і технічне обслуговування бурових станків тощо.

Акціонерні товариства гідромеханізації представляють собою комплекс виробничих підрозділів і побутових об'єктів, до складу яких входять ремонтно-механічні майстерні (для забезпечення ремонту землесосного і гідромоніторного обладнання, трубоукладачів, кранів) та матеріально-технічні склади.

Будівлі та споруди для розміщення підприємств виробничої бази поділяються на: стаціонарні, що не демонтуються; інвентарні (збірно-розбірні); пересувні; контейнерні; надувні; плавучого типу.

До будівель стаціонарного типу відносяться ті, які після завершення будівництва можна використовувати для розміщення в них виробничих підприємств. Стаціонарні будівлі зводяться переважно із збірних залізобетонних конструкцій на основі типових рішень і передаються після завершення будівництва об'єкта на баланс замовнику.

Інвентарні будівлі використовуються для розміщення ремонтно-механічних, опалубних і арматурних майстерень, компресорних.

Пересувні (мобільні) будівлі – типу автофургон, залізничний вагон, які здатні переміщатися за допомогою котків (візків) або



санок, використовуються для розміщення майстерень, гуртожитків, їдалень, магазинів та інших виробничих та адміністративно-побутових об'єктів.

Надувні будівлі використовуються для складів.

Основний принцип, яким керуються при виборі місця розташування об'єктів виробничої бази: якщо неможливо створити свої підрозділи виробничої бази - їх потрібно орендувати; неможливо орендувати - залучити субпідрядників.

На місце розташування виробничої бази впливають:

1) віддаленість об'єктів будівництва від постійних доріг, комунікацій, що вимагає створення тимчасових (постійних) дільничних виробничих баз на окремих ділянках (об'єктах) будівництва;

2) на окремих ділянках, за необхідністю, розташовують тимчасові, як правило, пересувні установки, що необхідні для забезпечення тих робіт, які не можливо і нераціонально обслуговувати з центральної виробничої бази будівництва.

Місце розташування об'єктів виробничої бази визначається залежно від призначення і потужності виробничої бази, при цьому враховуються гідрологічні, топографічні, кліматичні, господарські, екологічні та інші умови.

Якщо рельєф або інші обставини не дозволяють розташовувати підприємства виробничої бази на об'єкті, то необхідно використовувати виробничу базу інших підприємств за рахунок оренди, але на основі техніко-економічних розрахунків.

Основні підприємства (споруди), що тісно пов'язані з технологічними процесами, розміщуються ближче до будівництва об'єкта, віддалено розміщується складське господарство, автотранспортні підприємства тощо.

Основною вимогою при створенні об'єктів виробничої бази є максимально можливе наближення окремих підприємств бази до місць споживання продукції. Загалом, при будівництві об'єкта, господарство виробничої бази розташовують поруч з будівельним містечком.

При розміщенні об'єктів виробничої бази враховуються також наступні положення:



- зведення до мінімальних зустрічних і перехресних технологічних потоків;

- максимальна уніфікація інженерних та конструктивних рішень, прагнення до збереження природного рельєфу місцевості;

- головні в'їзди на будівельний майданчик потрібно передбачати з боку основного надходження вантажів або під'їзду робітників до підприємства;

- бетонне господарство повинне бути максимально наближеним до місць вкладання бетону у споруди, за рахунок чого скоротити шлях транспортування бетонної суміші;

- місце розташування шкідливих виробництв, які засмічують територію (пил, дим, запах), розташовують з врахування напрямку вітру;

- заводи і полігони з виготовлення залізобетонних виробів і конструкцій розміщують разом з бетонним господарством, що дозволяє уникнути додаткових складів заповнювачів бетону;

- подрібнювально-гравійно-сортувальне виробництво розташовують на території виробничої бази бетонного господарства для компонування в одну технологічну схему з бетонним господарством;

Всі рішення розташування і компонування підприємств виробничої бази обґрунтовуються на основі техніко-економічних розрахунків і аналізу кількох варіантів:

- база головного енергетика, пересувні електростанції потрібно компонувати разом з лініями електропередач і близько до трансформаторів. У випадку використання у якості джерела тепла електричних бойлерних, останні розташовуються поряд з базою головного енергетика;

- деревообробні господарства поряд з базою головного енергетика;

- котельні (вугільні або мазутні), асфальтно-бетонне господарство розташовується на території будівельного майданчика, але на певній відстані від основних об'єктів будівельного комплексу з врахуванням напрямку вітру;

- компресорні станції розташовуються ближче до місць їх частішого використання;



- склади паливно-мастильних матеріалів, пости заправки техніки розташовуються на в'їздах на будівельний майданчик, або виїздах з нього, або у безпосередній близькості до автомобільних баз за погодженням з відповідними службами;

- склади вибухових матеріалів розташовують за межами будівельного майданчика, на відстані, що відповідає прийнятним нормативам;

- водозабірні споруди питного або побутово-технічного водопостачання розташовують вище створу гідровузла, або вище розміщення будівельного майданчика;

- ремонтне господарське будівництво, автобазу розміщують на будівельному майданчику з врахуванням перспективи його використання після завершення будівництва (аналогічно розташовуються служби матеріально-технічного постачання і виробничо-технологічної комплектації);

- місце розташування кар'єрів місцевих будматеріалів визначається на основі інженерно-геологічних вишукувань.

Вибір розташування житлових містечок будівельників здійснюється першочергово. Будівельне містечко повинно розташовуватись з виходом до річки, або до штучного водоймища (водосховища), ближче до лісового масиву, до населених пунктів, з урахуванням наявності ліній електропередач, зв'язку тощо, до основного будівництва і його виробничої бази, з врахуванням відстані до місця роботи не більше 3 км, у іншому випадку потрібно передбачати автобусне сполучення.

Житловий фонд, комунально-побутові, культурні установи повинні вільно розміщатися на території, відведеної під будівельне містечко.

При ув'язці розташування будівельного містечка з внутрішньо-будівельними магістралями, необхідно враховувати можливість його розширення в майбутньому.

При виборі майданчиків під житлову зону повинні враховуватись умови водопостачання, каналізації, електро- і теплопостачання. Рельєф місцевості повинен забезпечувати мінімальні витрати на створення будівельного містечка і забезпечити відведення поверхневих і каналізаційних вод самопливом.



Вибір місця розташування майданчиків повинен враховувати геологічні, гідрогеологічні та гідрологічні умови. Непридатними вважаються майданчики з болотами при потужності торф'яників 2 м і більше. Не дозволяється влаштовувати майданчиків в місцях залягання корисних копалин.



### **Контрольні запитання і завдання**

1. Визначення виробничої бази будівництва.
2. Які фактори впливають на формування складу виробничої бази будівництва?
3. Які фактори впливають на структуру і потужність виробничої бази будівництва?
4. Як поділяються підприємства виробничої бази залежно від тривалості використання?
5. Які виробничі підприємства входять до складу генпідрядних будівельних організацій?
6. Які виробничі підприємства входять до складу субпідрядних будівельних організацій?
7. Які будівлі та споруди використовуються для розміщення підприємств виробничої бази?
8. Які фактори впливають на вибір місця розташування підприємств виробничої бази?



## Розділ 2

# ВИРОБНИЧА БАЗА ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

### 2.1. Матеріально-технічне постачання водогосподарського будівельного комплексу

Основною метою матеріально – технічного забезпечення (МТЗ) будівництва є своєчасне безперебійне і комплексне забезпечення будівництва матеріалами, машинами, паливом, іншими предметами праці та засобами. Питома вага витрат на матеріали при будівництві складає 60% загальної вартості будівельно-монтажних робіт (БМР). Тому успішне вирішення задач водогосподарського будівництва залежить від належної організації постачання матеріально-технічними ресурсами (МТР), а разом з тим створення належної виробничої бази для успішного ведення основних будівельних робіт.

Особливості МТЗ водогосподарського будівництва, які дають підстави вважати, що постачання матеріально-технічними ресурсами є надзвичайно актуальним:

- нерівномірне споживання матеріалів у різні періоди будівництва і різні пори року, а також мінливий характер потрібних будівельних матеріалів.
- нерівномірне постачання матеріалів здійснюється численними підприємствами і організаціями, а їх транспортування здійснюється на значні відстані;
- виконання значних обсягів робіт часто здійснюється на обмеженій площі з великою інтенсивністю застосування як техніки, так і використання матеріалів.

При цьому за своєчасне забезпечення будівництва матеріально-технічними ресурсами відповідає генпідрядник, а замовник забезпечує фінансування і за угодою замовник може постачати складне обладнання.



Використання матеріально-технічних ресурсів в будівництві здійснюється на основі системи техніко-економічних нормативів (рис. 2.1). Ця система складається з:

- норм витрат ресурсів на одиницю продукції;
- нормативів – відносних показників, що визначають технологічні втрати.

Основою для визначення потреби в матеріально-технічних ресурсах служать норми витрат матеріалів.

**Норма витрати матеріалів** – це гранично допустима кількість сировини, будівельних матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів необхідних для випуску одиниці продукції (виробу або роботи) з дотриманням вимог до якості продукції.

В будівництві використовують три види норм:

- планові;
- кошторисні;
- виробничі.

**Планові норми** – це витрати матеріалів з розрахунку 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт.

Їх призначення – укрупнене планування потреби матеріально-технічних ресурсів для будівництва великих об'єктів.

**Кошторисні норми** розроблені на конструктивні елементи споруд і види робіт. Їх призначення - розрахунок проектних середніх витрат матеріалів та їх вартості при складанні кошторисної документації на будівництво об'єкта і для попереднього визначення потреби матеріальних ресурсів та складання заявок на їх постачання.

Кошторисні норми витрат матеріалів для різних видів будівельно-монтажних робіт регламентуються ДБН Д 2.2-1-99 у складі 47 збірників ресурсних елементних кошторисних норм.

Розрізняють 4 види кошторисних норм:

- на конструктивний елемент, або вид робіт (елементні норми);
- на укрупнені конструктивні елементи;
- на одиницю готової продукції;
- на закінчені будівлі і споруди.



Рис. 2.1. Схема нормування витрат будівельних матеріалів

**Виробничі норми** – це норми витрат матеріалів розроблені безпосередньо на виробництві, з врахуванням місцевих (конкретних) умов виконання робіт і фактичних витрат матеріалів з врахуванням неможливості усунення технологічних відходів і втрат при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах і укладенні їх в будівлі або споруди.

Виробничі норми призначені для прогнозування (розрахунку) витрат матеріалів безпосередньо на робочих місцях і контролю за ними шляхом порівняння з нормами фактично використаного об'єму матеріалів будівельними дільницями і управліннями.

Виробничі норми витрат матеріалів встановлюють на всі види загально будівельних і спеціальних робіт на одиницю виміру, наприклад, 1м<sup>3</sup> цегляної кладки, 1т металоконструкцій тощо.

Ці норми призначаються, в першу чергу, для:

- комплектації будівництва і об'єктів;
- обліку витрат матеріальних ресурсів (форма М-29);



● контролю за витратами матеріалів при виконанні будівельно-монтажних робіт.

**Виробнича норма витрат матеріалів** складається з чистої норми, технологічних відходів і технологічних втрат.

**Чиста норма** – це кількість матеріалів необхідних на виготовлення (випуску) одиниці продукції за робочими кресленнями.

**Технологічні відходи** – це залишки при переробці матеріалів, які можна використати для виготовлення іншої продукції.

**Технологічні втрати** – це частина матеріалів, що втрачається без повернення і повторного використання.

Наприклад, виготовлення дощок при розпилюванні круглого лісу:

Технологічні відходи і втрати

Куски	Стружка	Тирса	Разом
Відходи - 7%	Втрати - 6%	Втрати - 10%	23%

Технологічні відходи і втрати ділять на чотири групи:

1) транспортні (наприклад, технологічні відходи при транспортуванні і монтажі збірних залізобетонних конструкцій можна використати для інших потреб - кріплення укосів, берегів, дорожнього полотна тощо);

2) складські;

3) монтажні;

4) ті, що виникають при переробці матеріалів.

Відходи і втрати нормуються за нормативами і встановлюються в % від технічно обґрунтованих норм витрат матеріалів (чистої норми).

Виробничі норми витрат матеріалів для галузей затверджує галузеве керівництво. Ці норми витрат не враховують втрат матеріалів при транспортуванні їх від постачальників до приоб'єктних складів і при зберіганні їх на складі, але виробничі норми враховують важколіквідні втрати і відходи, що утворюються в межах будівельного майданчику, а саме при транспортуванні і виконанні будівельно-монтажних робіт.

Для розробки виробничих норм витрат матеріалів використовують основні методи:



- дослідно-виробничий;
- дослідно-лабораторний;
- розрахунково-аналітичний.

Дослідно-виробничий метод полягає в тому, що на основі замірів виконаних робіт на об'єкті і кількості витрачених матеріалів встановлюють витрати матеріалів на виконання одиниці робіт при дотриманні умов, що забезпечують ретельне, бережливе використання матеріалів. Цей метод використовується для визначення норм витрат матеріалів, що мають важколіквідні втрати (сипучі, пиловидні, бетонні суміші і розчини, фарби, розчинники).

Дослідно-лабораторний метод відрізняється від попереднього тим, що дослідні заміри проводяться в лабораторних умовах. При цьому умови лабораторних досліджень повинні бути близькі до виробничих.

Розрахунково-аналітичний метод полягає в теоретичному розрахунку норм на основі даних робочих креслень, технологічних карт і специфікацій. Цей метод не може застосовуватись для матеріалів, що мають важколіквідні втрати, тому що величина цих втрат не піддається теоретичному розрахунку.

Важколіквідні втрати встановлюються за даними багаторазових спостережень в виробничих умовах, тобто дослідно-виробничим методом.

Перегляд норм витрат матеріалів можливий при зміні організації і технологічних процесів, збільшення продуктивності праці.

**Матеріально-технічне забезпечення** – це процес постачання і комплектації будівництва матеріальними ресурсами, що забезпечує своєчасне і якісне виконання будівельно-монтажних робіт.

Матеріально-технічне постачання генпідрядних будівельних організацій організовується підрозділом виробничо-технологічної комплектації (акціонерним товариством) (рис. 2.2).

При складанні договору (угоди) між замовником і генпідрядником на будівництво об'єкту визначається термін і порядок здачі його в експлуатацію.

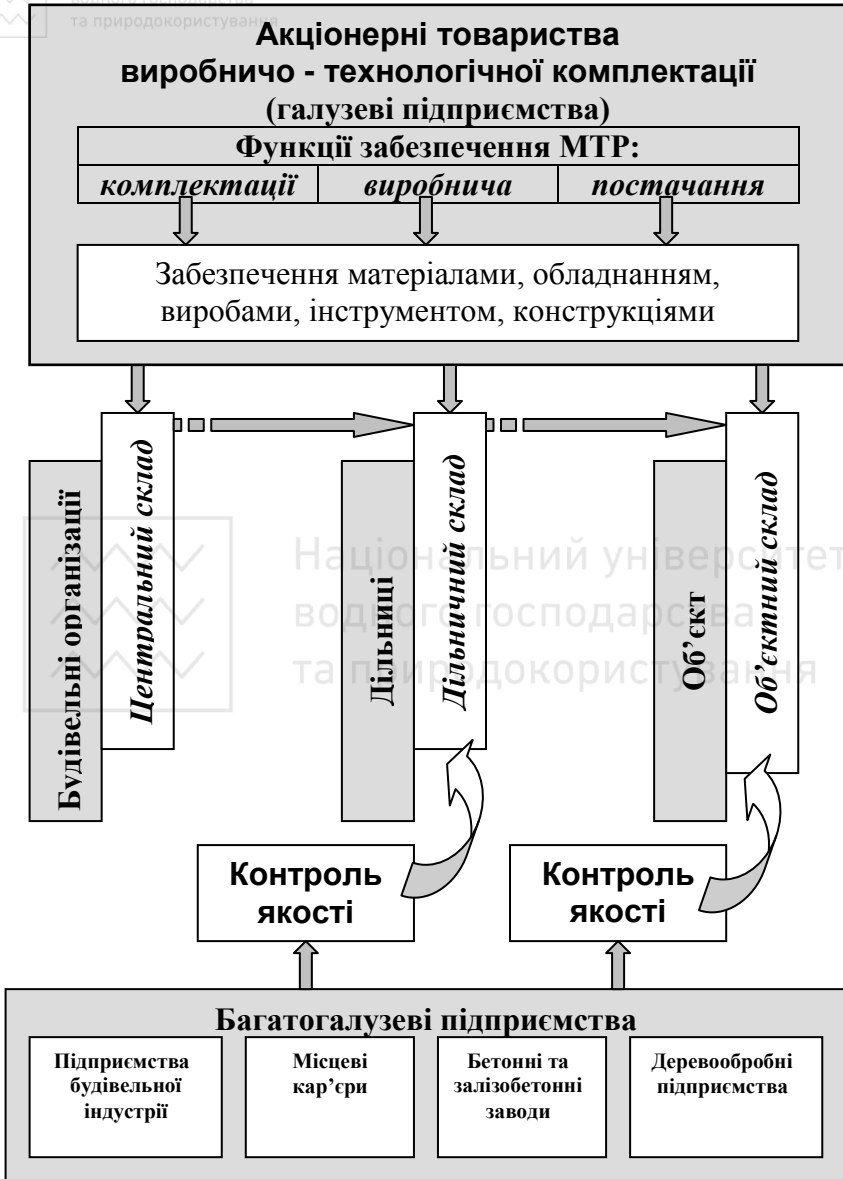


Рис. 2.2. Схема матеріально-технічного постачання будівництва



Постачання ресурсів здійснюється відповідно до календарного плану виконання робіт за графіком постачання будівельних матеріалів.

Оскільки основною задачею підрозділу виробничо-технологічної комплектації є своєчасне, безперебійне і комплексне забезпечення будівництва, то функції його наступні:

а - комплектація; б - виробництво; в - постачання.

**Функція комплектації** – полягає в централізованій доставці матеріалів безпосередньо на об'єкт, відповідно до графіка потреб (календарного плану).

**Функція виробництва** – полягає в переробці матеріалів і підготовці їх до безпосереднього використання.

**Функція постачання** – полягає в отриманні матеріально-технічних ресурсів незалежно від джерел їх надходження (завод, посередник).

Постачання здійснюється за двома форми:

- транзитна, за якої матеріали постачаються від виробника на будівельний майданчик (одразу до будівельних машин, так зване «будівництво з коліс»).
- складська – матеріали відправляються на склад, а звідти на будівельний майданчик.

Складська форма існує тому, що існують поняття:

- транзитна норма – кількість вантажу, який приймає, наприклад, залізна дорога для перевезення;
- норма замовлення – кількість матеріалів, яку приймає виробник для виготовлення виробів, конструкцій, обладнання.

У зв'язку з цим часто виникає ситуація необхідності створення запасів будівельних матеріалів. Ці запаси поділяються на:

- поточні – необхідні для безперебійної роботи;
- підготовчі – на час підготовчих операцій;
- страхові (гарантійні) – використовуються, коли поточний запас вичерпався;
- сезонний – використовується для сезонних робіт.



Для зберігання запасів необхідні склади.

Запас матеріалів, які необхідно зберігати на складах розраховується за формулою

$$Z = \frac{Q}{T} t_H \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (2.1)$$

де  $Q$  – кількість матеріалів, необхідних для будівництва;

$T$  – тривалість використання даних матеріалів (визначається за календарним планом);

$t_H$  – норма запасу матеріалів в днях, залежить від виду транспортних засобів і відстані перевезення (наприклад, цемент, що перевозиться автотранспортом на відстань 50 км – 8...12 днів, труби – 12днів)

$K_1$  – коефіцієнт нерівномірності перевезення матеріалів на склад,  $K_1=1,1...1,2$ ;

$K_2$  – коефіцієнт нерівномірності використання матеріалів,  $K_2=1,3$ .

Оскільки вартість матеріалів і конструкцій сягає 60% загальної вартості будівельних витрат, то економія і збереження їх дасть додаткові прибутки.

Вже на етапі підготовки угоди на будівництво об'єкта проводиться попереднє обґрунтування договірної ціни, і тому в структурі вартості будівництва виникає можливість отримання додаткових прибутків через оперування собівартістю матеріально-технічних ресурсів. Вартість матеріально-технічних ресурсів, що використовується для будівельних робіт можна визначити за виразом

$$B_M = \sum_{i=1}^n Q_i (C_{vi} + C_{збі} + B_{mri} + B_{mari} + B_{склі}), \quad (2.2)$$

де  $Q_i$  – витрати  $i$ -того виду матеріалів (за нормою, фактична) в натуральних показниках ( $m^3$ ,  $m^2$ , м. погонних, шт. тощо);

$C_{vi}$  – відпускна ціна одиниці виміру  $i$ -того матеріалу, грн.;

$C_{збі}$  – націнки організації на збут та постачання  $i$ -того матеріалу, грн.;

$B_{mri}$ ,  $B_{mari}$ ,  $B_{склі}$  – відповідно транспортні витрати, витрати на тару, заготівельно-складські витрати  $i$ -того матеріалу, що





пов'язані з доставкою його на об'єкт, грн.

Знизити вартість матеріалів можна за рахунок: економії витрат матеріалів, що досягається за рахунок зменшення відходів і витрат; застосування більш сучасних матеріалів; застосування науково-технічних досягнень в будівництві; зменшення матеріаломісткості будівництва; індустріалізації будівництва; використання матеріального і морального стимулювання за скорочення відходів і витрат при виконанні робіт; раціоналізаторських пропозицій.

Скорочення транспортних витрат будівельних матеріалів досягається за рахунок:

- централізованого перевезення, без проміжних складів;
- підвищення рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт;
- розподілу транспортних витрат за рахунок франко-угод.

Франко-угода – вид торговельної угоди, за якою частину витрат на транспортування товарів покладають на постачальника (продавця). Франко-угодами можуть бути:

- франко-склад об'єкту будівництва – за цією угодою генпідрядник (покупець) не сплачує за перевезення до складу.
- франко-вагон – вид угоди, коли покупець сплачує за перевезення з моменту завантаження товарів у вагон.

## **2.2. Підприємства для виробництва нерудних будівельних матеріалів**

Камінь, гравій, щебінь, пісок, глина, природні лицювальні кам'яні матеріали відносяться до нерудних будівельних матеріалів. Вони є складовими при приготуванні бетонних сумішей, для кріплення укосів, влаштування зворотних фільтрів, будівництва доріг, гребель, насипів, дамб обвалування тощо.

Нерудні будівельні матеріали загальному обсязі будівельно-монтажних робіт складають 10...15 % їх загальної вартості, а їх маса – 50 % маси від всіх будівельних матеріалів.

Родовища нерудних матеріалів характеризуються запасами,



характером їх залягання, потужністю пластів, фізико-хімічними і механічними властивостями тощо.

Запаси нерудних матеріалів повинні забезпечувати експлуатацію кар'єру протягом 10...15 років при видобуванні матеріалу обсягом 100...250 тис. м<sup>3</sup> за рік і 20...25 років для потужних кар'єрів обсягом більше 250 тис. м<sup>3</sup> за рік.

Підприємства для видобування нерудних будівельних матеріалів називають кар'єрами. Ступінь механізації робіт в кам'яних кар'єрах знаходиться в межах 50...75%, а на гравійно-піщаних – 60...90%.

Кар'єри класифікуються за:

- призначенням;
- потужністю;
- розташуванням;
- способом добування відносно рівня води;
- характером залягання корисної породи.

За призначенням кар'єри поділяються на промислові, сировинні та будівельні.

Промислові належать до постійно діючих і обслуговують різних споживачів. Сировинні також є постійно діючими і поставляють будівельні матеріали для заводів залізобетонних виробів. До будівельних кар'єрів відносяться тимчасові, що обслуговують окремі об'єкти.

За потужністю кар'єри поділяються на міжрайонні, районні, місцеві. Міжрайонні постачають продукцію, як правило, декільком районам, районні – тільки району, а місцеві – обслуговують окремий завод або окреме будівництво.

За розташуванням кар'єри поділяються на гірські, заплавні і руслові. Гірські кар'єри використовуються в будь-яку пору року, заплавні періодично. В руслових кар'єрах матеріали добувають з під води. Залежно від способу добування відносно рівня води кар'єри поділяються на наземні і підводні.

За характером залягання корисної породи кар'єри поділяються на кар'єри з суцільним, шаровим або лінзовидним заляганням.

Перед розробкою будівельних матеріалів у кар'єрі виконують

попередні вишукування, якими встановлюють межі залягання, запаси матеріалів, їх фізико-механічні характеристики (гранулометричний і мінералогічний склад) тощо.

За результатами вишукувань складають паспорт родовища і передають його в державний кадастр нерудних корисних копалин.

При проектуванні кар'єрного господарства встановлюють:

- площу кар'єру;
- спосіб розкриття кар'єру;
- місце відвалу породи;
- спосіб розробки матеріалу та його транспортування;
- організацію розробки кар'єру з розбивкою в плані на смуги і яруси по глибині.

Розміри кар'єру встановлюють на основі необхідного корисного об'єму матеріалу з врахуванням технологічних відходів і втрат. Об'єм породи, що належить розробити визначається за формулою

$$W_K = W_1 + W_2 + W_3, \quad (2.3)$$

де  $W_1$  – необхідний корисний об'єм матеріалу, з врахуванням розпушення, при добуванні і переробці,  $m^3$ ;

$W_2$  – відходи, що утворились у процесі переробки і сортування,  $m^3$ ;

$W_3$  – втрати матеріалу при транспортуванні і зберіганні,  $m^3$ .

Площа, що відводиться під кар'єр визначається за виразом

$$F_K = W_K / H, \quad (2.4)$$

де  $H$  – середня товщина шару матеріалу, що добувається.

При добуванні нерудних будівельних матеріалів у кар'єрі відкритим способом застосовують наступні технологічні процеси (рис. 2.3):

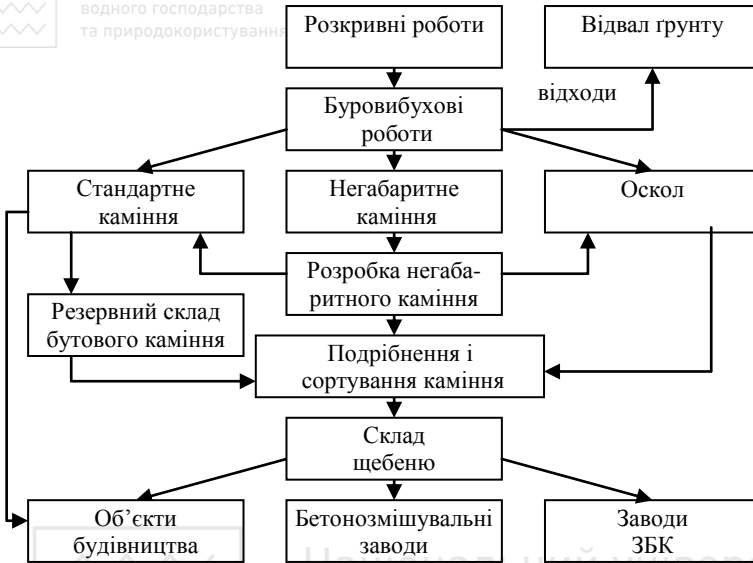


Рис. 2.3. Технологічна схема добування і переробки каменю

- виконання розкривних робіт (ґрунт переміщується за межі кар'єру, або вивозиться для інших потреб);
- добування матеріалу (відкритим способом тощо)
- переробка, подрібнення, фракціонування;
- транспортування готової продукції на склади зберігання.

За характером технологічного процесу розрізняють підприємства з відкритим і замкненим циклом подрібнювання. При відкритому циклі матеріали пропускаються крізь подрібнювач однократно. Після чого він подається на сортування, а потім на склад готової продукції.

При замкненому циклі, фракції, які не пройшли крізь верхнє сито повторно поступають на подрібнювання, на той самий подрібнювач.

Нерудні будівельні матеріали доцільно переробляти за місцем їх видобування на спеціалізованих підприємствах і установках.

Камінь на щебінь перероблюють на подрібнювально-сортувальних підприємствах (рис. 2.4), а гравійно-піщані суміші і пісок – на промивно-сортувальних за технологічною схемою (рис. 2.5).



Рис. 2.4. Стационарний подрібнювально-сортувальний завод

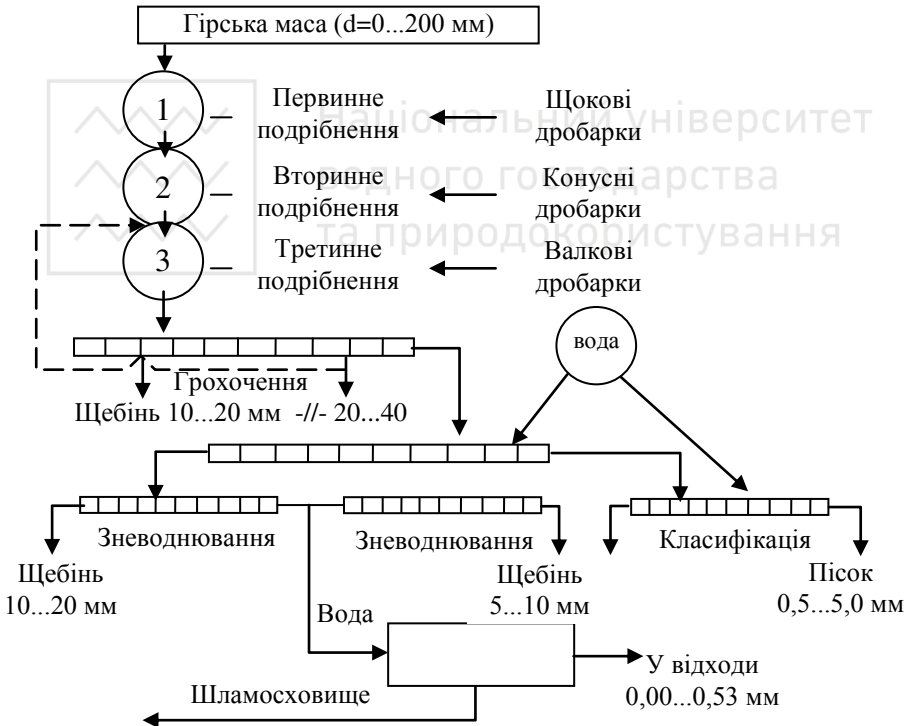


Рис. 2.5. Технологічна схема переробки нерудних матеріалів на подрібнювально-сортувальних і збагачувальних підприємствах



Для подрібнювання нерудних будівельних матеріалів залежно від найбільшого розміру каменя застосовують дробарки різних типів: шокові, конусні, валкові і ударної дії – молоткові і роторні.

Всі вони використовуються залежно від продуктивності (рис. 2.6):

- шокові 5...310 м<sup>3</sup>/год,
- конусні 23...170 м<sup>3</sup>/год,
- валкові 15...125 м<sup>3</sup>/год,
- ударні 6...100 м<sup>3</sup>/год (мають універсальне застосування).

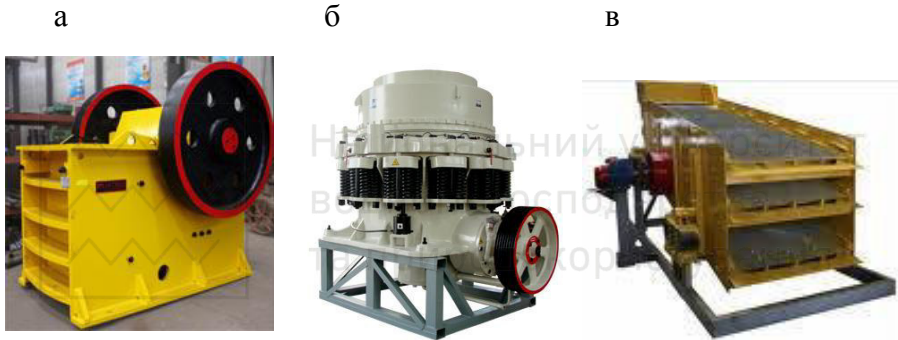


Рис. 2.6. Обладнання для подрібнювання і сортування нерудних будівельних матеріалів: а – шокова дробарка; б – конусна дробарка; в - грохот

Розрахунок і вибір технологічного обладнання подрібнювально-сортувального господарства визначається відповідно до максимального годинного навантаження на обладнання.

Для підбору технологічного обладнання максимальна продуктивність (м<sup>3</sup>/год) підприємства визначається за формулою

$$Q_{\max} = \frac{Q_{\text{зн}} \cdot j \cdot \delta \cdot k_n \cdot k_m}{T_1 \cdot j_1 \cdot \delta_1}, \quad (2.5)$$

де  $Q_{\text{зн}}$  – продуктивність підприємства (вихід готової продукції), м<sup>3</sup> за проміжок часу;

$j$  – кількість матеріалу (гірської маси), що поступає на облад-



$j_I$  – вихід готової продукції (щебеню, гравію, піску) від гірської маси;

$\delta, \delta_I$  – середня насипна об’ємна маса відповідно готової продукції і матеріалу, що поступає на дане обладнання;

$T_I$  – річний фонд чистого часу роботи обладнання;

$k_n$  – коефіцієнт нерівномірності подачі гірської маси  
 $k_n=1,1...1,25$ ;

$k_m$  – коефіцієнт нерівномірності місячного споживання продукції у “піковому” році

$$k_m = \frac{Q_{\max.міс}}{Q_{\text{сер.міс}}} \quad (2.6)$$

визначається за графіком споживання нерудних матеріалів у “піковому” році (в більшості випадків  $k_m=1,2$ ).

### 2.3. Підприємства для виробництва бетонних сумішей і будівельних розчинів

Вартість бетонного господарства для великих обсягів водогосподарського будівництва складає 3...5% вартості будівництва основних споруд.

Технологічні процеси приготування бетонної суміші автоматизовані і управління здійснюється з центрального пульта бетонного господарства (рис. 2.7).



Пульт управління

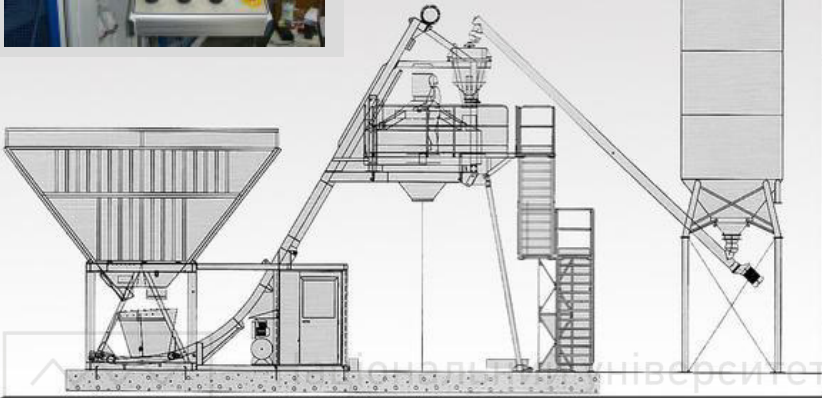


Рис. 2.7. Схема мобільного бетонного вузла

Процес приготування бетонної суміші є складним і включає отримання, збереження компонентів бетонної суміші, дозування, змішування і подачу в транспортні засоби.

До складу бетонного господарства входять:

1. Бетонозмішувальні установки з бетонозмішувачами циклічної або безперервної дії (рис. 2.8, 2.9).

а

б



Рис. 2.8. Бетонозмішувачі: а - циклічної дії; б - безперервної дії

2. Склади заповнювачів і цементу.





3. Установки (обладнання) для приготування, підігріву або охолодження заповнювачів і води.

4. Компресорні і холодильні станції.

5. Приміщення для зберігання і приготування домішок до бетонної суміші.

6. Установа для промивки бадей і кузовів транспортних засобів.

7. Адміністративні, побутові і допоміжні приміщення та служби (ремонтно-механічні майстерні, склади запасних частин, підстанція тощо).

Всі підприємства бетонного господарства забезпечуються водою, теплом, стиснутим повітрям, електроенергією і транспортними комунікаціями.

Бетонне господарство на об'єктах водного господарства носить тимчасовий характер і після закінчення будівництва воно демонтується для використання на іншому об'єкті.

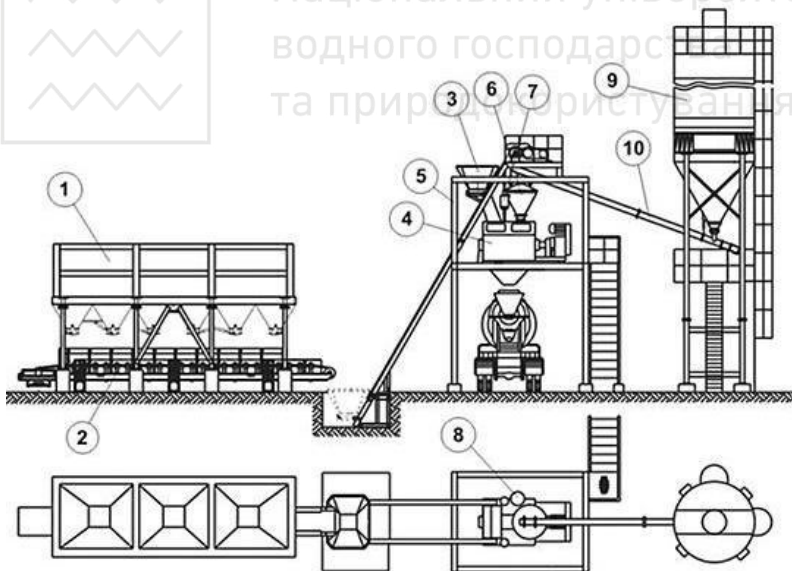


Рис. 2.9. Схема компоновки технологічного обладнання бетонозмішувального заводу: 1- витратні бункери заповнювачів; 2- конвеєр-дозатор; 3 - скиповий підйомник; 4 – бетонозмішувач; 5 – рама бетонозмішувача; 6 – дозатор цементу; 7 - дозатор хімічних домішок; 8 - дозатор води; 9 – витратний силос цементу з фільтром; 10 – шнековий конвеєр



Основним показником потужності бетонного господарства є продуктивність бетонозмішувального підприємства в м<sup>3</sup>/год або тис. м<sup>3</sup>/міс.

Бетонне господарство може бути побудоване за централізованою або децентралізованою схемою. За централізованою схемою бетонне обладнання розташовується ближче до основного будівництва на території виробничої бази об'єкту.

За децентралізованою схемою – об'єкти бетонного господарства обслуговують окремі об'єкти і розташовуються на території виробничої бази.

Централізоване бетонне господарство має у порівнянні з децентралізованим ряд переваг: необхідна потужність господарства завжди менша сумарної потужності децентралізованих установок; менший об'єм допоміжних споруд і зовнішніх комунікацій на території бетонного господарства.

За територіальним розташуванням бетонні господарства поділяють на об'єктні (для обслуговування об'єкту), дільничні (для обслуговування декількох об'єктів) і районні (обслуговування об'єктів різних галузей).

Радіус обслуговування таких господарств визначають за формулою

$$R=(t_1-t_2)V_{mp}, \text{ км}, \quad (2.7)$$

де  $t_1$  – час до початку твердіння бетонної суміші;  $t_2$  – час на приготування, транспортування, вивантаження і вкладання бетонної суміші, год.;

$V_{mp}$  – швидкість транспортування бетонної суміші, км/год.

Радіус дії районних бетонних господарств товарного бетону складає 10..15 км.

Продуктивність бетонного господарства визначається за формулою

$$Q_{б.з.} = I_{бет} \cdot k_n / (n \cdot m \cdot \varphi), \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.8)$$

де  $I_{бет}$  – максимальна місячна інтенсивність виконання бетонних робіт (за календарним графіком бетонування), м<sup>3</sup>/год;



$k_n$  – коефіцієнт нерівномірності виконання бетонних робіт (приймається 1,3...1,4, більше значення приймають для дрібніших об'єктів будівництва);

$n$  – число робочих днів у місяці;  $m$  – число робочих годин у добі;  $\varphi$  – коефіцієнт, що враховує ефективність використання робочого часу ( $\varphi=0,85...0,95$ ).

Розрахункова продуктивність бетонозмішувача циклічної дії визначається за формулою

$$q_{\bar{o}} = \frac{3,6 \cdot V_{\bar{o}} \cdot \beta \cdot k_E}{t_3 + t_n + t_e + t_{нов}}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (2.9)$$

де  $V_{\bar{o}}$  – місткість бетонозмішувача, л;  $\beta$  – коефіцієнт виходу бетонної суміші ( $\beta = 0,67$ );  $k_E$  – коефіцієнт ефективності використання бетонозмішувача ( $k_E = 0,8...0,9$ );  $t_3$  – час завантаження бетонозмішувача компонентами бетонної суміші, с;  $t_n$  – тривалість перемішування бетонної суміші (примусового змішування суміші  $t_n = 60$  с, для гравітаційного перемішування  $t_n = 90...150$  с);  $t_e$  – час вивантаження суміші з барабану ( $t_e = 12...20$  с);  $t_{нов}$  – час повернення барабану у вихідну позицію ( $t_{нов} = 12...20$  с).

Загальна тривалість циклу приготування бетонної суміші складає близько 1,5...3,5 хв.

Для зберігання компонентів бетонної суміші використовуються склади цементу і заповнювачів. Склади цементу бувають: амбарні; бункерні; силосні.

В основному цемент зберігають у силосах, які бувають діаметром 3...10 м, і висотою 5...20 м.

В кожному такому силосі зберігається від 15 до 1200 т цементу. Склади цементу підбираються залежно від способу доставки цементу і продуктивності бетонного господарства за формулою

$$M_{ц} = P_{\bar{o}, \text{доб}} \cdot Ц \cdot t_{ц} \cdot K_m, \quad (2.10)$$

де  $P_{\bar{o}, \text{доб}}$  – продуктивність бетонного господарства за добу, яка визначається за формулою

$$P_{\bar{o}, \text{доб}} = Q_{\bar{o}, \text{з}} \cdot T_{\text{доб}}, \quad (2.11)$$

$Ц$  – кількість цементу на 1 м<sup>3</sup> бетонної суміші;

$t_{ц}$  – термін зберігання запасу цементу на складі, доба.



(для прирейкового складу  $t_u = 10 \dots 15$  діб, для притрасового складу  $t_u = 5 \dots 7$  діб);

$K_m$  – коефіцієнт, який залежить від нерівномірності доставки цементу на склад ( $K_m = 1,2 \dots 1,3$  для автомобільного транспорту;  $K_m = 1,3 \dots 1,35$  для залізничного транспорту).

За розрахунковою місткістю складу підбирається один або декілька стандартних типових складів цементу, які загалом повинні задовольняти умові

$$M_{ц.м.} \geq M_{ц.р.}$$

Вид складу заповнювачів залежать від: типу транспортних засобів; кліматичних умов; рельєфу місцевості.

Їх місткість визначається за формулою

$$M_{зан.р} = P_{б.добр} \cdot 3 \cdot t_{зан} \cdot K_m, \quad (2.12)$$

де 3 – кількість заповнювачів в  $1\text{м}^3$  бетонної суміші (піску, гравію, щебеню),  $\text{м}^3$ ;

$t_{зан}$  – запас заповнювачів на складах, доба ( для автомобільного транспорту  $t_{зан.} = 3$  доби, для залізничного -  $t_{зан.} = 5 \dots 7$  діб).

## 2.4. Підприємства для виробництва збірного залізобетону

Кожне будівництво вимагає використання збірних бетонних і залізобетонних виробів (табл. 2.1).

Збірні бетонні і залізобетонні споруди відрізняються від монолітних тим, що їх конструкція розділена на окремі частини і деталі (блоки), що виготовляються на спеціалізованих заводах або полігонах. Блоки транспортують до місця монтажу і вкладають у споруди з ретельною заробкою їх стиків.

Спорудження будівель, гідротехнічних споруд із збірних залізобетонних виробів є найбільш прогресивний метод організації робіт. При цьому технологія робіт стає простою, скорочується кількість робітників, машин, створюються умови для використання високопродуктивних машин, що призводить до скорочення термінів будівництва і перетворення будівництва в індустріальний, практично заводський процес.

При будівництві з використанням залізобетонних виробів за-



безпечується висока якість, зменшуються обсяги і вартість робіт.

Збірні залізобетонні вироби на водогосподарських об'єктах в гумідній зоні використовується для будівництва трубчатих регуляторів і переїздів, швидковоків, оглядових колодязів тощо.

Таблиця 2.1

Номенклатура збірних залізобетонних виробів, що застосовуються в будівництві

Види виробів	Потреба будівництва, %			
	Промислового	Житлово-цивільного		сільського виробничого
		без крупнопанельного	крупнопанельного	
Фундаменти	15	13	6	10
Колони та стійки	13	5	0,5	3
Балки, прогони, ригелі	10	17	1	8
Ферми та арки	6	-	-	1
Плити покриття та перекриттів	28	50	34	19
Стінові панелі	8	-	50	12
Сходові марші та майданчики	0,1	3,4	3,4	0,1
Труби:				
безнапірні	0,8	1,4	1,4	2,9
напірні	0,5	1,8	1,8	2,9
Опори ЛЕП, ліній зв'язку ...	3	3	0,5	8
Інші вироби	15,6	5,4	1,4	33,1

На зрошувальних системах будуються трубопроводи, насосні станції, облицьовуються канали, укоси гребель, влаштовуються мостові конструкції. Для будівництва житла використовуються фундаментні та стінові блоки, конструкції перекриття тощо.

Гідротехнічні споруди частіше всього влаштовують комбінованими, збірно-монолітними, з різними значеннями коефіцієнта збірності (ГТС від 0,15...0,25, водогосподарське будівництво загалом 0,6..0,9).

Коефіцієнт збірності визначається за формулою



$$K_{зб} = \frac{W_{зб}}{W_{бет}}, \quad (2.13)$$

де  $W_{зб}$  – об’єм збірних елементів у споруді, м<sup>3</sup>;

$W_{бет}$  – загальний об’єм бетону у споруді, м<sup>3</sup>.

Виготовлення збірних залізобетонних виробів здійснюється на підприємствах двох типів: заводах залізобетонних виробів та полігонах.

Завод залізобетонних виробів – це постійне підприємство з висококомеханізованою технологією виробництва і обмеженою номенклатурою виробів, що виготовляють великими партіями (серіями).

Полігон – це тимчасове підприємство відкритого типу із спрощеним обладнанням і технологією. Полігони створюються при заводах залізобетонних виробів для збільшення їх продуктивності та номенклатури виробів, і, в основному, задіяні в період роботи з додатною температурою повітря, а також як самостійні підприємства для виготовлення несерійних, великогабаритних конструкцій і деталей.

Полігони можна організовувати і безпосередньо на будівельних майданчиках для виготовлення великогабаритних, важких і нетранспортабельних виробів.

Залізобетонні вироби та конструкції за формою поділяються на плоскі (плити різних розмірів для покриття, дорожнього полотна), балочні конструкції (палі, опори, прогони, перетинки, балки перекриття, арки) і просторові (лотки, труби круглого і прямокутного перерізу).

Маса блоків і конструкцій залежить від їх розмірів і становить в межах 100...5000 кг.

Склад технологічних процесів виготовлення залізобетонних виробів і конструкцій включає:

- підготовку форм (з дерева, металу, бетону, залізобетону, пластмас);
- армування виробів (для попередньо напружених виробів – попередній натяг арматури);
- формування виробів (вантаження бетонної суміші у форми і вібрування);



- прискорення твердіння виробів (створення необхідного температурного режиму);
- розпалублення виробів;
- виймання виробів з форм і їх складування.

Серед всіх процесів виготовлення основним є процес формування виробів і конструкцій.

Складу технологічних процесів відповідає структура виробничої бази підприємства з виробництва збірних залізобетонних виробів (рис. 2.10).

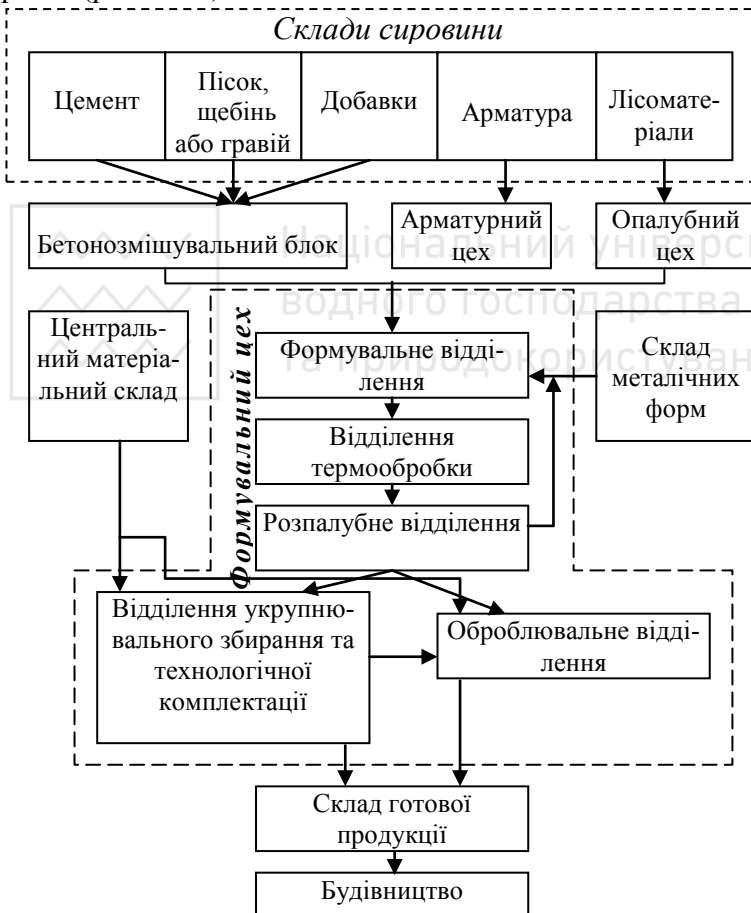


Рис. 2.10. Структура виробничої бази підприємства з виробництва збірних залізобетонних виробів



За характером виконання цих процесів розрізняють три схеми виготовлення виробів:

1. Стендова схема, за якою у виробництві застосовуються нерухомі форми, вироби залишаються на одному місці аж до транспортування їх на склад готової продукції. Продуктивність стендового способу залежить від тривалості періоду твердіння виробів.

2. Поточно-конвеєрна схема – за якою вироби виготовляються у переносних жорстких формах, що переміщуються на конвеєрі із заданим ритмом руху. Ця схема застосовується на крупних спеціалізованих заводах з обмеженою номенклатурою виробів (рис. 2.11, 2.12).

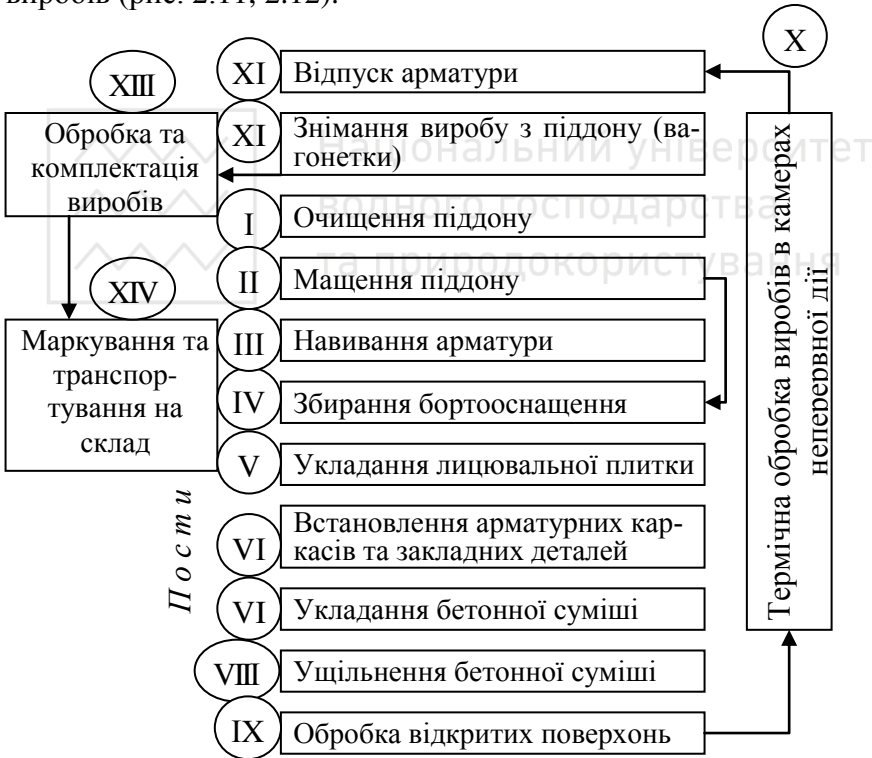


Рис. 2.11. Схема організації виробництва збірних залізобетонних виробів конвеєрним способом

3. Поточно-агрегатна схема або комбінована відрізняються





тим, що на окремих ділянках виробництво організовується за принципом окремих технологічних схем. Цей спосіб застосовується на заводах і крупних полігонах при виготовленні різномірної продукції (рис. 2.13).

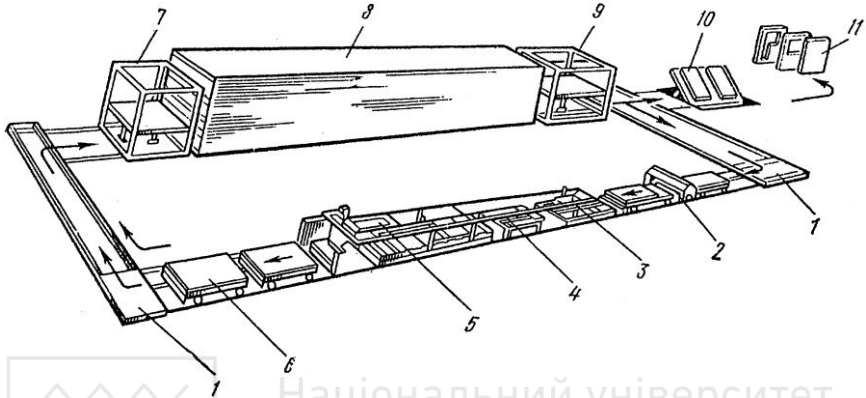
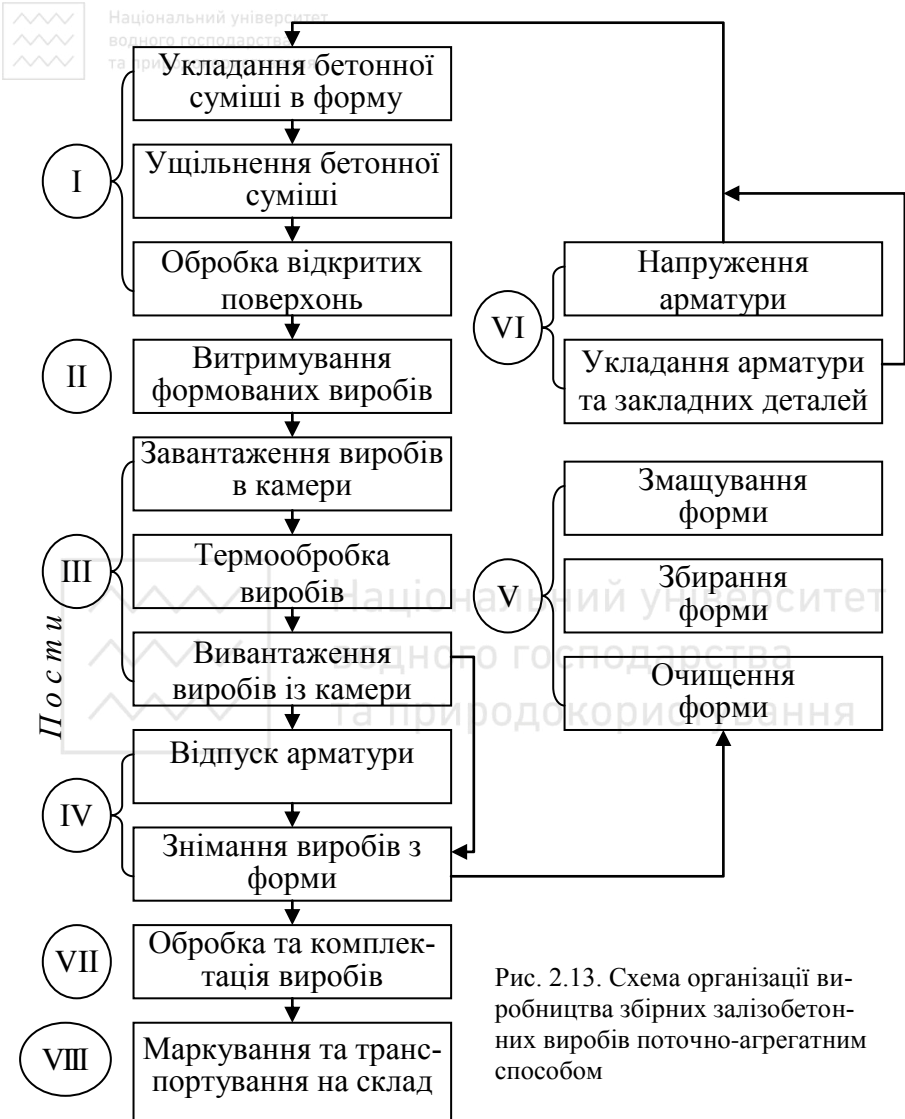


Рис. 2.12. Схема розміщення технологічного устаткування в цеху при виробництві збірних залізобетонних виробів конвеєрним способом: 1 - візок; 2 - пости підготовки форм-вагонеток (чищення й змащення форм); 3 - пост укладання фактурного шару; 4 - пост укладання арматурних конструкцій і закладних деталей; 5 - пости формування виробів (віброущільнення бетонної суміші, заглажування поверхні виробу); 6 - пост розпалублення відформованих виробів; 7 - підйомник багатоярусний пропарювальної камери безперервної дії; 8 - камера пропарювання; 9 - понижувач; 10- кантувач; 11 - пост ВТК

Залежно від конструкції виробів і технології їх виготовлення, використовують різні форми:

- повні форми (форми з дном і бортами);
- переносні піддони;
- матриці, що виготовляють з залізобетону;
- віброформи;
- віброштампи тощо.



Форми виготовляються збірно-розбірними, які розбираються при кожному розпалубленні і знову збираються.

Перед початком бетонування форми оглядають, очищують, ліквідовують дефекти, що виникли, змащують поверхні.

Для ущільнення бетонної суміші використовують вібратори або стенди. При стендовій технології застосовують зовнішні,



внутрішні і поверхневі вібратори.

При виготовленні труб і порожньотілих паль суміш ущільнюється центрифугуванням за рахунок швидкого обертання.

Теплова обробка для прискороного твердіння бетону виконується в камерах пропарювання, які поділяються на: розбірні і періодичної дії.

Розбірні камери встановлюють на стенди після формування виробів і подають пару під ковпак гнучкими шлангами. Розбірні камери виготовляють з металу, утеплюються мінеральною ватою і оббиваються руберойдом (толем, дошками, дерев'яними плитами з прокладкою між ними).

Камери періодичної дії або стаціонарні за конструкцією поділяються на ямні і тунельні. Пара в них подається перфорованими трубами, що вкладені на дно камери.

Загальний цикл термообробки складається з таких етапів:

- попереднє витримування сформованих виробів до початку термообробки (2...6 год.).

прогрівання виробів з підвищенням температури до максимального рівня ( $t = 40...59^{\circ}\text{C}$ ).

- ізотермічне прогрівання виробів при максимальній постійній (нормативній) температурі ( $t = 70...80^{\circ}\text{C}$ ) і після певного витримування поступове зниження температури.

- зниження температури і розпалублення виробів, яке повинне проводитись через 10-20 хвилин після закінчення термообробки.

Готові вироби зберігаються на складах за типами і марками в штабелях, контейнерах, у вигляді пірамід, у касетах тощо. Вироби у літній період зволожують (поливають) і вкривають солом'яними або очеретяними матами до набуття бетоном відпускної міцності 70%. Кожний виріб, що відпускається зі складу, повинен мати штамп-марку відділу контролю якості і дату його виготовлення.

Найчастіше виготовляють вироби з застосуванням напруженої арматури – це дозволяє зменшити вагу, покращити транспортність, збільшити стійкість до тріщин та водонепроникність (рис. 2.14).

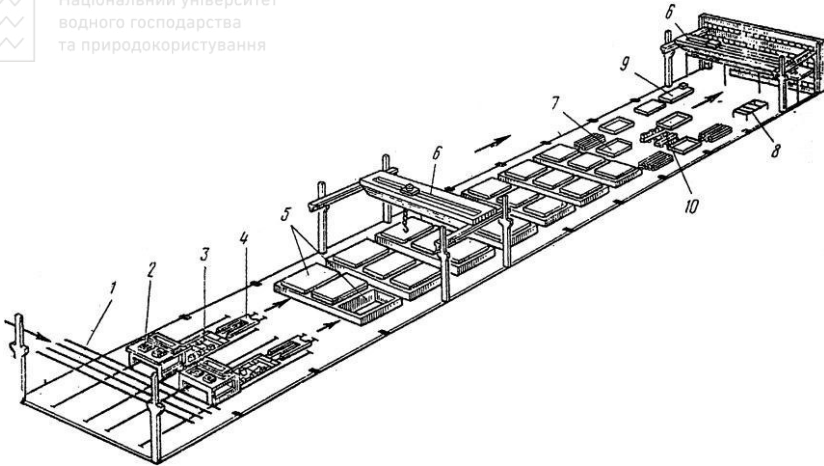


Рис. 2.14. Схема розміщення технологічного обладнання в цеху при виготовленні збірних залізобетонних виробів поточно-агрегатним способом: 1 – естакада для подачі бетонної суміші; 2 – самохідний бетоноукладач; 3 – вібромайданчик; 4 – порожниноутворювачі; 5 – пропарювальні камери ямного типу; 6 – мостовий кран; 7 – пост розпалубки; 8 – стэнд для обробки та контролю готових виробів; 9 – самохідні візки для транспортування готових виробів на склад; 10 – установка для натягу стрижнів

У водогосподарському будівництві застосовують спосіб напруження арматури шляхом попереднього розтягування арматури до бетонування виробів.

Попереднє розтягування арматури здійснюється механічним або електротермічним способом.

При механічному способі арматура розтягується гідравлічними або гвинтовими домкратами у спеціальних формах.

Електротермічний спосіб базується на властивості сталі розширюватись при нагріванні. При цьому арматурні стрижні нагріваються до  $t = 300...450\text{ }^{\circ}\text{C}$ , закріплюються у формі. Після процесу формування виробу температура арматури зменшується, вона скорочується і стискує бетон.

Застосування попередньо напружених залізобетонних конструкцій дає економію сталі на 25...30 % і бетону на 15...20% у порівнянні з конструкціями із звичайного залізобетону.

Для виконання технологічних операцій полігони обладнують козловими, баштовими кранами вантажопідйомністю до 50т.



## 2.5. Арматурне та деревообробне господарства

Будівництво гідротехнічних споруд пов'язано з переробкою значної кількості арматурної сталі, якої вимагають великі обсяги вкладеного бетону. Середні витрати арматури у бетоні складають від 10...60 кг/м<sup>3</sup>. Вартість арматурних робіт складає від 5 до 20 % вартості вкладеного бетону, а загальні витрати праці на 1м<sup>3</sup> бетону складають 6...12 %.

Вміст робочої арматури у залізобетонній конструкції характеризується коефіцієнтом армування  $\mu$  (%), який визначається за формулою

$$\mu = (F_a / F_b) \cdot 100, \quad (2.14)$$

де  $F_a$  – загальна площа поперечного перерізу стержнів робочої арматури, м<sup>2</sup>;

$F_b$  – загальна площа поперечного перерізу залізобетонного елемента, м<sup>2</sup>.

Для більшості конструкцій гідротехнічних споруд коефіцієнт армування  $\mu$  знаходиться в межах від 0,1 до 0,5 % і тільки в окремих конструкціях досягає 1%.

Арматура виготовляється шляхом гарячої прокатки. Стержні арматури поділяють на гладку і періодичного профілю, діаметри 6...80 мм.

Залежно від міцності арматурна сталь поділяється на 5 класів:

1. А-I – гладка сталь марки Ст-3 з опором на розрив 380 МПа;
2. А-II – гладка сталь марки Ст-5 і періодичного профілю – 18Г2С з опором на розрив 500 МПа;
3. А-III – сталі періодичного профілю 35 ГС і 25Г2С з опором на розрив 600 МПа;
4. А-IV – сталі періодичного профілю 20Х2Ц і 80С з опором на розрив 900 МПа;
5. А-V – сталі періодичного профілю 25Х2Г2Т з опором на розрив 1050 МПа.

Маркування сталі залежить від вмісту легованих домішок, що покращують якість сталі: Х - хром, Г-марганець, Н-нікель, В-вольфрам, С-кремній, Т-титан, М-молібден, Ц-цирконій.

Перші цифри вказують на вміст вуглецю. Цифри після літер

вказують на вміст легованих елементів. Наприклад, сталь, 20ХГ2Ц містить 0,2% вуглецю, 1% хрому, 2% марганцю і 1% цирконію.

В якості дрютяної арматури застосовують холоднокатаний дріт класу В-I і В-II.

При будівництві гідротехнічних споруд використовують арматурні сітки та конструкції.

Арматурні конструкції виготовляють в арматурних майстернях та підприємствах.

До складу арматурного підприємства входять:

- склад металу;
- відділення, різання та згинання арматури;
- цех з виготовлення сіток, каркасів і закладних частин;
- проміжний склад заготовок;
- склад готової продукції.

Змінна продуктивність арматурного підприємства розраховується на місячну максимальну інтенсивність виконання бетонних робіт за формулою

$$P_{3м} = \frac{I_{бет} \rho_{арм} k_n}{n_{3м}}, \quad (2.15)$$

де  $I_{бет}$  – максимальна місячна інтенсивність бетонних робіт, м<sup>3</sup>/міс;

$\rho_{арм}$  – середня питома витрата арматури на 1м<sup>3</sup> бетонної суміші, т/м<sup>3</sup>;

$k_n$  – коефіцієнт нерівномірності роботи підприємства впродовж місяця ( $k_n=1,2\dots1,3$ );  $n_{3м}$  – число робочих змін у місяці.

Для визначення площ використовують нормативи, з якими порівнюються розраховані дані.

При визначенні площ основних підрозділів виходять з технологічної компоновки основного обладнання і допустимих питомих площ для виготовлення або зберігання арматурних конструкцій.

Площі складів сировини, напівфабрикатів, заготовок і готової продукції в м<sup>2</sup> можуть бути визначені за формулою



$$S = \frac{P_{зм} \cdot n_{зм} \cdot k_{прох}}{g_{скл}}, \quad (2.16)$$

де  $P_{зм}$  – змінна продуктивність арматурного підприємства, т/зм;  
 $n_{зм}$  – кількість змін, на яку зарезервовано запас;  
 $k_{прох}$  – коефіцієнт, що враховує проходи ( $k_{прох}=1,3\dots1,4$ );  
 $g_{скл}$  – питоме навантаження площі складу, т/м<sup>2</sup>.

Площа для збирання та зварювання арматурних конструкцій приймається з розрахунку 80...100 м<sup>2</sup> на 1т змінної продуктивності ( $P_{зм}$ ).

Для обслуговування відкритих майданчиків арматурного підприємства використовують козлові крани (10...20 т).

Опалубні роботи – це комплекс технологічних операцій з виготовлення опалубки, транспортування її до місця встановлення і закріплення у проектному положенні.

Опалубка – тимчасова допоміжна конструкція для забезпечення геометричних розмірів і форми бетонного блоку (конструкції, споруди).

Після затвердіння бетонної суміші опалубку знімають.

Опалубку необхідно використовувати в  $n$ -кратній повторності, що називають оборотність опалубки. Для дерев'яної опалубки оборотність складає 8...10 разів, а для металевої – не менше 50 разів.

Вартість опалубки складає 25...30 % загальної вартості бетону у споруді.

Практично для будівництва крупних гідротехнічних споруд створюється деревообробне господарство, потужність якого залежить від наявності у районі підприємств деревообробної промисловості тощо.

До складу деревообробного господарства входять:

- заготівельний цех;
- столярно-опалубний цех;
- сушильний цех;
- склади лісу, пиломатеріалів і готової продукції.

Всі цехи і склади між собою пов'язані шляхами для транспортування деревини.



Потужність деревообробного господарства повинна забезпечувати потребу будівництва в пиломатеріалах у найбільш напружений період. Місячні „шпилі” покриваються за рахунок запасу на складах.

Існує два методи розрахунку потужності деревообробного господарства:

1. За номенклатурою і обсягом робіт (розрахунок виконується на стадії проектування).
2. За укрупненими показниками (на стадії ТЕО).

Метод розрахунку за укрупненими показниками виконується на 1000м<sup>2</sup> столярно-опалубних виробів.

У випадку, коли на будівельному майданчику передбачається тільки виготовлення опалубки, а столярні вироби постачаються централізовано від зовнішніх постачальників, то продуктивність опалубного цеху в м<sup>3</sup>/зміну визначають за формулою

$$P_{опал} = I_{бет} \cdot \omega \cdot t_{зм} \cdot k_n / t_{міс}, \quad (2.17)$$

де  $I_{бет}$  – максимальна місячна інтенсивність виконання бетонних робіт у найбільш напружений період будівництва, м<sup>3</sup>/міс.;

$\omega$  – питома витрата опалубки в м<sup>2</sup> на 1м<sup>3</sup> бетонної суміші (для попередніх розрахунків приймається 0,3...0,33 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>);

$t_{зм}$  – тривалість робочої зміни в годинах (8 год.);

$t_{міс}$  – кількість робочих годин у місяці;

$k_n$  – коефіцієнт нерівномірного виконання бетонних робіт протягом місяця, приймається 1,2.

Загальна територія деревообробного господарства в м<sup>2</sup> визначається за формулою

$$S_{дг} = V \cdot (f_1 \cdot f_2) / k_{цп}, \quad (2.18)$$

де  $V$  – річна потреба будівництва в столярно-опалубних виробих, тис.м<sup>3</sup>;

$f_1$  і  $f_2$  – питомі показники необхідної площі на 1000м<sup>2</sup> виробів для виробничих приміщень, м<sup>2</sup>;

$k_{цп}$  – коефіцієнт щільності забудови приміщеннями деревообробного господарства (приймається 0,4).





## Контрольні запитання і завдання

1. Яка основна мета матеріально-технічного забезпечення будівництва?
2. Які особливості матеріально-технічного забезпечення водогосподарського будівництва?
3. Що покладено в основу нормування використання матеріально-технічних ресурсів?
4. Яке призначення і склад кошторисних норм витрат матеріалів?
5. Яке призначення і склад виробничих норм витрат матеріалів?
6. Які методи застосовують для розробки виробничих норм витрат матеріалів?
7. Які функції виконують підрозділи виробничо-технологічної комплектації у матеріально-технічному забезпеченні будівництва?
8. За якими формами здійснюється матеріально-технічне постачання будівництва?
9. Як розраховується запас матеріалів, які необхідно зберігати на складах?
10. За якими ознаками класифікуються кар'єри нерудних будівельних матеріалів?
11. Які показники визначаються при проектуванні кар'єрного господарства?
12. Які технологічні процеси застосовуються при виробництві нерудних будівельних матеріалів?
13. Яка структура бетонного господарства?
14. Які використовуються схеми компоновки обладнання бетонного підприємства?
15. Як визначається продуктивність бетонного заводу?
16. Який склад технологічних процесів виготовлення залізобетонних конструкцій?
17. Які технологічні схеми застосовують для виготовлення залізобетонних конструкцій?
18. Які види арматурної сталі використовують для виготовлення залізобетонних конструкцій?
19. Який склад підрозділів арматурного підприємства?
20. Як визначається продуктивність арматурного підприємства?
21. Який склад підрозділів деревообробного господарства?
22. Як визначається продуктивність опалубного цеху?

## ВИРОБНИЧА БАЗА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ТЕХНІЧНИМИ ЗАСОБАМИ

### 3.1. Визначення продуктивності машин і необхідної їх кількості для будівництва

Комплексна механізація і автоматизація будівництва є найважливішим напрямом прискорення будівництва і підвищення в цій галузі продуктивності праці.

Промисловість України в даний період може забезпечити будівельний комплекс сучасними високопродуктивними засобами механізації і автотранспортом, які повинні замінити морально застарілі модифікації.

При формуванні комплексу і кількісного складу машин для будівництва необхідно враховувати перш за все організаційно-технологічні фактори, структуру і обсяги механізованих будівельно-монтажних робіт, від яких залежить вибір типів машин, їх кількість і потужність.

Основними вимогами, що ставляться до складу та структури парку будівельних машин є: забезпечення виконання обсягів робіт і введення в дію об'єктів і потужностей у встановлені строки з мінімальними витратами людської праці на основі комплексної механізації і автоматизації робіт, заміни ручної праці механізованими процесами.

При розрахунках потужності і річної продуктивності парку машин приймається до уваги режим роботи і використання машин. Розрізняють *технічний* режим роботи машини, який враховує максимальні можливості її роботи протягом розрахункового періоду і *експлуатаційний* - що враховує реальні можливості використання машини за умови належної організації експлуатації машинного парку.

Річна розрахункова технічна продуктивність машини визначається за формулою

$$M = P_{mч} \cdot t_{рч} \cdot T_{mp}, \quad (3.1)$$

де  $\Pi_{mч}$  - технічна продуктивність машини за одну годину чистої роботи при повному використанні конструктивних можливостей;

$t_{рч}$  - число годин чистого робочого часу протягом зміни;

$T_{mp}$  - кількість змін роботи машини за рік.

Річна експлуатаційна продуктивність машини визначається за формулою

$$\Pi_p = \Pi_{еч} \cdot T_p \cdot k_в, \quad (3.2)$$

де  $\Pi_p$  - річна продуктивність машини в натуральних показниках об'ємів роботи, м, м<sup>3</sup>, т;

$\Pi_{еч}$  - продуктивність машини за 1 годину робочого часу за винятком простоїв машини протягом зміни;

$T_p$  - кількість годин роботи машини за рік;

$k_в$  - коефіцієнт використання машини в часі.

Годинна продуктивність машини за нормами машинного часу ДБН визначається за формулою

$$\Pi_{год} = W_{роб} / H_{мг}, \quad (3.3)$$

де  $W_{роб}$  - одиниця виміру робіт або продукції, на яку визначено норму машинного часу;

$H_{мг}$  - норма машинного року на одиницю виміру робіт або продукції, машино-години.

Всі ці показники, разом з іншими, закладаються в основу розрахунків забезпечення будівельної організації парком машин і механізмів.

Середньоспирискава потреба машин на відповідний календарний період для виконання заданого обсягу робіт визначається за формулою

$$N = Q_{заг} \cdot Y / (100 \cdot \Pi_{год} \cdot k_в \cdot T), \quad (3.4)$$

де  $Q_{заг}$  - обсяг робіт певного виду у фізичних одиницях виміру, м, м<sup>3</sup>, т;

$Y$  - питома вага робіт, що виконуються машинами, прийнятого виду у загальному обсязі робіт, %;



$k_g$  - коефіцієнт використання машини в часі;

$T$  - робочий час однієї машини за відповідний календарний період, годин.

Ефективне виконання будівельних робіт досягається забезпеченням не тільки окремими видами будівельних машин, але і їх системами, що складають комплексну механізацію і автоматизацію технологічного будівельного процесу в цілому. Так, для приготування бетонної суміші застосовують пересувні і інвентарні автоматизовані бетонозмішувальні установки циклічної дії продуктивністю від 2 до 12 м<sup>3</sup>/годину, автобетонозмішувачі і автобетоновози місткістю до 8 м<sup>3</sup>. На монтажних роботах використовують мобільні самохідні крани на спеціальних шасі з телескопічними стрілами вантажопідйомністю 25,40, 63, 100 т, пневмоколісні і гусеничні крани вантажопідйомністю до 160 т, монтажні гідравлічні підйомники, баштові крани підвищеної вантажопідйомності. На вантажно-розвантажувальних роботах використовується спеціалізований транспорт (панелевози, фермовози тощо), при виконанні штукатурних, малярних, покрівельних робіт, влаштування підлоги - мобільні штукатурні і малярні станції, шпаклювальні агрегати високого тиску, машини для транспортування жорстких розчинів.

При достатньо набутому досвіді використання машин, механізмів і автотранспорту в будівництві склалися певні нормативи потреби в машинах, механізмах і автотранспорті на 1 млн. грн. будівельно-монтажних робіт. Ці нормативи були узагальнені за галузями Центральним науково-дослідним і проектно-експериментальним інститутом організації, механізації і технічної допомоги будівництву і видані як "Розрахункові нормативи для складання проектів організації будівництва". На основі цих нормативів і визначається потреба в машинах, механізмах і автотранспорті на певний період за галузями під планові капіталовкладення з урахуванням наявного парку машин.

Розрахункова потреба в окремих видах будівельних машин  $N_p$  для організацій, що здійснюють будівництво в декількох галузях, визначається за формулою



$$N_p = O \cdot \sum H \cdot U / 100, \quad (3.5)$$

де  $O$  - обсяг будівельно-монтажних робіт, що виконує будівельно-монтажна організація власними силами, млн. грн.;

$H$  - норматив потреби даного типу машин на 1 млн. грн. будівельно-монтажних робіт в одиницях головного параметру або в штуках, комплектах;

$U$  - питома вага будівельно-монтажних робіт даної галузі в загальному обсязі робіт організації, %.

На стадії проекту виконання робіт розрахунок потреби в будівельних машинах, механізмах, виходячи із фізичних кошторисних обсягів робіт, виконується одним з двох методів:

- відповідно до річної експлуатаційної продуктивності;
- відповідно до годинної продуктивності, обумовленої в ДБН.

Рівень забезпеченості будівельно-монтажної організації засобами механізації оцінюється системою показників.

**Рівень механізації робіт  $R_{mex}$  (%)** характеризує відношення обсягу механізованих робіт  $V_{mex}$ , до загального обсягу робіт  $V$

$$R_{mex} = V_{mex} \cdot 100 / V, \quad (3.6)$$

**Рівень комплексної механізації робіт  $R_{к.мех}$  (%)** визначається за відношенням обсягу комплексно механізованих робіт  $V_{к.мех}$  до обсягу механізованих робіт  $V_{mex}$

$$R_{к.мех} = V_{к.мех} \cdot 100 / V_{mex}. \quad (3.7)$$

**Показники механізоозброєності** характеризують оснащення будівельно-монтажної організації засобами механізації і визначають, як показники механізоозброєності будівництва і механоозброєність праці.

**Механоозброєність будівництва  $M_{б\ddot{y}д}$  (%)** визначається відношенням балансової вартості  $C_{mex}$  (тис. грн.) засобів механізації до загальної вартості  $C_{заг}$  (тис. грн.) будівельно-монтажних робіт, що виконані власними силами

$$M_{б\ddot{y}д} = C_{mex} \cdot 100 / C_{заг}. \quad (3.8)$$

**Механоозброєність праці  $M_{np}$**  визначається відношенням балансової вартості будівельних машин і механізмів  $C_{mex}$  (тис. грн.) до середньоспискової чисельності робітників  $N_p$ , зайнятих на будівництві



$$M_{np} = C_{мех} / N_p. \quad (3.9)$$

Поряд з кількісними показниками механізації будівництва існує цілий ряд якісних (експлуатаційних) показників експлуатації парку будівельних машин і механізмів.

**Коефіцієнт використання парку машин за часом**  $K_n$ , визначається відношенням кількості фактично відпрацьованих машино-змін  $T_{\phi}$  до календарної кількості машино-змін розрахункового періоду,  $T_k$

$$K_n = T_{\phi} / T_k. \quad (3.10)$$

**Коефіцієнт використання машин за часом**  $K_{маш}$  визначається відношенням фактичного часу  $T_{\phi}$  роботи машини за рік до планового річного робочого часу  $T_{пл}$

$$K_{маш} = T_{\phi} / T_{пл}. \quad (3.11)$$

**Коефіцієнт використання машин за продуктивністю**  $K_{пр}$  визначається відношенням фактичної продуктивності  $B_{\phi}$  машини до планової продуктивності за нормами  $B_{пл}$  за розрахунковий період

$$K_{пр} = B_{\phi} / B_{пл}. \quad (3.12)$$

**Коефіцієнт змінності роботи машини**  $K_{зм}$  визначається відношенням кількості машино-годин, відпрацьованих однотипними машинами за звітний період  $T_{\phi,зод}$  до добутку від кількості машино-днів цих машин в роботі  $T_{он}$  і середньої тривалості робочого дня при п'ятиденному робочому тижні,  $t_{рд}$

$$K_{зм} = T_{\phi,зод} / (T_{он} \cdot t_{рд}). \quad (3.13)$$

**Коефіцієнт використання машини протягом зміни**  $K_{вик,зм}$  визначається відношенням кількості фактично відпрацьованих годин протягом зміни  $t_{\phi,зм}$  до тривалості зміни  $t_{зм}$

$$K_{вик,зм} = t_{\phi,зм} / t_{зм}. \quad (3.14)$$

Оцінку такого аналізу якісних показників визначають за результатами співставлення показників статичної звітності з нормативними показниками.

На основі методики розрахунків потужностей і продуктивності машин та результатів якісних (експлуатаційних) показників визначається необхідна кількість окремих видів машин парку за формулою



$$N_n = (N_p - N_{n,\phi}) / K_{узгаз} \quad (3.15)$$

де  $N_n$  - необхідна кількість окремого виду машин, шт;

$N_p$  - розрахункова потреба окремого виду машин парку, шт;

$N_{n,\phi}$  - наявний парк окремого виду машин, шт;

$K_{узгаз}$  - узагальнений коефіцієнт якісних експлуатаційних показників (приймається в межах 0,83...0,87).

При плануванні вантажоперевезень необхідно визначати потребу в транспортних засобах. У випадках, коли відомі маса вантажів, середньозважена відстань перевезень і визначений обсяг перевезень при відомих середніх показниках продуктивності транспорту необхідну кількість автомобілів можна визначити:

а) за обсягом перевезень в тонах за формулою

$$N = \sum Q / V \cdot T_{pz} \quad (3.16, a)$$

де  $\sum Q$  – загальний обсяг будівельних вантажів, що необхідно перевезти за певний проміжок часу, т;

$V$  - змінна продуктивність автомобіля, т;

$T_{pz}$  - кількість робочих змін;

б) за обсягом перевезень в тонно-кілометрах за формулою

$$N = \sum W / V \cdot T_{pz} \quad (3.16, б)$$

де  $\sum W$  - загальна кількість тонно-кілометрів.

Розрахункова потреба в транспортних засобах за приведеними формулами може бути уточнена з врахуванням конкретних умов, в яких працює транспорт. Ці умови знаходять своє відображення в коефіцієнтах якісних показників експлуатації, а саме, коефіцієнт використання парку –  $K_n$ , який приймається 0,75-0,85 і залежить від технічного стану транспортних одиниць. Тоді, вищенаведені формули можна записати

$$N = \sum Q / (V \cdot T_{pz} \cdot K_n); \quad (3.17, a)$$

$$N = \sum W / (V \cdot T_{pz} \cdot K_n). \quad (3.17, б)$$

При організації монтажу збірних конструкцій необхідну кількість транспортних одиниць визначають за умови, що автотягачі постійно працюють з одним і тим самим причепом. При цьо-



му кількість транспортних одиниць визначають за формулою

$$N = T_{ц}^{an} / T_{м}, \quad (3.18)$$

де  $T_{ц}^{an}$  - тривалість повного циклу роботи транспортного засобу, хв.;

$T_{м}$  - тривалість монтажу конструкцій з транспортних засобів, хв.;

$$T_{ц}^{an} = t_{з} + t_{р} + t_{розв} + t_{р.б.в.}, \quad (3.19)$$

де  $t_{з}$  - тривалість вантаження конструкцій в транспортні засоби, хв.;

$t_{р}$  - тривалість руху автопоїзду від пункту вантаження до будівельного майданчика, хв.;

$t_{розв}$  - тривалість розвантаження конструкцій, хв.;

$t_{р.б.в.}$  - тривалість руху автопоїзду без вантажу від будівельного майданчика до пункту вантаження, хв.

### 3.2. Техніко-економічні розрахунки будівельного транспорту

Організація перевезення будівельних вантажів є першочерговою задачею будівництва. Так в гідротехнічному будівництві на 1 млн. грн. будівельно-монтажних робіт (БМР) приходиться до 50 тис. тон вантажів, а транспортні витрати складають до 25% вартості будівельно-монтажних робіт. Організація роботи транспорту повинна забезпечувати безперебійне обслуговування об'єктів будівництва та своєчасне постачання матеріально-технічних ресурсів відповідно до плану і графіків виконання будівельно-монтажних робіт.

В цілому організація забезпечення будівництва транспортними засобами включає в себе вирішення таких задач:

- 1) визначення загального вантажопотоку і окремих часткових вантажопотоків за різними напрямками;
- 2) вибір загальної зовнішньої транспортної схеми і часткових внутрішніх транспортних схем для різних видів вантажів;
- 3) вибір типу транспортних засобів для різних видів вантажів і визначення їх кількості;
- 4) організація експлуатації і ремонту транспортних засобів і





транспортних комунікацій;

Залежно від призначення і зони охоплення, розрізняють зовнішній, внутрішньо-будівельний і технологічний транспорт.

**Зовнішнім транспортом** доставляються вантажі на територію будівництва від станцій магістральної залізниці, річкових і морських причалів та морів, від підприємств будівельної індустрії тощо.

**Внутрішньо-будівельний транспорт** використовується для здійснення перевезень у межах будівельного майданчика.

**Технологічним транспортом** здійснюються перевезення і переміщення вантажів всередині підприємства.

Обсяги перевезення вантажів встановлюються розрахунково за об'ємами різних видів робіт і відповідними нормами витрат матеріалів на одиницю об'єму робіт. Для попередніх стадій проектування номенклатура і обсяг перевезених матеріалів встановлюється за типовим набором ресурсів на 1 млн. грн. будівельно-монтажних робіт, який міститься у «Розрахункових нормативах для складання проектів організації будівництва».

Для транспортування вантажів при будівництві застосовуються, в основному, такі види транспорту: автомобільний; залізничний; водний; повітряний; спеціальний (канатний, конвеєрний, пневмо - і гідротранспорт, контейнерний тощо).

Вибір виду транспорту здійснюється на основі техніко-економічних розрахунків. Однак, при виборі транспортних засобів розрахунок експлуатаційних витрат на перевезення слід вести не за тарифами, а за розрахунковою собівартістю, визначеною на основі відповідних спеціальних розрахунків, що враховують фактичні умови перевезення і експлуатації транспорту. Попередні розрахунки і аналіз показує, що автомобільний транспорт, як правило, більш ефективний в порівнянні із залізничним при перевезеннях на відстані до 100 км при рівнинних умовах і до 200 км в гірських умовах. Для внутрішньо-будівельних перевезень, в основному, використовують автомобільний транспорт.

Як було відзначено, вибір виду транспорту і типу машин здійснюється за собівартістю перевезення однієї тонни вантажу



$$C_m = C_{e.c.} + C_{n.p.} + C_{e.m.}, \quad (3.20)$$

де  $C_{e.c.}$  – собівартість експлуатації транспортних шляхів за розрахунковий період, яка віднесена до 1 тони вантажу;  $C_{n.p.}$  – собівартість вантаження і розвантаження 1 тони вантажу;

$C_{e.m.}$  – собівартість експлуатації транспортних засобів, що влаштовуються на період будівництва:

- тимчасових шляхів

$$C_{e.c.} = [(C_{б\ddot{y}д.} - C_3) / Q_{заг.}] + [(A_c + E) \cdot K / Q_{р\ddot{i}чн.}], \quad (3.21)$$

- постійних шляхів

$$C_{e.c.} = [(A_k + A_c + E) \cdot K] / Q_{р\ddot{i}чн.}, \quad (3.22)$$

де  $C_{б\ddot{y}д.}$  – вартість будівництва транспортних споруд, грн.;  $C_3$  – залишкова вартість матеріалів, що повертаються після демонтажу транспортних споруд, грн.;  $Q_{заг.}$  і  $Q_{р\ddot{i}чн.}$  – відповідно загальний і середньорічний вантажопотік за даними проекту організації будівництва, т;  $A_c$  – щорічні затрати на утримання транспортних шляхів, грн.;  $A_k$  – щорічні відрахування на відбудову і капітальний ремонт транспортних шляхів, грн.;  $E$  – експлуатаційні витрати на утримання станцій, постів, роз'їздів і затрати на управління рухом, грн.;  $K$  – коефіцієнт, що враховує експлуатаційні витрати на утримання управлінських структур та інші витрати (при використанні автомобільного транспорту  $K = 1,1$ ).

Собівартість експлуатації транспортних засобів визначається за формулою

$$C_{e.d.} = \sum \tilde{N}_{\ddot{o},c\ddot{i}} \cdot / Q_{c\ddot{i}}, \quad (3.23)$$

де  $\sum C_{T.з\ddot{m}.}$  - сума вартості машино-змін транспортних засобів, які зайняті на перевезенні вантажів протягом зміни, грн.;  $Q_{з\ddot{m}.}$  – обсяг вантажопотоку за одну зміну транспортними засобами, т.

На будівництві, виходячи з певних умов, створюються в певному об'ємі і вигляді підприємства з експлуатації і ремонту ци-



клічних видів транспорту. Для автомобільного транспорту можливі дві принципові схеми організації основних транспортних перевезень:

- власним спеціалізованим автотранспортним підрозділом даного будівництва;
- централізованими територіальними автотранспортними управліннями за заявками будівництва.

За першою схемою автотранспортний підрозділ забезпечує все будівництво транспортними засобами відповідно до надходження заявок, а також організовує обслуговування і ремонти транспортних засобів.

За другою схемою всі основні транспортні перевезення, експлуатація і ремонт машин здійснюється автотранспортними організаціями які, як правило, обслуговують не тільки дане будівництво, але й інші об'єкти і підприємства, що знаходяться в зоні його дії. Будівництво, в даному випадку, заключає договір (угоду) з автотранспортною організацією на обслуговування певних видів перевезень за визначеним графіком, забезпечує перевезення вантажів, а вантаження і розвантаження – будівництво. Власний автотранспорт будівництва здійснює, в основному, тільки внутрішньо-будівельні перевезення.

Потреба в автотранспортних засобах визначаються двома методами:

- за обсягами перевезення вантажів;
- за укрупненими показниками на 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт.

Розрахунок потреби в автотранспортних засобах за обсягами перевезення вантажів виконується на основі фактичних транспортних схем і дає найбільш точні результати. Цей метод розрахунку застосовується, як правило, на стадії робочого проектування, а також для обґрунтування щорічних заявок на автотранспорт і запасні частини.

Загальна потреба в автотранспортних засобах визначається за формулою



$$A = \frac{A_3 + A_6}{K_6}, \quad (3.24)$$

де  $A_3$ ,  $A_6$  – відповідно кількість автомобілів для зовнішніх перевезень і для внутрішньо-майданчикових перевезень, шт.;  $K_6$  – коефіцієнт використання автомобільного парку (час на перебазування, простої з організаційних причин, приймається  $K_6=0,6\dots0,7$ ).

Для зовнішніх перевезень за кожним типом вантажів визначається необхідна кількість відповідних автотранспортних засобів.

Так, число автомобілів, що необхідне для перевезення  $i$ -того виду вантажу, визначається за виразом

$$n_{zi} = I_{\text{доб.}i} / Q_{Ti}, \quad (3.25)$$

де  $I_{\text{доб.}i}$  – добова інтенсивність перевезення  $i$ -того виду вантажу;  $Q_{Ti}$  – продуктивність автомобіля за добу;

$$I_{\text{доб.}i} = V_{i,\text{річн.}} \cdot K_n / T, \quad (3.26)$$

де  $V_{i,\text{річн.}}$  – річний об'єм (обсяги) перевезень  $i$ -того вантажу, т;  $K_n$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірність процесу перевезень вантажів (приймається  $K_n=1,10\dots1,15$ );  $T$  – розрахункова кількість робочих діб у році;

Продуктивність автомобіля  $Q_{Ti}$  за добу можна визначити за формулою

$$Q_{Ti} = (T/t_u) \cdot q_m / K_6, \quad (3.27)$$

де  $T$  – число розрахункових робочих годин автомобіля за добу;  $t_u$  – тривалість робочого циклу машини в годинах для перевезення  $i$ -ого вантажу;  $q_m$  – вантажопідйомність автомобіля;  $K_6$  – коефіцієнт використання автомобільного парку.

Тривалість циклу автомобіля  $t_u$  визначається за формулою

$$t_u = l_x / V_{\text{ср.н.}} + t_n + l_n / V_{\text{ср.х.}} + t_p + t_m, \quad (3.28)$$

де  $l_n$  і  $l_x$  – відповідно протяжність вантажного і холостого шляху, км;  $V_{\text{ср.н.}}$  і  $V_{\text{ср.х.}}$  – середня швидкість вантаженого і порожнього автомобіля, км/год.;  $t_n$  і  $t_p$  – тривалість, відповідно, вантаження і розвантаження автомобіля, год.;  $t_m$  – тривалість маневрування



Загальна кількість автотранспортних засобів для зовнішніх перевезень визначається як сума окремих типів машин:

$$A_3 = \sum_{i=1}^{i=n} n_{3,i} \cdot \quad (3.29)$$

Кількість автомобілів для внутрішньо-майданчикових перевезень визначається технологічними розрахунками в проекті виконання робіт окремо для кожного виду робіт: бетонних, земельно-скельних, підземних і т.п.

Потреба в автомобільному транспорті для окремого технологічного процесу визначається за формулою

$$n_6 = Q \cdot t_y \cdot K_o / q_m, \quad (3.30)$$

де  $Q$  – інтенсивність подачі матеріалу або його перевезення, т/год., м<sup>3</sup>/год.,  $t_y$  – тривалість робочого циклу автомобіля, год.,  $K_o$  – коефіцієнт, що враховує втрати часу з організаційних та інших причин ( $K_o = 1,10 \dots 1,15$ ).

Загальна кількість автомобілів для внутрішньо-майданчикових перевезень вантажів визначається за формулою

$$A_6 = \sum_{i=1}^{i=n} n_6 \cdot K_{mp}, \quad (3.31)$$

де  $K_{mp}$  – коефіцієнт, що враховує різні додаткові види транспорту (для гідровузлів з співвідношенням бетонних і земляних робіт 1 : 10 – 1 : 34,  $K_{mp} = 1,15$ ; 1 : 35 і більше –  $K_{mp} = 1,20$ ).

Розрахунок потреби в автотранспортних засобах за методом укрупнених показників на основі річних обсягів будівельно-монтажних робіт в грошовому виразі

$$A = A_3 + A_6 + A_{авт}, \quad (3.32)$$

де  $A_3$  – кількість автомобілів для зовнішніх перевезень за списком і визначається за формулою

$$A_3 = Q \cdot L / \Pi_m \cdot q_m, \quad (3.33)$$

де  $Q$  – сумарний річний обсяг зовнішніх перевезень, т;  $L$  – середня відстань перевезення вантажів, км;  $\Pi_m$  – середньорічний



пробіг одного автомобіля, км;  $q_m$  – середня вантажопідйомність автомобіля для зовнішніх перевезень, т.

Кількість автомобілів за списком для внутрішньо-майданчикових перевезень визначається за формулою

$$A_g = \frac{a \cdot Q \cdot K_{np.} \cdot K_2}{q_m}, \quad (3.34)$$

де  $a$  – розрахунковий показник потреби в автотранспортних засобах на 1млн. грн. будівельно-монтажних робіт;  $Q$  – річний обсяг будівельно-монтажних робіт, млн. грн.;  $K_2$  – коефіцієнт, який враховує інший автотранспорт (приймається  $K_2 = 1,3$ );  $q_m$  – середня вантажопідйомність автомобілів, т.

Кількість автобусів для перевезення працюючих обчислюється за формулою

$$A_{авт.} = \frac{P \cdot L}{p_k \cdot l_a} \cdot K_3, \quad (3.35)$$

де  $P$  – середньорічна чисельність працюючих, яка має бути перевезена до місця будівництва, осіб;  $L$  – річний обсяг перевезень автобусом працюючих від місця проживання до місця роботи, км;  $K_3$  – коефіцієнт, що враховує число робочих поїздок на добу (приймається рівним 700 за рік);  $l_a$  – нормативний річний обсяг перевезень одним автобусом (приймається 40...45 тис. км);  $p_k$  – місткість одного автобуса, осіб.

Для гідротехнічного будівництва існує орієнтовний розподіл за типами автомобілів: автомобілі – самоскиди – 65%; бортові автомобілі – 20%; тягачі – 15%; автопричепа – 5...10% від загальної кількості вантажних автомобілів.

Аналогічно здійснюється підбір тракторних транспортних засобів.

### 3.3. Обслуговування і ремонт будівельного транспорту

В процесі експлуатації будівельних машин їх деталі та складальні одиниці зношуються, виникає стан втоми, старіння металів, порушується взаємне розташування деталей, що призводить до втрати машиною її початкових характеристик. Підтримання

будівельних машин у працездатному стані залежить від своєчасного проведення заходів, що забезпечують справність та працездатність машин.

З цією метою в будівництві використовується система планово-попереджувального технічного обслуговування та ремонту будівельної техніки, яка є комплексом організаційно-технічних заходів, що мають попереджувальний характер, виконуються в плановому порядку та спрямовані на забезпечення справності та працездатності будівельної техніки, поліпшення її технічного стану та зниження витрат на експлуатацію.

Система складається з двох основних видів заходів: технічного обслуговування і ремонту (рис.3.1).



Рис.3.1. Принципова схема системи планово-попереджувального технічного обслуговування та ремонту:

ЩТО - щозмінне технічне обслуговування; ТО - періодичне технічне обслуговування; СТО - сезонне технічне обслуговування; П - поточний ремонт; К - капітальний ремонт

Залежно від періодичності, трудомісткості та обсягу робіт для будівельних машин встановлені такі види ТО:

- щозмінне технічне обслуговування;
- періодичне технічне обслуговування;
- сезонне технічне обслуговування;
- технічне обслуговування при зберіганні та транспортуванні.

В складних умовах використання будівельних машин (велике запилення, високогір'я, низькі температури та ін.) проводиться спеціальне технічне обслуговування із зменшеним значенням періодичності.



Щозмінне ТО (ЩТО) повинно забезпечити працездатність машини протягом всієї робочої зміни шляхом контролю технічного стану основних її частин: гальмового обладнання, ходової частини, органів керування, сигналізації, двигуна та усунення виявлених несправностей, а також дозаправлення пально-мастильними матеріалами, робочою та охолоджувальною рідиною. Виконання ЩТО покладається на машиністів будівельних машин.

Періодичне технічне обслуговування виконується з метою зниження інтенсивності зносу деталей і складальних одиниць, визначення їх залишкового ресурсу, усунення наявних несправностей; здійснюється спеціалізованими бригадами (ланками) за участю або без участі машиністів, за якими закріплені машини. Періодичність виконання та обсяг робіт періодичного ТО залежать від типу машини, що обслуговується. Залежно від обсягу передбачених робіт, послідовності їх виконання кожному періодичному ТО надається порядковий номер (ТО-1, ТО-2, ТО-3). До обсягу робіт ТО з більш високим порядковим номером включаються роботи, що передбачені до виконання при ТО з більш низькими порядковими номерами.

Сезонне технічне обслуговування (СТО) виконується двічі на рік при переведенні машин на експлуатацію в умови весняно-літнього або осінньо-зимового періоду.

З метою збереження працездатності будівельних машин при їх транспортуванні та зберіганні проводяться спеціальні види ТО, які регламентуються вимогами експлуатаційної документації.

Ремонт - це комплекс робіт, що відновлюють ресурс і забезпечують працездатність та справність будівельних машин в процесі експлуатації. Ремонт включає контрольно-діагностичні, розбірно-складальні, слюсарні, зварювально-наплавні та інші роботи. Є два види планового ремонту будівельних машин: поточний і капітальний.

Поточний ремонт призначений для підтримання працездатності та справності машин шляхом відновлення або заміни окремих складальних одиниць і деталей, крім базових; їх обсяг ви-





значається технічним станом машин.

Капітальний ремонт призначений для відновлення справності та повного чи близького до нього ресурсу машин шляхом заміни або відновлення складальних одиниць і деталей, включаючи бази.

Крім планових ремонтів проводяться непланові ремонти, необхідність в яких виникає внаслідок відмов у роботі будівельних машин або аварій.

Ремонтно-механічне господарство на будівництві здійснює щозмінне технічне обслуговування будівельних машин і механізмів, виконує поточні та капітальні ремонти великих нетранспортувальних машин і механізмів. Крім того, в ремонтно-механічних майстернях будівництва виготовляють металоконструкції, конструктивне обладнання та інші вироби для потреби будівництва.

До складу ремонтно-механічного господарства входять:

- ремонтно-механічні майстерні;
- база механізації;
- база головного енергетика;
- база головного механіка;
- дільничні ремонтні господарства та інші.

Ремонтно-механічні майстерні (РММ) виконують найбільш складні види ремонтів: капітальний – машин і механізмів, які недоцільно або не можливо направити на ремонтні заводи; складні поточні ремонти всіх будівельних машин. Крім того, РММ виконують основну частку замовлень будівництва на виготовлення нескладного і нестандартного обладнання, металоконструкцій тощо.

До складу РММ, як правило, входять:

- ремонтно-механічні дільниці;
- відкриті майданчики для зовнішніх робіт, які обладнані одним або декількома козловими кранами вантажопідйомністю до 50т. для ремонту, ремонтного фонду, підготовки техніки до консервації;
- відкриті стоянки машин і механізмів, інколи з навісом і з



● закриті стоянки.

Ремонтно-механічні майстерні, як правило, включають бокси для ТО (профілакторії), а також розбірно-складальне, механічне, зварювальне, ковальське, мідницько-жерстяницьке, електротехнічне, деревообробне і інші відділення. Технологічне обладнання цих відділень дозволяє виконувати ТО, поточні ремонти і різні господарчі роботи, а також виготовляти нескладні пристосування і обладнання.

На базах механізації організують відкриті і закриті стоянки самохідних машин і механізмів, ремонтно-механічні майстерні для зовнішніх робіт, які обладнані козловими кранами до 30т. Виконуються тільки поточний складний і нескладний ремонт.

Дільничні ремонтно-механічні майстерні здійснюють технічне обслуговування і дрібний ремонт будівельних машин і механізмів, що експлуатуються окремими дільницями. До складу цих майстерень як правило, входять невеликі за розміром ремонтні майстерні і відкриті майданчики для зберігання самохідних механізмів, що щоденно повертаються на базу, а також пересувні засоби:

- агрегати технічного обслуговування (АТО) на шасі автомобіля (АТО-А), двохвісного причепа (АТО-П) або самохідного шасі (АТО-С);
- пересувні ремонтні (ПРМ) і ремонтно-діагностичні майстерні (ПРДМ) з електрозварювальним апаратом;
- пересувні діагностичні установки на шасі автомобіля-фургона (ПДУ);
- механізовані заправники.

Ці пересувні засоби призначені для проведення в польових умовах ТО-1 і ТО-2, виявляти і усувати відмови і несправності машин, а також заправляти паливом, мастилами і водою.

Пересувна ремонтна майстерня ПРМ змонтований на шасі автомобіля Камаз 43118 (рис. 3.3). Використання агрегату дозволяє виконувати наступні роботи:

- зварювальні та газорізальні;
- слюсарно-механічні;



Національний університет

- транспортування вантажів;

та призначено для

- вантаження-розвантаження й монтаж устаткування на майданчику розміром 2,3 x 2,4 м.

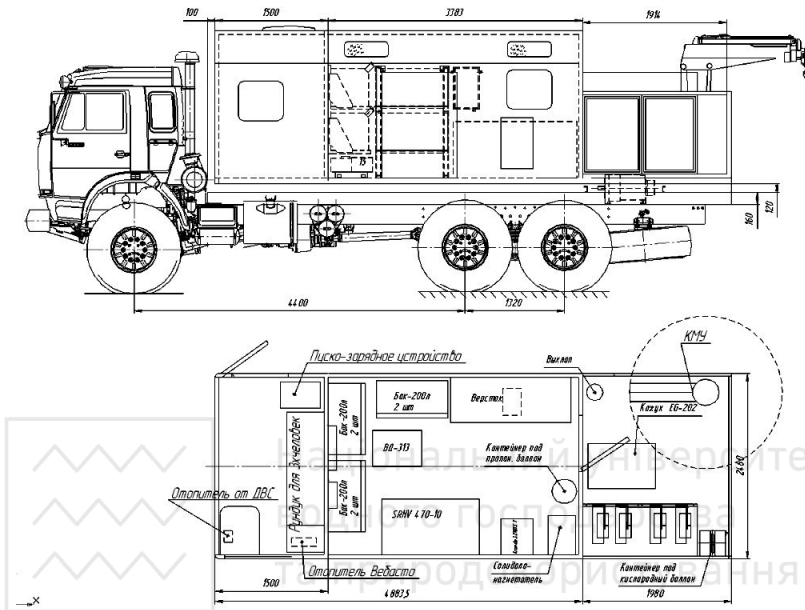


Рис. 3.3. Пересувна ремонтна майстерня ПРМ-5820

Комплектація пересувної ремонтної майстерні ПРМ-5820:

- зварювальне устаткування (силовий генератор EG на 26-30кВт і зварювальний випрямляч ВД-313 на 315А);
- устаткування для газового різання (контейнер під кисневий і пропановий балон, пальник, різак, комплект редукторів з шлангами подачі кисню й пропану);
- устаткування для механічної обробки (свердлильний верстат з лещатами, наждачно-обдиральний верстат, шліфувальна машинка, токарний верстат);
- комплект інструмента для газорізання й зварювання;
- верстат з лещатами, виносні прожектори для роботи в темний час доби; щит для підключення до зовнішнього джерела живлення;
- кран-маніпулятор ЛВ185-04 з вантажопідйомністю 3т.



Система організації ремонтно-механічного господарства будівництва і експлуатації будівельної техніки в значній мірі залежить від масштабів будівництва і його організаційної структури. Як правило, на будівництві крупних гідровузлів створюються спеціалізовані підрозділи з механізації окремих видів робіт, які об'єднують основний парк відповідних будівельних машин і здійснюють їх обслуговування. Вказані підрозділи в одних випадках самі виконують відповідні за профілем роботи, а в інших – на правах оренди передають будівельну техніку іншим будівельним організаціям.

Організація технічного обслуговування і ремонтів будівельної техніки, що експлуатується на будівельних майданчиках, як правило, здійснюється за наступною схемою: будівельні машини, які щоденно повертаються на базу, проходять контрольну дільницю, паливно-заправну станцію, ділянку зовнішньої мийки і після цього направляються на стоянку. Частина машин за графіком направляються у профілакторій, де проходять технічне обслуговування (ТО-1 або ТО-2), а потім – на стоянку або на дільницю робіт.

Крупні самохідні машини (екскаватори, крани і т.п.) обслуговуються агрегатами технічного обслуговування (АТО) на місці роботи. На базу ці механізми доставляються трейлерами тільки у випадках необхідності проведення складних ремонтів, виконання яких на місцях робіт або неможливо або недоцільно.

В ремонтно-механічних майстернях машини і механізми, які потребують ремонту, зберігаються на майданчиках для машин, що чекають на ремонт, направлені у ремонт машини поступають у збірно-розбірне відділення, де здійснюється їх огляд, виявляються і ліквідуються виявлені дефекти або несправності, а також виконуються всі види робіт поточного обслуговування. Відремонтовані машини і механізми проходять випробування і після приймання їх відділом технічного контролю направляються на майданчик для відкритої стоянки або на місце їх експлуатації.

У зв'язку з технологічним розвитком засобів малої механізації на будівельних майданчиках створюються спеціалізовані бази малої механізації, які, як правило, на правах оренди забезпе-



чують будівельні підрозділи механізованим інструментом, будівельним інвентарем, різного роду пристосуваннями, здійснюють технічні обслуговування і ремонт цієї техніки. Обсяг послуг, що надається службами малої механізації в будівельних організаціях водогосподарського будівництва, як правило, складає біля 0,3...0,5% від загального обсягу будівельно-монтажних робіт.

Для технічного обслуговування і ремонтів обладнання тимчасових електромереж, підстанцій, трансформаторних станцій, електродвигунів, а також експлуатації компресорних і кисневих станцій, котельних, на будівельних майданчиках меліоративно-водогосподарських і гідротехнічних комплексів створюються спеціалізовані ремонтні господарства – бази головного енергетика.

До складу бази головного енергетика, як правило, входять: електромеханічна майстерня, лабораторія, трансформаторно-масляне господарства, майданчик для збирання, зберігання і ревізії електротехнічного обладнання, диспетчерська та центральний пункт енергосистеми будівництва.

Обслуговування і ремонт лінійних споруд та інших енергетичних об'єктів, що розкидані по всій території будівельного майданчика, здійснюється за допомогою пересувних установок та майстерень. Базу головного енергетика прагнуть розташувати разом з головною понижуючою підстанцією будівництва, тимчасовою дизельною електростанцією або іншими об'єктами енергетичного господарства.

Розрахунок потужностей ремонтно-механічного господарства здійснюється за двома методами:

- за укрупненими показниками на 1 млн. грн. річного обсягу будівельно-монтажних робіт;
- за обсягом працезатрат на технічне обслуговування і ремонт конкретного парку будівельних машин і механізмів.

Розрахунок за допомогою першого методу потребує мінімальних вихідних даних і дає досить точні результати. Цей метод застосовують на всіх стадіях проектування, крім робочих креслень.

Сумарна потужність ремонтно-механічного господарства за



цим методом (тис. грн./рік) визначається за формулою

$$P_{p.m.} = \alpha \cdot Q \cdot K_I, \quad (3.35)$$

де  $\alpha$  - питомий нормативний показник вартості ремонтно-механічних робіт на 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт;

$Q$  – розрахунковий річний обсяг будівельно-монтажних робіт в млн. грн.;

$K_I$  – коефіцієнт, що враховує природнокліматичні умови (приймається для районів холодного клімату, пустельно-піщаних і високогірних – 1,1; для інших регіонів  $K_I=1,0$ ).

Трудомісткість (люд.-год/рік) ремонтно-механічних робіт визначається за формулою

$$T = P_{p.m.}/d, \quad (3.37)$$

де  $d$  – середній годинний виробіток робітника.

Число ремонтних робітників визначається за формулою

$$B = T / \Phi_{op} \cdot K_p, \quad (3.38)$$

де  $T$  – трудомісткість ремонтних робіт, люд.-год.;

$\Phi_{op}$  - дійсний річний фонд робочого часу робітника, год., (розраховується за формулою 3.51, або приблизно приймається 1840 год);

$K_p$  – коефіцієнт, що враховує число підсобно-допоміжних робітників (приймається 1,3 для будівництва з парком будівельних машин до 300 і 1,2 – з парком 300 і більше одиниць).

Другий метод розрахунку потужності ремонтно-механічного господарства найбільш точний, але більш трудомісткій. Цей метод застосовують на стадії робочого проектування ремонтно-механічного господарства за повною програмою робіт і відповідним комплектом будівельної техніки.

Потужність ремонтного господарства за цим методом визначається в люд.-год/рік за формулою

$$P_n = \sum_{i=1}^{i=k} T_i \cdot n_i = \sum_{i=1}^{i=k} (T_{ki} + T_{mi} + T_{T.O.i}) \cdot n_i, \quad (3.39)$$

де  $T$  – сумарна трудомісткість ремонту і технічного обслуговування машини, механізму, люд.-год./рік;



$n_i$  – число будівельних машин і механізмів даного виду, шт.;

$T_{ki}$  – трудомісткість капітального ремонту будівельних машин даного типу, люд.-год./рік;

$T_{ТОi}$  – трудомісткість технічного обслуговування, люд.-год/рік.

При проектуванні підрозділів ремонтно-механічного господарства, як правило, намагаються підібрати типові проекти, або розроблені для інших будівництв – аналоги, а у разі відсутності таких проектів розробляються індивідуальні проекти для даного будівництва на базі чинних нормативних документів.

Кількість агрегатів технічного обслуговування, що необхідна для проведення технічного обслуговування:

$$K_{АТО} = \Sigma T_{АТО} / K_{зм} \cdot K_{в} \cdot K_{г} \cdot K_{н} \cdot K_{р} \quad (3.40)$$

де  $\Sigma T_{АТО}$  – трудомісткість операцій технічного обслуговування всього парку машин, що виконується агрегатом технічного обслуговування;  $K_{зм}$  - коефіцієнт змінності використання агрегатів технічного обслуговування ( $K_{зм} = 0,65 \dots 0,85$ );  $K_{в}$  - коефіцієнт внутрішньозмінного використання ( $K_{в} = 0,65 \dots 0,85$ );  $K_{г}$  - коефіцієнт готовності ( $K_{г} = 0,8 \dots 0,95$ );  $K_{н}$  - коефіцієнт нерівномірності прибуття техніки для проведення технічного обслуговування ( $K_{н} = 0,7 \dots 0,9$ );  $K_{р}$  - коефіцієнт розсіювання парку машин на об'єктах робіт ( $K_{р} = 0,6 \dots 1,0$ ).

Середньорічна кількість робітників спеціалізованих ланок, бригад:

$$N_{АТО} = T_{АТО} / [(P_1 \sigma + P_2) \cdot \Phi_{оп} \cdot C_n], \quad (3.41)$$

де  $T_{АТО}$  - сумарний об'єм роботи пересувних засобів технічного обслуговування, люд./год.;  $P_1$  - кількість постійних робітників спеціалізованої ланки,  $P_1 = 2$  чол.;  $\sigma$  - коефіцієнт, що враховує час, який витрачається постійними робітниками спеціалізованої ланки на допоміжні роботи (переїзди, підготовка до роботи, оформлення документів, поповнення запасів паливо-мастильних матеріалів в ємностях агрегатів тощо),  $\sigma = 0,5 \dots 0,7$ ;  $P_2$  - кількість машиністів залучених в технічному обслуговуванні, чол.;  $C_n$  - коефіцієнт, що враховує нерівномірність заїздів машин на технічне обслуговування і виконання робіт, які непередбачені

ГО ( $C_n = 0,7...0,85$ );

$\Phi_{\text{др}}$  - дійсний фонд робочого часу робітника, год.

$$\Phi_{\text{др}} = (\Phi_{\text{нр}} - d_e) \cdot K_o, \quad (3.42)$$

де  $d_e$  - кількість днів відпустки за плановий період ( $d_e = 24$  дні);  
 $\Phi_{\text{нр}}$  - номінальний фонд робочого часу робітника, год.

$$\Phi_{\text{нр}} = (d_k - d_{\text{св}}) \cdot t_{\text{зм}}, \quad (3.43)$$

де  $d_k$  - кількість календарних днів в році;  $d_{\text{св}}$  - кількість святкових і вихідних днів;  $t_{\text{зм}}$  - тривалість зміни, год.

Для регламентації кількості й складу засобів механізації технічного обслуговування будівельних машин Держбудом був прийнятий табель оснащення управлінь механізації засобами технічного обслуговування, що враховує необхідність проведення обслуговування екскаваторів, бульдозерів, кранів, навантажувачів, скреперів, тракторів, трубоукладачів, моторних котків й автогрейдерів.

Відповідно до даного табеля на кожні 100 будівельних машин, розмічених у радіусі 20 км, повинно бути два агрегати технічного обслуговування на автомобільному ході й один на двохосьовому причепі, дві майстерні для проведення поточного ремонту на автомобільному ході зі зварювальними агрегатами на одноосьовому ході, два пересувних паливомаслозаправника місткості 2000 л, один паливомаслозаправник місткістю 1500 л на двохосьовому причепі й один пересувний паливозаправник місткістю 4000 л. Крім цього, для поточного перебазування будівельних машин треба розташовувати 0,8 трейлера вантажопідйомністю 25 т й 0,3 трейлера вантажопідйомністю 40 т з відповідними тягачами. Для перевезення обслуговуючого персоналу, бригад техобслуговування, інженерно-технічних працівників і лінійних механіків передбачається відповідно один автомобіль-фургон або мікроавтобус, один автомобіль або «пікап» й один мотоцикл із коляскою.

У випадку розміщення будівельних машин на площі з радіусом до 50 км застосовується коефіцієнт 1,3, а більше 50 км - 1,8.





### **Контрольні запитання і завдання**

1. Які розрізняють режими роботи машин?
2. Як визначається продуктивність машини за нормою машинного часу?
3. Як визначається середньоспиксова потреба машин на відповідний період для виконання заданого обсягу робіт?
4. Як визначається рівень механізації робіт?
5. Як визначається рівень комплексної механізації робіт?
6. Як визначається механоозброєність будівництва?
7. Як визначається механоозброєність праці?
8. Як визначається коефіцієнт використання парку машин?
9. Як визначається коефіцієнт використання машини за часом?
10. Як визначається коефіцієнт використання машини за продуктивністю?
11. Як визначається коефіцієнт змінності роботи машини?
12. Як визначається коефіцієнт використання машини протягом зміни?
13. Як визначається потреба в транспортних засобах за обсягом перевезень в тонах?
14. Як визначається потреба в транспортних засобах за обсягом перевезень в тонно-кілометрах?
15. Які розрізняють види транспорту?
16. Як визначається собівартість перевезення однієї тони вантажу?
17. Як визначається тривалість циклу роботи автомобіля?
18. Як визначається потреба в автомобільному транспорті для окремого технологічного процесу?
19. Назвіть види технічного обслуговування.
20. Як визначається потужність ремонтного господарства?



## Розділ 4

### ВИРОБНИЧО-ПОБУТОВА БАЗА БУДІВНИЦТВА

#### 4.1. Енергопостачання об'єктів виробничої бази будівництва

Енергопостачання об'єктів будівництва здійснюється з самого початку створення об'єктів виробничої бази, причому розширення мережі забезпечення енергією будівельних об'єктів здійснюється поетапно із збільшенням потужності джерел енергопостачання, ускладненням схем їх забезпечення і режимів роботи. У зв'язку з цим виникає потреба поетапного під'єднання об'єктів до джерел енергопостачання. Для водогосподарського і гідротехнічного будівництва система енергопостачання має ряд особливостей, що відрізняє її від енергопостачання об'єктів цивільного і промислового будівництва:

- значна віддаленість об'єктів будівництва від існуючих електромереж;
- значна енергоємність будівництва;
- нерівномірність навантаження в добовому, сезонному і річному планах;
- необхідність в резервному джерелі енергії, оскільки є такі види робіт, які не допускають перерв.

На першому етапі електропостачання будівництва здійснюється за допомогою тимчасових електростанцій. На другому – прокладається основна і резервна ланки ЛЕП, які можуть мати тимчасовий або постійний характер. На третьому етапі всі тимчасові лінії замінюються на постійні за наявності не менше двох ліній або двох джерел постачання.

Тимчасові електростанції можуть бути:

- пересувні – монтуються на автомобільному шасі;
- комплексні – газотурбінні пересувні і газотурбінні блочні електростанції;
- дизельні – пересувні дизель-електроустановки.



Для того, щоб розрахувати потужність електричного навантаження і підібрати трансформаторне обладнання всі споживачі електричної енергії поділяються на групи:

- 1) освітлювальна (освітлення об'єктів, прожекторне освітлення);
- 2) силова (енергопостачання машин і механізмів);
- 3) технологічна (водовідлив, електропрогрівання бетону, зварювальні апарати, подача повітря).

Повна потужність в кВ·А для різних об'єктів може бути визначена за формулами:

- для однієї групи споживачів

$$P_{pj} = \sum_{i=1}^n P_{ci} \cdot K_{ni} / \cos\varphi_i \quad (4.1, a)$$

$$P_{zn} = \frac{1,1}{\cos\varphi} \left( \sum \frac{P_{\text{ов}} K_{\text{нд}}}{\eta} + \sum P_{\text{вир}} \cdot K_{\text{н.вир}} + \sum P_{\text{о.в}} K_{\text{н.в}} + \sum P_{\text{о.з}} K_{\text{н.з}} \right), \quad (4.1, б)$$

де  $P_{ci}$  – середня номінальна потужність відповідної і-тої групи споживачів на j-тому об'єкті;

$K_{ni}$  – коефіцієнт попиту для і-тої групи споживачів, який приймається за нормативною літературою для j-того об'єкту;

$\cos\varphi_i$  – коефіцієнт потужності для і-тої групи споживачів, який приймається за нормативною літературою (в середньому дорівнює 0,75);

1,1 – коефіцієнт, що встановлює втрати потужності в мережах;

$\sum P_{\text{ов}}$ ,  $\sum P_{\text{вир}}$ ,  $\sum P_{\text{о.в.}}$ ,  $\sum P_{\text{о.з.}}$  – відповідно суми номінальних потужностей двигунів та виробничого обладнання (силової групи), внутрішнього та зовнішнього освітлення в кВт для пікового періоду будівництва;  $K_{\text{н.д}}$ ,  $K_{\text{н.вир}}$ ,  $K_{\text{н.в}}$ ,  $K_{\text{н.з}}$  – відповідно коефіцієнти попиту, що залежать від ступеня одночасності роботи і величини завантаження споживачів;  $\eta$  – коефіцієнт корисної дії силових електродвигунів ( $\eta = 0,78 \dots 0,87$ ).

Загальна розрахункова потужність споживачів визначається за формулою

$$N_p = \sum_{j=1}^{\kappa} N_{pj} \cdot K_m, \quad (4.2)$$

де  $K_m$  – коефіцієнт нерівномірності споживання електроенергії різними групами споживачів, який приймається  $K_m=0,7\dots0,8$ .

На основі визначеної розрахункової потужності споживачів підбирається трансформаторне обладнання. При цьому слід врахувати, що 5...10% електроенергії губиться на дільничних електромережах, а коефіцієнт завантаження трансформатора не менше 75%.

Проектування енергозабезпечення об'єкта виконується у такій послідовності:

- розрахунок потужності джерел електроенергії;
- проектування електромережі.

Необхідну кількість електроенергії визначають залежно від потужності силового обладнання, зовнішнього та внутрішнього освітлення, потреби виробництва. Потужність двигунів будівельних машин і установок приймається за паспортами, каталогами або довідниками, а виробничого обладнання – за каталогами і довідниками.

Число прожекторів для містечка будівельників приймається за вихідними даними.

Запроектвані об'єкти електропостачання і споживання виробничої бази будівництва наносяться на генплан у відповідному масштабі.

## **4.2. Водопостачання об'єктів виробничої бази будівництва**

Виконання будь-яких будівельних робіт пов'язане з витратами води для виробничих і технічних потреб, для гасіння пожеж, господарсько-побутового споживання на будівельному майданчику і в містечку будівельників. Джерелом водопостачання будівництва можуть бути як підземні, так і поверхневі води. Оскільки воду з поверхневих джерел обов'язково потрібно очищати, то перевагу, як правило, надають підземним джерелам.

Джерело водопостачання, вибір якого здійснюється відповідно до вимог ДБН „Інженерне обладнання споруд, зовнішніх мереж” погоджується з органами санітарного нагляду та з територі-



ріальними геологічними управліннями (для варіанту водозабезпечення підземними водами).

Для регулювання нерівномірності водоспоживання проектують водонапірні вежі і резервуари на дерев'яній, металевій або іншій естакаді, які містять регулюючий, протипожежний і аварійний запаси води.

Проектування тимчасового водопостачання потрібно виконувати в такій послідовності:

- виявити і класифікувати споживачів води;
- визначити потреби у воді кожного споживача;
- визначити розрахункові витрати води для кожного споживача;
- встановити вимоги щодо якості води;
- вибрати джерела водопостачання, підібрати відповідне обладнання та запроєктувати схеми водопровідної мережі;
- вибрати методи та схеми прокладання водопровідної мережі.

Вихідними даними для проектування системи водопостачання є: номенклатура, обсяги робіт, терміни та способи виконання робіт, кількість робітників і техніки, що користується водою; дані про джерела водопостачання, нормативні та довідкові дані.

Розрахунок витрат води здійснюють за формулами для кожного споживача окремо, а результати наводять у табличній формі (табл. 4.2.)

Виробничі витрати води в (л/с) на обслуговування будівельних і транспортних машин та механізмів визначаються за формулою

$$Q_{\text{вир}} = \frac{M \cdot B_1 \cdot K_1}{t_{\text{зм.}} \cdot 3600 \cdot n_{\text{зм.}}}, \quad (4.11)$$

де  $M$  – кількість будівельних, транспортних машин та обладнання;  $B_1$  – норма витрати води на відповідну одиницю виміру;  $K_1$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води для обслуговування будівельних, транспортних машин та обладнання;  $t_{\text{зм.}}$  – тривалість зміни, яка приймається рівною 8 год;  $n_{\text{зм.}}$  – число змін роботи впродовж доби.



Таблиця 4.2

Розрахунок тимчасових витрат води

№ з/п	Споживачі води	Один. вимір.	Обсяги робіт	Витрата на один. виміру	Загальні витрати води, л/с
1	2	3	4	5	6
1	<b><u>Виробничі потреби</u></b>				
1.1	Заправка вантажних автомобілів				
1.2	Заправка будівельних машин і механізмів				
Разом					
2	<b><u>Господарсько-побутові потреби</u></b>				
2.1	Питні витрати				
2.2	Приготування їжі				
2.3	Умивання				
2.4	Користування душем				
Разом					
3	<b><u>Противожежні витрати</u></b>				
3.1	Гасіння пожежі на будівельному майданчику				
3.2	Гасіння пожежі в містечку будівельників				
Разом					
Всього					

Витрати води (в л/с) на господарсько-побутові потреби (крім користування душем) визначаються за формулою

$$Q_{\text{гос}} = \frac{N_1 \cdot B_2 \cdot \hat{E}_2}{t_{\zeta i} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_3 \cdot \hat{E}_2}{t_{\zeta i} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_4 \cdot \hat{E}_2}{t_1 \cdot 60}, \quad (4.12)$$

де  $N_1$  – число працівників, які проживають у містечку будівельників;  $t_{\zeta i}$  – тривалість зміни;  $B_2, B_3, B_4$  – відповідні питомі витрати води на одного проживаючого у містечку на господарсь-



ко-питні потреби, на приготування їжі, на умивання;  $K_2$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води;  $t_1$  – тривалість умивання, яка приймається 3 хв. на кожного проживаючого.

Витрати води на душові установки в л/с розраховуються за формулою

$$Q_{\text{душ.}} = \frac{N_2 \cdot B_5 \cdot K_3}{t_2 \cdot 3600}, \quad (4.13)$$

де  $N_2$  – кількість робітників, які приймають душ, визначається як  $N_2 = (0,3...0,4) N_1$ ;  $K_3$  – коефіцієнт годинної нерівномірності водопостачання ( $K_3 = 1,0$ );  $B_5$  – витрати води на одного робітника, який приймає душ;  $t_2$  – тривалість роботи душових установок ( $t_2 = 1$  год. помножити на число установок).

Витрати води на протипожежні цілі  $Q_{\text{пож.}}$  встановлюють таким чином, щоб забезпечити одночасну дію двох гідрантів з витратою 2,5 л/с на кожен струмінь. Тобто, робота пожежників має тривати за розрахунком не менше 3-х годин з витратою 5,0 л/с. Такі витрати води на пожежегасіння необхідно приймати для об'єктів з площею забудови до 10га.

Гасіння пожежі на будівельному майданчику передбачається за допомогою індивідуальних засобів. Тоді загальні витрати води в л/с визначаються за формулою

$$Q_{\text{заг.}} = Q_{\text{вир.}} + Q_{\text{гос.}} + Q_{\text{душ.}} + Q_{\text{пож.}} \quad (4.14)$$

Мережі тимчасового водопроводу влаштовують із сталевих газових труб діаметром 25...50 мм, або ж з гумових шлангів. Можна використовувати пластмасові труби діаметром 50...200мм.

Насосні установки приймаються свердловинного типу з насосами А, АТН і ЕЦВ. Насоси підбираються за двома параметрами: витратою насоса  $Q_n$  і його напором  $H_n$ . Витрата насоса визначається за формулою

$$Q_n = Q_{\text{заг.}} / Z_{\text{о.н.}}, \quad (4.15)$$

де  $Z_{\text{о.н.}}$  – число основних насосів.



Якщо в містечку будівельників передбачається встановлення водонапірного бака, який монтується на водонапірній вежі, то напір насоса визначається за формулою

$$H_n = H_z + h_w, \quad (4.16)$$

де  $H_z$  – геодезичний напір насоса в м, який визначається за формулою

$$H_z = \downarrow BB - \downarrow PПВ, \quad (4.17)$$

де  $\downarrow BB$  – відмітка верху водонапірного бака, яку можна визначити як

$$\downarrow BB = \downarrow ПЗ + h_в, \quad (4.18)$$

де відмітка поверхні землі ( $\downarrow ПЗ$ ) визначається з генплану за горизонталями, а висота вежі разом з водонапірним баком приймається в межах  $h_в = 3...7$  м.

Відмітка рівня підземних вод визначається як

$$\downarrow PПВ = \downarrow ПЗ - h_{н.в.}, \quad (4.19)$$

де  $h_{н.в.}$  – глибина залягання підземних вод, м.

На підставі значень  $Q_n$  і  $H_n$ , за зведеними графіками областей застосування насосів підбирається марка свердловинного насоса та його основні технічні та конструктивні параметри.

#### **4.3. Проектування об'єктів виробничої бази будівництва та розробка будівельного генерального плану**

В процесі проектування об'єктів виробничої бази будівництва та при розробці будівельного генерального плану (будгенплану) необхідно визначити розміри об'єктів виробничої бази та нанести їх на генплан у масштабі 1:10000. Крім того, виконується нанесення на топографічний план основних і допоміжних будівель і споруд, складського господарства, інженерних мереж, транспортних комунікацій, містечка будівельників, що дасть можливість сформулювати будгенплан.

Наприклад, до складу об'єктів виробничої бази будівництва греблі входять:





1. Кар'єр ґрунту для відсіпання греблі.
2. Кар'єр гравійно-піщаної суміші для відсіпання автомобільних шляхів та фільтрових зон греблі.
3. Шляхово-експлуатаційне господарство, яке містить автошляхи, стоянки, роз'їзди, теплі бокси для ремонту і зберігання машин – станції технічного обслуговування, тощо.
4. Транспортне господарство.
5. Ремонтно-механічні майстерні для будівельної техніки.
6. Складське господарство та майданчик для зберігання паливно-мастильних матеріалів (ПММ).
7. Енергетичне господарство, до складу якого входять внутрішньомайданчикові ЛЕП, знижувальна трансформаторна підстанція.
8. Водопостачальне господарство, яке включає трубопровідні мережі, насоси, свердловини і пересувні насосні станції.
9. Магістральна лінія електропередач (ЛЕП).
10. Містечко будівельників, яке розміщується на території з оптимальними природними і санітарно-гігієнічними умовами.

Ремонтно-експлуатаційне господарство, до складу якого входять ремонтно-механічні майстерні, складське господарство, майданчик для зберігання ПММ, енергетичне та водопостачальне господарства, як правило розміщується поруч транспортного господарства і магістральних внутрішньомайданчикових шляхів, але поблизу основних об'єктів будівництва. При цьому необхідно враховувати перспективи його використання після закінчення будівництва і початку експлуатації об'єктів водогосподарської мережі. Розміри основних об'єктів ремонтно-експлуатаційного господарства визначаються за таблицею 4.3.

Містечко будівельників (побутове містечко) розміщується на території з оптимальними природними і санітарно-гігієнічними умовами, але якомога ближче до основного будівництва і місця розташування підсобних підприємств та господарств.



Площі основних об'єктів ремонтно–експлуатаційного господарства

Назва складових ремонтно-експлуатаційного господарства	Нормативні значення площ, м <sup>2</sup> /маш			
	Основні підприємства	Допоміжні будівлі	Адміністративні приміщення	Стоянки
1	2	3	4	5
Ремонтно-механічні майстерні	110	9	8	-
Енергетичне господарство	20	3	2	12
Водопостачальне господарство	15	4	2	10
Складське господарство та майданчик для зберігання ПММ	21	4	3	11

Містечко будівельників споруджується до початку виконання основних будівельно-монтажних робіт на об'єктах водогосподарського комплексу відповідно до проекту організації будівництва (ПОБ), проекту виконання робіт (ПВР), санітарно-технічних і протипожежних правил, діючих нормативів. У разі проживання у містечку будівельників менше 60 осіб, до його складу повинні входити такі основні приміщення й інвентар (рис. 4.1, 4.2):

1. Гардеробні з умивальниками.
2. Душові і сушильні кімнати.
3. Приміщення для обігріву, відпочинку і харчування.
4. Приміщення адміністративного персоналу.
5. Туалет.
6. Навіс або приміщення для відпочинку і місце для чищення взуття.
7. Щит із засобами пожежегасіння.

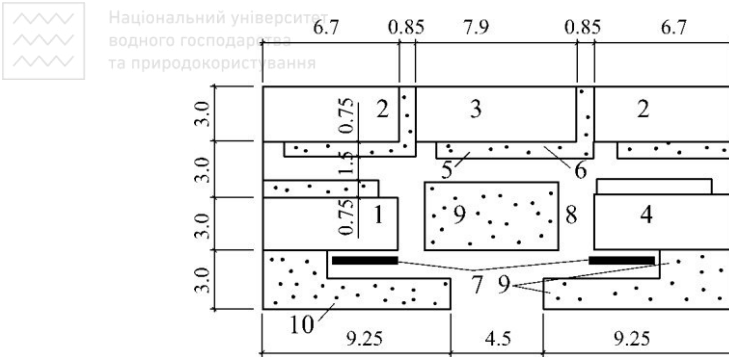


Рис. 4.1. План побутового містечка чисельністю до 20 осіб: 1- контора виконроба (майстра); 2 - гардеробна з сушильною; 3 - душові і туалети; 4 - приміщення для відпочинку; 5 - щит з протипожежним інвентарем; 6 - дошки показників і оголошень; 7 - пішохідні доріжки; 8 - місце для куріння; 9 - склади-навіси; 10 - огорожа навколо містечка будівельників

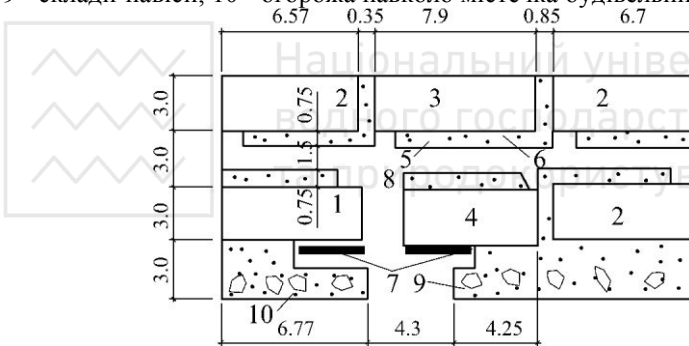


Рис. 4.2. План-схема побутового містечка чисельністю до 40 осіб: 1- контора виконроба (майстра або начальника дільниці); 2 - гардеробна з сушильною; 3 - душові і туалети; 4 - приміщення для відпочинку; 5 - щит з протипожежним інвентарем; 6 - пішохідні доріжки; 7 - дошки показників і оголошень; 8 - місце для куріння; 9 - склади-навіси; 10 - огорожа

Якщо кількість проживаючих перевищує 60 осіб (рис. 4.3), то крім перерахованих вище приміщень й інвентарю влаштовують приміщення для їдальні та особистої гігієни жінок.



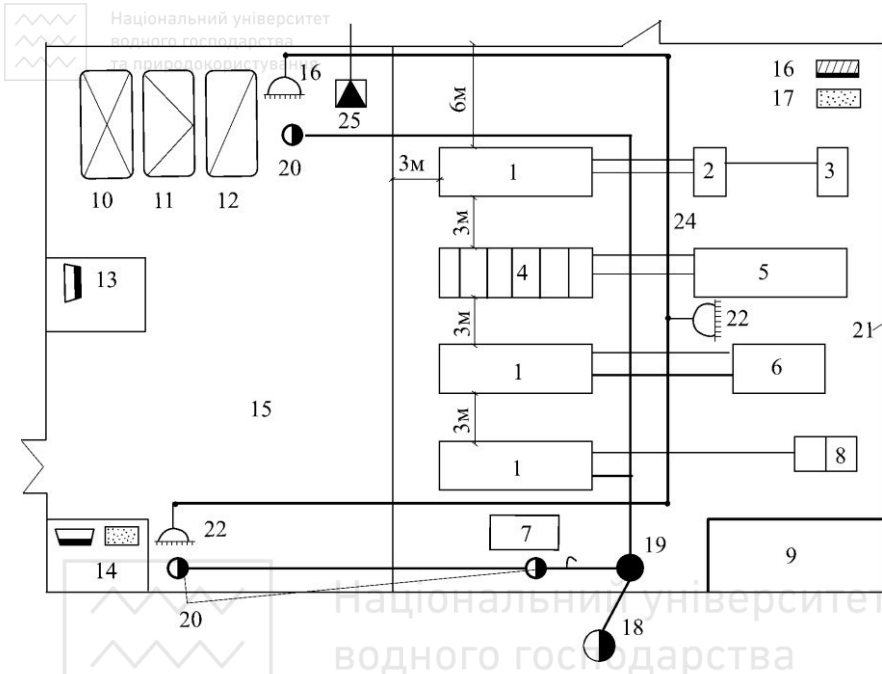


Рис. 4.4. Схема мобільного містечка будівельників з інфраструктурою: 1- вагончики – гуртожитки; 2 - контора виконроба; 3 - АТС і радіовузел; 4 - місце для відпочинку; 5 - медпункт; 6 - їдальня; 7 - душові кабінки; 8 - туалети; 9 - місце для фізичного відпочинку; 10 - закритий склад; 11 - склад – навіс; 12 - відкритий склад; 13 - слюсарно–механічні майстерні; 14 - склад паливно–мастильних матеріалів; 15- стоянка машин і механізмів; 16 - протипожежний щит; 17 - ящик з піском; 18 - насосна станція (свердловинний насос); 19 - водонапірна башта; 20 - гідранти; 21 - огорожа або межі мобільного містечка; 22 - прожекторні щогли з прожекторами ПЗС–35; 23 - трубопровідні комунікації; 24 - електричний кабель; 25 - трансформаторна підстанція

Потреба в тимчасових санітарно-побутових і адміністративних будівлях визначається на основі розрахункової чисельності робітників, інженерно-технічних працівників (майстрів, виконробів), службовців і молодшого обслуговуючого персоналу (МОП), а також виходячи із встановленої норми площі на одного проживаючого у містечку.

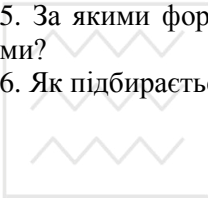


При проектуванні будівельного генерального плану особливу увагу необхідно звернути на збереження сільськогосподарських угідь і лісових масивів, не порушувати без особливої необхідності охоронну зону в смузі до 200м, а після перевезення тимчасового містечка будівельників виконати на порушеній ділянці повну рекультивацію.



### **Контрольні запитання і завдання**

1. Які особливості енергопостачання об'єктів водогосподарського та гідротехнічного будівництва?
2. На які групи поділяються енергоспоживачі?
3. Як визначити повну потужність енергоспоживачів об'єкта?
4. Яка послідовність проектування тимчасового водопостачання об'єкта?
5. За якими формулами розраховуються витрати води споживачами?
6. Як підбирається марка насоса для водопостачання об'єкта?



## Розділ 5

# ОРГАНІЗАЦІЯ, ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧОЮ БАЗОЮ БУДІВНИЦТВА

### 5.1. Розрахунок потужностей будівельних організацій та забезпечення їх матеріалами

Потужність підприємств виробничого напрямку встановлюється з врахуванням інтенсивності виконання робіт основного будівництва, відповідно до календарного плану виконання будівельних робіт (календарним планом передбачені графіки використання будівельних ресурсів).

Потужність підприємств виробничої бази і тривалість їх будівництва розраховуються в проекті виконання робіт (ПВР) і проекті організації будівництва (ПОБ) з використання нормативних документів (ДБН А 3.1.5-97).

Розрахунки потужностей виробничої бази включають:

1. Визначення середньої розрахункової інтенсивності виконання  $i$ -тої роботи (показник виконання  $i$ -тої роботи за певний проміжок часу)

$$I_{pi} = W_{pi} / T_{pi}, \quad (5.1)$$

де  $W_{pi}$  – загальний обсяг  $i$ -тої роботи за розрахунковий період  $T_{pi}$ ;

$T_{pi}$  – розрахунковий період виконання  $i$ -тої роботи, за рік, квартал, місяць, декаду.

2. Визначення потреби в  $k$ -тому матеріалі для  $i$ -тої роботи основного будівництва, для розрахункового періоду (наприклад  $T_{pi}$ )

$$M_{pi} = q_{ki} \cdot I_{pi}, \quad (5.2)$$

де  $q_{ki}$  – питома потреба в  $k$ -тому матеріалі (продукції) на одиницю  $i$ -тої роботи.

3. Визначення загальної потреби будівництва в  $k$ -тому матеріалі (продукції) для  $n$  видів робіт за рік:



$$M_{kз} = \sum_{i=1}^n q_{ki} \cdot I_{pi} \quad (5.3)$$

де  $M_{kз}$  – розрахована загальна потреба будівництва в  $k$ -тому матеріалі (продукції) для  $n$  видів робіт;

$n$  – кількість видів робіт.

Необхідна експлуатаційна продуктивність (потужність)  $\Pi_{k.ек}$  підприємства з виготовлення  $k$ -того матеріалу не повинна бути меншою розрахованої потреби  $k$ -того матеріалу, тобто:

$$\Pi_{k.ек} \geq M_{kз}. \quad (5.4)$$

Обсяг робіт та їх інтенсивність у формулах (5.1)...(5.3) можуть бути у фізичних одиницях ( $m^2$ ,  $m^3$ , шт., тони тощо), або в грошовому виразі (за кошторисом).

В ПОБ потреба в матеріалах і ресурсах та відповідні потужності підприємств визначаються не в фізичних одиницях, а в грошовому виразі. В цьому випадку вираз (5.3) буде мати вид:

$$M_{kз (pik)} = \sum_{i=1}^n B_{ki} \cdot q_{ki}, \quad (5.5)$$

де  $B_{ki}$  – вартість обсягу  $k$ -того матеріалу в  $i$ -тому виді роботи за розрахунковий період;

За аналогом формул (5.3) і (5.5) досить легко отримати формули для окремих виробничих потужностей підприємств виробничої бази і потреби виробничих площ:

- виробничі потужності підприємств для виробництва  $k$ -того матеріалу:

$$\Pi_{вир(k)} = B_k \cdot q_{nn(i)}, \quad (5.6)$$

де  $\Pi_{вир(k)}$  – продуктивність (потужність) підприємства з виготовлення  $k$ -того матеріалу;

$B_k$  – вартість одиниці виміру  $k$ -того матеріалу, грн;

$q_{nn(i)}$  – питома потреба у виробничих потужностях для  $k$ -того матеріалу (продукції) на одиницю  $i$ -тої роботи ( $m^2$ ,  $m^3$ , шт., тони тощо).

- потреба у виробничих площах для виготовлення  $k$ -того матеріалу

$$F_{пл} = B_k \cdot f_{вн}, \quad (5.7)$$



де  $B_k$  - вартість  $k$ -того матеріалу, млн. грн.;  $f_{пл}$  - питома потреба у виробничих площах для виготовлення  $k$ -того матеріалу,  $m^2/1млн.грн.$

- потреба у площах складів для складування  $k$ -того матеріалу (продукції) за всіма обсягами робіт будівельного комплексу:

$$F_{скл} = S_k \cdot f_{скл}, \quad (5.8)$$

де  $f_{скл}$  – питомі потреби в площах складів на 1 млн. грн. будівельно-монтажних робіт,  $m^2/1млн. грн.$

$S_k$  – загальний обсяг будівельно-монтажних робіт на всіх об'єктах будівельного комплексу з використанням  $k$ -того матеріалу (продукції), млн. грн.

Основною структурною одиницею в комплексі виробничої бази будівництва є будівельна організація (фірма, управління), діяльність якої як окремої одиниці в комплексі виробничої бази будівництва характеризується потужністю. Потужність організації визначається обсягом будівельно-монтажних робіт за рік (млн. грн.), або виготовленням чи введенням в дію основної будівельної продукції, з виробництва якої вона спеціалізується ( $m^2$  житлової площі,  $m^2$  виробничої площі і інше).

Методика розрахунку виробничої потужності загальнобудівельної організації розроблена ЦНДУБ Держбуду України. Виробнича потужність будівельної організації за цією методикою визначається, виходячи із наявності активних основних виробничих фондів та обсягу випуску продукції (млн. грн.), виконаної власними силами за рік, на одиницю їх вартості.

Величина активних основних фондів будівельної організації визначається балансовою вартістю наявних в її підпорядкуванні основних фондів (власних будівельних машин, обладнання з урахуванням поновлення, списання і орендованих). До складу основних фондів включають балансову вартість технологічного, автотранспорту, виробничий інструмент і оснащення.

Виробництво будівельно-монтажних робіт в грн., що припадає на одну гривню балансової вартості основних фондів визначається відношенням вартості будівельно-монтажних робіт до вартості основних фондів.

Розрахунок виробничої потужності будівельної організації



слід виконувати щорічно на плановий період, виходячи із умов прогресивного використання основних фондів.

Виробничу потужність будівельної організації в плановому році можна виразити за виразом

$$M_n = \Phi \cdot E_\phi \cdot K_0, \quad (5.9)$$

де  $M_n$  - виробнича потужність, млн. грн.;

$\Phi$  - балансова вартість активної частини основних фондів, млн. грн.;

$E_\phi$  - фактичний випуск продукції на 1 грн. основних виробничих фондів;

$K_0$  - коефіцієнт підвищення рівня виробництва будівельно-монтажної продукції на 1 грн. основних активних фондів

$$K_0 = 1 + A \left( \frac{T_n - T_\phi}{T_\phi} \right) + B \left( K_{з.н} - K_{з.ф} \right) \Gamma \left( \frac{M_{нр.н} - M_{нр.ф}}{M_{нр.н}} \right), \quad (5.10)$$

де  $T_n$  і  $T_\phi$  - відповідно робочий плановий і фактичний фонд часу корисної роботи машин і обладнання основних груп машин;

$K_{з.н}$  і  $K_{з.ф}$  - коефіцієнти збірності в плановий і фактичний в базовому році;

$M_{нр.н}$  і  $M_{нр.ф}$  - відповідно планова і фактична механоозброєність праці (див. розділ 3.1);

$A$ ,  $B$ ,  $\Gamma$  - емпіричні коефіцієнти, що враховують вплив різних факторів на виробництво будівельної продукції.

При розрахунках коефіцієнт використання фонду часу машин і механізмів характеризує ступінь використання основних фондів.

Залежно від обсягу випуску будівельної продукції на 1 грн. основних активних фондів  $E_\phi$  цей коефіцієнт відповідно має такі значення:

$E_\phi$	14 - 12	12 - 10	10 - 8	8 - 6	менше 6
$T_n / T_\phi$	1,04-1,05	1,05-1,06	1,06-1,07	1,07-1,08	1,10

Коефіцієнт  $A$ , що залежить від фактичної змінності роботи машин і механізмів приймається рівним:

при роботі основних машин в одну зміну.....0,9,

при роботі більш ніж в одну зміну.....0,8.



Коефіцієнт  $B$ , що залежить від матеріалоємності об'єктів, їх збірності, приймається рівним:

матеріалоємність.....0,8 0,7 0,6 0,5;  
коєфіцієнт  $B$ ..... 1 0,8 0,6 0,5.

Коефіцієнт  $\Gamma$ , що враховує вплив підвищення механоозброєності праці на випуск продукції на 1 грн. основних виробничих фондів, приймається рівним:

$E_{\phi}$	14 - 12	12 - 10	10 - 8	8 - 6	менше 6
$\Gamma$	1,25	1,1	1,0	0,9	0,8

Будівельно-монтажні управління (БМУ) в виробничій структурі будівельного комплексу є первинною структурною одиницею, яка безпосередньо випускає будівельну продукцію і знаходиться в найбільш наближеній відстані як до будівельних об'єктів (територіально), так і в взаємовідносинах із замовниками. Кожне БМУ, як загально-будівельне так і спеціалізоване, розташовано за територіальним принципом з врахуванням перспективи розвитку будівництва, повинно мати свої виробничі бази.

До складу виробничих баз БМУ рекомендуються наступні будівлі і виробництва: адміністративна будівля; закриті складські приміщення і майданчики для відкритого складування матеріалів; розчинно-бетонні вузли малої потужності (до 5 м<sup>3</sup> за добу) з місцями складування заповнювачів і складом цементу; відкритий полігон для виготовлення несерійних збірних залізобетонних і бетонних елементів не обумовлених несучою спроможністю; столярні цехи малої потужності, для виготовлення погонажних виробів і несерійних столярних дверних і віконних блоків; слюсарно-ремонтні майстерні для поточних ремонтів, профілактики і технічного огляду машин і механізмів, що знаходяться на балансі БМУ і в оренді, а також для ремонту засобів малої механізації, енергетичні мережі і внутрішні шляхи транспортного сполучення.

Для спеціалізованого будівельно-монтажного управління до складу його виробничої бази слід включити, якщо в регіоні відсутнє централізоване забезпечення, цехи для виготовлення сантехнічних, електротехнічних вузлів і заготовок.



Тут необхідно звернути увагу на проектування і будівництво складських площ, як відкритих так і закритих. Ці майданчики призначені для нетривалого зберігання будівельних матеріалів, деталей і конструкцій, створюючи певний запас. Основна частина матеріалів і конструкцій завозиться безпосередньо на будову: залізобетонні і бетонні вироби; столярні вироби; металеві вироби і заготовки тощо, тобто, всі матеріали, деталі і конструкції, що постачаються відповідно до комплектуючих відомостей.

На складах виробничих баз БМУ зберігають експлуатаційні матеріали для власних потреб: інструмент, спецодяг, паливно-мастильні матеріали в спеціально обладнаних місцях, лакофарбові матеріали, цінне технологічне обладнання тощо.

## 5.2. Організація містечок будівельників

У водогосподарському будівництві житлова база містечок будівельників формується з тимчасових інвентарних будівель, які при монтажі потребують мінімальних трудовитрат і надають побутові комфортні умови. Житловий фонд тимчасових будівель формується трьох типів:

- 1) пересувні будівлі на автомобільному шасі, на санях, на залізничній платформі;
- 2) контейнерного типу, які складаються з певних блоків;
- 3) з інвентарних щитових збірно-розбірних будівель.

Пересувні інвентарні будівлі обладнуються опаленням, меблями, системою електроживлення, інколи системою мікроклімату. Інвентарні контейнерні будівлі є двох серій:

- одно- і двохквартирні одноповерхові;
- чотирьохквартирні двоповерхові.

Щитові збірно-розбірні будівлі складаються з окремих, певного функціонального призначення, кімнат:

- житлова кімната – 15,2 м<sup>2</sup>;
- блок (прихожа, туалет, душ або ванна);
- блок-кухня – 7,0 м<sup>2</sup>;
- східці.

Чисельність працюючих на об'єктах будівництва, як правило, визначається за трьома способами:



1) за укрупненими показниками середньорічного виробітку в грошовому виразі на одного працюючого; цей спосіб застосовується на стадії ТЕО, коли основні фізичні обсяги невідомі, а відома орієнтовна вартість будівництва водогосподарського об'єкту;

2) за фізичними обсягами робіт на основі середньої потреби у робочій силі на одиницю виміру виконання окремих робіт або частини будівлі; цей розрахунок ведеться за ДБН на стадії виконання проектної документації за розділом ПОБ;

3) за фізичними обсягами робіт на основі виробітку за виробничими нормами; цей спосіб застосовується на стадії розробки ПВР і дає найточніші результати.

За першим способом загальна чисельність працюючих визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2, \quad (5.11)$$

де  $N_1$  – чисельність робітників, які зайняті на будівництві основних і допоміжних споруд будівельного комплексу;

$$N_1 = S_t / W_t, \quad (5.12)$$

$S_t$  – загальний річний обсяг будівельно-монтажних робіт, грн.;

$W_t$  – середньорічний виробіток на одного працюючого в будівельній організації, який визначається за формулою

$$W_t = W_0(1 + c \cdot t), \quad (5.13)$$

$W_0$  – середньорічний виробіток на одного працюючого, який приймається для базисного року будівництва, грн.;

$t$  – число років з базисним виробітком від базисного року до розрахункового;

$c$  – щорічний приріст продуктивності праці, який приймається у розмірі 3...5%;

$N_2$  – чисельність працюючих, які зайняті в експлуатаційних, обслуговуючих, постачальних організаціях та на будівництві містечка для будівельників

$$N_2 = 0,4N_1. \quad (5.14)$$

Орієнтовно, чисельність робітників, інженерно-технічних працівників (ІТП), службовців та молодшого обслуговуючого персоналу (МП), які проживають у містечку будівельників, розраховують за табл. 5.1.



**Співвідношення категорій працівників  
залежно від виду будівництва**

№№ з/п.	Вид будівництва	Категорії працівників в % від загальної чисельності			
		робітники	ІТП	службовці	МОП
1.	Водогосподарське	83	13	3	1
2.	Сільське	83	13	3	1
3.	Житлове	85	8	5	2
4.	Промислове	83...86	10...13	3...4	1...2

**5.4. Тимчасові інвентарні будівлі**

За типами збірно-розбірні будівлі поділяються на пересувні, контейнерні і збірно-розбірні (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Інвентарні тимчасові будівлі контейнерного типу



Пересувні (на колесах, на лижах) будівлі найбільш ефективний тип тимчасових будівель, оскільки їх можна пересувати за допомогою автомобілів, тягачів чи тракторів. Час облаштування і встановлення їх на місці обмежується годинами. Будівлі цього типу найбільш відповідають вимогам мобільності, але в той же час вони є найдорожчими.

Будівлі контейнерного типу не мають ходової частини, тому на будівельний майданчик їх доставляють на автопричепках, а при невеликих відстанях – на лижах за допомогою тракторів.

Такі будівлі являють собою комфортне тимчасове житло для будівельників: спальні вагони, гуртожитки, будівельні вагончики, блок-пости охорони, офіси, штаби будівництва, сушарки, їдальні, санітарні вузли.

Збірно-розбірні тимчасові будівлі заводського виготовлення представляють собою дерев'яний або металевий каркас, який ззовні обшивається металевими листами або фанерою (дошками), а в середині – найчастіше фанерою, дошками у композиції з теплоізоляційними матеріалами (шлак, мінеральна повсть, пінопласт, тощо). Збірно-розбірні тимчасові будівлі менш економічні, але їх каркасно-панельна або панельна конструкція дозволяє монтувати їх з об'ємних елементів за досить короткий проміжок часу (рис. 5.2).

Якість виробів підтверджена "Сертифікатом відповідності", виданим органом сертифікації «ЦентрСЕПРОбудметал».

Вагон-будинки можуть бути багатомодульними, встановлюватися в два поверхи, що особливо зручно для будівельних майданчиків.



Рис. 5.2. Збірно-розбірна тимчасова будівля

Крім того, до збірно-розбірних конструкцій відносять будівлі пневматичного типу, які зроблені на основі легких синтетичних тканин і плівок.

Витрати на тимчасові будівлі і споруди регламентовані і не повинні перевищувати для обжитих районів 4%, а для необжитих – 5% від кошторисної вартості будівництва.

За нормативними показниками на 1 проживаючого (табл. 5.2) проектується містечко будівельників.

Таблиця 5.2

**Показники для визначення площ тимчасових будівель**

Приміщення	Призначення	Одиниця виміру на 1 чол.	Нормативні показники
1	2	3	4
<b>1. Санітарно – побутові приміщення</b>			
Гардеробна	Переодягання і зберігання спецодягу (подвійна шафа)	м <sup>2</sup>	0,7 на 1 чол. 1 на 1 чол.
Приміщення для обігрівання робітників	Обігрів, відпочинку і вживання їжі	м <sup>2</sup>	1 на 1 чол..
Умивальня	Санітарно-гігієнічне обслуговування робітників	м <sup>2</sup>	0,5 на 1 чол.
Приміщення для особистої гігієни жінки	Санітарно-гігієнічне обслуговування робітників	кран	1 на 15 чол.
Душова	Санітарно-гігієнічне обслуговування робітників	м <sup>2</sup> кабіна	0,035 на 1 чол. 1 на 15 чол.
Туалет	Санітарно-гігієнічне обслуговування робітників	м <sup>2</sup> сітка	0,54 на 1 чол. 1 на 12 чол.
Медпункт	Надання першої медичної допомоги	м <sup>2</sup>	0,1 на 1 чол.
Сушарка	Сушіння спецодягу і спецвзуття	м <sup>2</sup>	70 на 300...1200 чол.
Їдальня	Забезпечення робітників гарячим харчуванням	м <sup>2</sup>	0,2 на 1 чол.
Умивальня	Санітарно-гігієнічне обслуговування робітників	м <sup>2</sup>	0,6 на 1 чол.
Буфет	Забезпечення робітників гарячим харчуванням	посадоч- не місце м <sup>2</sup>	1 на 4 чол. 0,2 на 1 чол.





Приміщення для відпочинку	Відпочинок	м <sup>2</sup>	0,7 на 1 чол.
<b>2. Службові приміщення</b>			
Виконробська	Розміщення адміністративно - технічного персоналу	м <sup>2</sup>	24 на 5 чол.
Диспетчерська	Оперативне керівництво будівельним об'єктом	м <sup>2</sup>	7 на 1 чол.
Кабінет з охорони праці	Навчання робітників вимогам охорони і техніки безпеки, правилам пожежної безпеки	м <sup>2</sup>	20 на 1000 чол.
<b>3. Громадські приміщення</b>			
Приміщення для відпочинку	Проведення занять, зборів і інших заходів	м <sup>2</sup>	36 на 100...400 чол.

Найменування тимчасових будівель, їх характеристики та кількість приймається залежно від чисельності особового складу працівників, які здійснюють будівництво об'єкту (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Тимчасові будівлі будівельних організацій

Найменування будівлі	Розміри, м	Корисна площа, м <sup>2</sup>	Шифр типового проекту	Тип будівлі
<b>Адміністративні приміщення</b>				
Контора начальника дільниці	6,9×6,0×2,6	41,4	420-04-10	к
	6,04×3,0×2,65	18,1	СПД	к
Контора виконроба	6,0×2,7×2,68	16,2	420-04-38	к
	6,0×3,0×2,64	16,7	420-13-1	к
АТС і радіовузол	9,0×2,7×2,6	22,0	420-01-12	п
<b>Санітарно – побутові приміщення</b>				
Гардеробні	6,0×2,7×2,68	14,4	420-04-21	к
	9,0×3,0×2,54	20,7	420-13-2	к
Приміщення для обігріву робітників	6,0×2,7×2,68	14,5	420-04-9	к
Теж для сушіння одягу та взуття	9,0×2,7×2,6	22,0	420-01-13	п
Сушильня	7,91×2,72×2,69	20,5	420-01-13	п



Душова	9,04×3,0×3,0	24,4	СПД – М	к
Вбиральня	6,0×2,7×2,68	14,3	420-04-23	п
Побутові приміщення	13,58×9,0×2,55	117,7	420-02-03	з
	12,02×6,9×2,68	75,5	420-04-33	з
Медпункт	12,02×6,9×2,68	75,0	420-04-30	к
Їдальня	16,28×9,0×2,55	140,0	420-02-2	к
<b>Складські приміщення</b>				
Склад матеріальний і інструментальний	6,0×3,0×2,54	16,7	420-13-3	к
Склад для обладнання	6,0×2,7×2,68	14,5	420-04-40	к
<b>Виробничі приміщення</b>				
Слюсарно - механічна майстерня	27,0×3,0×2,65	77,0	СПД	к
Електромеханічна майстерня	4,27×2,35×2,11	9,2	ПЕМ–2П–4	п
Малярна станція	4,25×2,5×2,57	10,6	ПМС	п

Примітка: к – контейнерний; п – пересувний; з – збірно–розбірний.

Для зразка орієнтовний склад тимчасових будівель і споруд, який повинен бути у містечку будівельників, при будівництві осушувальної системи площею до 500 га наведено у табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Склад тимчасових об'єктів для будівництва осушувальної системи площею до 500 га

№ з.п.	Найменування об'єктів	Число	Корисна площа чи місткість резервуарів
1.	Вагон-контора виконроба на 3 роб. місця	1	22,0 м <sup>2</sup>
2.	Приміщення для культурного відпочинку на 15...20 осіб	1	22,0 м <sup>2</sup>
3.	Закритий матеріально – технічний склад	1	14,5 м <sup>2</sup>
4.	Вагончики-гуртожитки на 8 осіб	7	22,4 м <sup>2</sup>
5.	Їдальня	1	22,0 м <sup>2</sup>
6.	Приміщення для обігріву робітників	1	14,5 м <sup>2</sup>
7.	Сушильня	1	-
8.	Туалет на два місця	2	14,5 м <sup>2</sup>
9.	Пожежні щити	2	-



10.	Склад-навіс	1	72,0 м <sup>2</sup>
11.	Майданчик для обслуговування і ремонту машин		
12.	Вагон-майстерня	1	22,5 м <sup>2</sup>
13.	Майданчик для стоянки механізмів і автомобілів	1	5000 м <sup>2</sup>
14.	Склад ПММ тарного зберігання	1	5...15т
15.	Огорожа чи позначені межі бази	-	-
16.	Місткості для води	2	на 1...2 м <sup>2</sup>

## Вправи, задачі для самостійної роботи

### Задача 1

**Завдання.** Визначити розміри кар'єру придатного для розробки ґрунту і вкладання в тіло греблі та розміри тимчасових відвалів рослинного ґрунту, зрізаного з поверхні кар'єра.

**Вихідні дані:**

- проектний об'єм тіла греблі –  $W_{np} = 15130 \text{ м}^3$ ;
- ґрунт тіла греблі – піщані, 2 група;
- тип транспортних засобів – автомобільний;
- ґрунт основи греблі – глина, 2 група;
- товщина шару рослинного ґрунту –  $h_p = 0,25 \text{ м}$ ;
- товщина шару придатного для розробки ґрунту  $h_k = 4 \text{ м}$ ;
- однокішечний екскаватор марки ЭО-4126 з прямим ковшем місткістю  $q_e = 1,25 \text{ м}^3$ ;
- висота земляної насипної греблі – 18 м.

**Розв'язок:**

Площа кар'єру придатного для розробки ґрунту визначається за виразом

$$F_k = \frac{W_{вир}}{h_k},$$

де  $W_{вир}$  – виробничий обсяг земляних робіт в  $\text{м}^3$ , який визначається з урахуванням проектного об'єму тіла греблі ( $W_{np}$ ), зна-



чення якого наведено у вихідних даних. Тоді виробничий обсяг земляних робіт визначається за формулою

$$W_{вир} = W_{пр} \cdot k_{вир},$$

де  $W_{пр}$  – проектний об'єм тіла греблі, м<sup>3</sup>;  $k_{вир}$  – коефіцієнт перерахунку від проектного об'єму до виробничих обсягів, який визначається за формулою

$$k_{вир} = k_p \cdot k_n \cdot k_m \cdot k_y \cdot k_{yc} \cdot k_{oc},$$

де  $k_p$  – коефіцієнт початкового розпушення ґрунту при розробці в кар'єрі (додаток 1);

$k_n$  – коефіцієнт, що враховує втрати ґрунту у кар'єрі при переміщенні і навантаженні його у транспорт (додаток 2);

$k_m$  – коефіцієнт, що враховує втрату ґрунту при його транспортуванні від кар'єру до місця укладання (додаток 3);

$k_y$  – коефіцієнт, що враховує ущільнення ґрунту при укладанні в тіло споруди різними механічними засобами ( $k_y = 1,02 \dots 1,05$ );

$k_{yc}$  – коефіцієнт, що враховує додатковий об'єм в наслідок осідання основи (додаток 4);

$k_{oc}$  – коефіцієнт, що враховує зменшення об'єму споруди в результаті ущільнення її основи (додаток 5);

$h_k$  – товщина шару придатного для розробки ґрунту

$$k_{вир} = 1,2 \cdot 1,03 \cdot 1,01 \cdot 1,02 \cdot 1,01 \cdot 1,05 = 1,35$$

$$W_{а\grave{e}\delta} = 15130 \cdot 1,35 = 20425,5 \text{ м}^3$$

$$F_{\grave{e}} = \frac{20425,5}{4} = 5106,4 \text{ м}^2.$$

Попередньо ширина кар'єру  $b_k$  визначається за формулою

$$b_k = \sqrt{F_K},$$

де  $F_K$  – площа кар'єру на рівні верху ґрунту придатного для розробки, м<sup>2</sup>.

$$b_k = \sqrt{5106,4} = 71,5 \text{ м},$$

Так як прийнято кар'єр квадратним, то довжина кар'єру буде рівна

$$l_k = 71,5 \text{ м}$$

Знаючи розміри кар'єру, а також обсяги розкритих робіт, можна визначити місце розташування тимчасових відвалів рослинного ґрунту. Об'єм розкритих робіт обчислюється за виразом

$$W_{pш} = B_{pш} \cdot L_{pш} \cdot h_p,$$

де  $B_{pш}$  і  $L_{pш}$  – відповідно ширина і довжина кар'єру на рівні верху рослинного шару ґрунту в м, які визначаються за формулами

$$B_{pш} = b_k + 2m_k \cdot (h_p + h_k),$$

$$L_{pш} = l_k + 2m_k \cdot (h_p + h_k),$$

де  $h_p$  – товщина шару рослинного ґрунту, м (вихідні дані);  $m_k$  – коефіцієнт закладання укосів кар'єру (додаток 9).

$$B_{pш} = 71,5 + 2 \cdot 3 \cdot (0,25 + 4) = 97 \text{ м},$$

$$L_{pш} = 71,5 + 2 \cdot 3 \cdot (0,25 + 4) = 97 \text{ м},$$

$$W_{pш} = 97 \cdot 97 \cdot 0,25 = 2352,25 \text{ м}^3$$

Площа поперечного перетину відвалу, з врахуванням коефіцієнта первинного розпушення рослинного ґрунту, визначається за формулою

$$F_{pш} = \frac{W_{pш} \cdot k_p}{l_с},$$

де  $l_с$  – довжина відвалу рослинного ґрунту в м, визначається за формулою для двобічного розташування відвалів (рис. 1),

$$l_с = 2L_{pш} - B_n,$$

$B_n$  – ширина піонерної траншеї, яка розробляється екскаватором лобовим вибоєм за поздовжньою схемою в м, визначається за додатком 8;

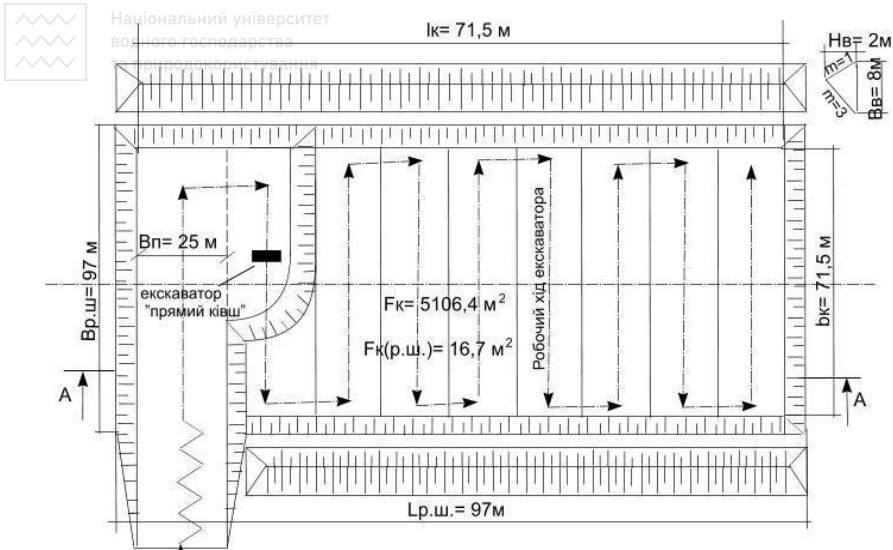


Рис. 1. Схема розробки кар'єра

$$l_e = 2 \cdot 97 - 25 = 169 \text{ м},$$

$$F_{\partial\phi} = \frac{2352,25 \cdot 1,2}{169} = 16,7 \text{ м}^2.$$

Ширина основи відвалу обчислюється за виразом

$$B_e = H_e (m_1 + m_2),$$

де  $H_e$  – висота відвалу рослинного ґрунту в м, яка визначається за формулою

$$H_e = \sqrt{\frac{F_{\kappa}}{m_1 + m_2}},$$

$$H_e = \sqrt{\frac{16,7}{3 + 1}} = 2 \text{ м}.$$

Якщо  $H_e > 2,5 \text{ м}$ , то  $H_e$  приймається в межах 1,5...2,5 м;  $m_1, m_2$  – коефіцієнти закладання укосів відвалу, згідно з рекомендаціями  $m_1$  приймається 2,5...3,0, а  $m_2=1$ .

$$B_e = 2(3 + 1) = 8 \text{ м}.$$



## Задача 2

**Завдання.** Визначити необхідну кількість автосамоскидів за умови безперебійної роботи екскаватора при розробці мінерального ґрунту в кар'єрі та транспортуванні його на задану відстань.

### **Вихідні дані:**

- кількість одноківшевих екскаваторів марки ЭО-4126 з прямим ковшем місткістю  $q_e = 1,25 \text{ м}^3$  - 1 шт.;
- об'ємна маса ґрунту у кар'єрі  $\gamma_r = 1,64 \text{ т/м}^3$ ;
- тип ґрунту – суглинок, 2 група;
- остаточно прийнята довжина кар'єру  $l_k = 71,5 \text{ м}$ ;
- довжина земляної греблі 100м;
- довжина відрізка шляху від кар'єру до греблі 600м.

### **Розв'язок:**

Знаючи марку одноківшевого екскаватора, за додатком 10 визначається вантажопідйомність автосамоскида – 10т, а за додатком 11 марка автосамоскида – КАМАЗ - 353605.

Кількість автосамоскидів на один екскаватор після уточнення їх марки і вантажопідйомності визначається за формулою

$$n_a = \Pi_{ек} / \Pi_a,$$

де  $\Pi_{ек}$  – експлуатаційна продуктивність екскаватора при роботі у кар'єрі ( $\text{м}^3/\text{маш.-год.}$ ), буде дорівнювати

$$\Pi_{ек} = 1000 / H_{ек},$$

де  $H_{ек}$  – норма машинного часу екскаватора на одиницю обсягу робіт ( $1000\text{м}^3$ ) у машино-годинах (додаток 7).

$$\Pi_{ек} = 1000 / 19,04 = 52,5 \text{ м}^3/\text{маш.-год.}$$

Експлуатаційна продуктивність автосамоскида визначається за формулою

$$\Pi_a = (60 \cdot B \cdot k_{mp} \cdot k_{ef}) / T_u,$$

де  $B$  – об'єм ґрунту у кузові автосамоскида приведений до об'єму у природному стані в кар'єрі,  $\text{м}^3$ ;  $k_{mp}$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірність подачі транспортних засобів для завантаження (приймається  $k_{mp} = 0,9$ );  $k_{ef}$  – коефіцієнт використання автосамоскида впродовж зміни  $k_{ef} = 0,74 \dots 0,85$ ;  $T_u$  – тривалість одного циклу (рейсу) автосамоскида, хв.

Для визначення значень  $B$  і  $T_{ц}$  необхідно попередньо узгодити завантаженість автосамоскида, виходячи з цілого числа ковшів. Кількість ковшів  $K_{a.}$ , що входять у кузов автосамоскида, з наступним уточненням остаточного значення  $K_{a.o.}$

Тоді

$$K_a = Q_e / (\gamma_r \cdot q_e \cdot k_{нан} \cdot k_{роз}),$$

де  $Q_e$  – вантажопідйомність автосамоскида, т, (додаток 11);

$\gamma_r$  – об'ємна маса ґрунту у кар'єрі, т/м<sup>3</sup> (вихідні дані);

$q_e$  – геометрична місткість ковша екскаватора, м<sup>3</sup>;

$k_{нан}$  – коефіцієнт, що враховує наповнення ковша екскаватора (приймається  $k_{нан} = 0,9...0,95$ );

$k_{роз}$  – коефіцієнт приведення об'єму розпушеного ґрунту до об'єму у природному стані (додаток 1).

$$K_a = 10 / (1,64 \cdot 1,25 \cdot 0,9 \cdot 1,2) = 4,5 \text{ ковшів.}$$

Остаточне значення  $K_{a.o.}$  приймається цілим числом ковшів з врахуванням місткості кузова автосамоскида  $K_{a.o.} = 5$  ковшів. Тоді

$$B = K_{a.o.} \cdot q_e \cdot k_{нан} \cdot k_{роз}$$

$$B = 5 \cdot 1,25 \cdot 0,9 \cdot 1,2 = 6,75 \text{ м}^3.$$

Тривалість циклу транспортування ґрунту

$$T_{ц} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5,$$

де  $t_1$  – тривалість подачі автотранспорту для вантаження, хв. (приймається  $t_1 = 2$  хв);  $t_2$  – тривалість вантаження, яка визначається за формулою

$$t_2 = (60 \cdot B \cdot k_{зам}) / П_{ек},$$

де  $k_{зам}$  – коефіцієнт, що враховує збільшення тривалості вантаження у випадку непередбачених затримок (приймається  $k_{зам} = 1,1$ ).

$$t_2 = (60 \cdot 6,3 \cdot 1,1) / 52,5 = 7,9 \text{ хв,}$$

Тривалість перевезення ґрунту від кар'єру до місця відси- пання ( $t_3$ ) дорівнює

$$t_3 = \left( \frac{l_1}{V_1} + \frac{l_2}{V_2} + \frac{l_3}{V_3} \right) k_{в},$$

де  $l_1, l_2$  і  $l_3$  – відповідно довжини відрізків шляху з різними умовами перевезення ґрунту, а саме: у кар'єрі, від кар'єру до греблі і по греблі, м;  $V_1, V_2$  і  $V_3$  – відповідно швидкості завантаженого



автосамоскида на відповідних відрізках шляху  $l_1$ ,  $l_2$  і  $l_3$ , м/хв. (додаток 13);  $k_в$ - коефіцієнт, що враховує втрати часу при перевезенні ґрунту у разі непередбачуваних випадків ( $k_в = 1,1$ ).

Значення  $l_1$  і  $l_3$  визначаються за формулами

$$l_1 = l_к / 2 = 71,5 / 2 = 35,8 \text{ м},$$

$$l_3 = l_r / 2 = 100 / 2 = 50 \text{ м},$$

де  $l_к$  – остаточно прийнята довжина кар’єру, м;  $l_r$  – довжина земляної греблі, м (вихідні дані).

Довжина відрізка шляху ( $l_2$ ) від кар’єру до греблі визначається графічно на генплані, враховуючи масштаб.

$$t_3 = \left( \frac{35,8}{233} + \frac{600}{333} + \frac{50}{333} \right) \cdot 1,1 = 2,3 \text{ хв},$$

Тривалість розвантаження автосамоскиду приймається  $t_4 = 2$ хв, а тривалість порожнього рейсу, як правило  $t_5 = t_2/2$ .

$$T_ц = 2 + 7,9 + 2,3 + 2 + 3,95 = 18,15 \text{ хв}.$$

$$P_a = (60 \cdot 6,75 \cdot 0,9 \cdot 0,8) / 18,15 = 16 \text{ м}^3/\text{маш.-год.},$$

$$n_a = 52,5 / 16 = 3,3 \text{ машинн},$$

Остаточно приймається ціле число автосамоскидів –  $n_a = 3$  машини. Необхідно пам’ятати, що ця кількість автосамоскидів обслуговує один екскаватор в одну зміну.

Необхідна кількість автосамоскидів, з врахуванням виробничих факторів, визначається за формулою

$$N_n = (n_{ско} \cdot k_{зм} \cdot n_{ек}) / (k_{нар} \cdot k_m),$$

де  $n_{ско}$  – остаточно кількість автосамоскидів, що працюють сумісно з одним екскаватором в одну зміну, шт.;  $n_{ек}$  – загальна кількість однокішшевих екскаваторів, що працюють у кар’єрі, шт.;  $k_{зм}$  – коефіцієнт змінності роботи автосамоскидів (приймається  $k_{зм} = 1,0$  – при однозмінній роботі,  $k_{зм} = 1,5$  – при двозмінній і  $k_{зм} = 2,0$  – при роботі у три зміни);  $k_{нар}$  – коефіцієнт, що враховує ефективність використання автосамоскидів (приймається  $k_{нар} = 0,65 \dots 0,85$ );  $k_m$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності автосамоскида (приймається  $k_m = 0,9 \dots 0,95$ ).

$$N_n = (3 \cdot 1 \cdot 1) / (0,7 \cdot 0,9) = 5 \text{ шт.}$$



### Задача 3

**Завдання.** Обчислити основні параметри транспортного господарства та чисельність робітників, інженерно-технічних працівників.

**Вихідні дані:** необхідна кількість автосамоскидів 5 шт.

#### Розв'язок:

Транспортне господарство водогосподарських комплексів формується з одного або декількох автомобілів і визначається організаційною структурою та масштабами будівництва, компоновкою та типом споруд .

Основні параметри транспортного господарства

№ з/п	Показники	Нормативні значення для автосамоскидів вантажопідйомністю	Фактичні значення при $N_n$
		До 12т включно	
1	2	3	4
I	Площа транспортного господарства в м <sup>2</sup> /маш:		
	1.Основна територія транспортного господарства, м <sup>2</sup>	35...45	200
	2.Площа виробничих і допоміжних приміщень, м <sup>2</sup>	4...6	25
	3.Площа адміністративно- побутових приміщень, м <sup>2</sup>	4	20
Разом			245
II	Витрати на технічні потреби (на 1 автомашину):		
	1.Води, м <sup>3</sup> /добу	0,10...0,13	0,5
	2. Пари, м <sup>3</sup> /год	0,15...0,18	0,75
	3.Стиснутого повітря, м <sup>3</sup> /хв	3...5	25

Склад транспортного господарства включає:



- 1) навіси для поточного ремонту автомобілів; 2) стоянки для зберігання автомобілів; 3) майданчик для відходів; 4) мийка; 5) побутове приміщення; 6) контрольно-пропускний пункт; 7) заправочний пункт.

Чисельність робітників та інженерно-технічних працівників транспортного господарства встановлюється за такими групами:

1. Експлуатаційний персонал (водії)

$$L_e = 1,05 \cdot N_n,$$

$$L_e = 1,05 \cdot 5 = 5,25 \approx 6 \text{ чол.}$$

2. Робочі для обслуговування і ремонту пересувного складу.

$$L_p = 0,05 \cdot N_n,$$

$$L_p = 0,05 \cdot 5 = 0,25 \approx 1 \text{ чол.}$$

3. Підсобно-допоміжні робітники

$$L_\delta = 0,05 \cdot N_n,$$

$$L_\delta = 0,05 \cdot 5 = 0,25 \approx 1 \text{ чол.}$$

4. Адміністративно-управлінський персонал

$$L_y = 0,05 \cdot N_n,$$

$$L_y = 0,05 \cdot 5 = 0,25 \approx 1 \text{ чол.}$$

Загальна кількість працюючих в транспортному господарстві визначається за формулою

$$L_{ав} = L_e + L_p + L_\delta + L_y,$$

$$L_{ав} = 6 + 1 + 1 + 1 = 9 \text{ чол.}$$

#### Задача 4

**Завдання.** Розрахувати тимчасові будівлі містечка будівельників.

**Вихідні дані:** кількість проживаючих становить 9 чол.

#### Розв'язок:

Розрахунок площ та підбір тимчасових споруд проводиться в табличній формі з використанням додатків.



## Розрахунок параметрів і проектування тимчасового містечка будівельників

№ з/п	Найменування будівель і споруд	Розрахункова к-сть проживаючих, чол.	Нормативні значення		Потрібна площа, м <sup>2</sup>	Корисна площа, м <sup>2</sup>	Прийняті тимчасові будівлі		
			Один. вим.	Кількість на 1 чол.			Тип будинку шифр проекту	Розміри, м	К-сть, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1. Санітарно-побутові приміщення</b>									
1.1	Гардеробна	9	м <sup>2</sup>	0,7	6,3	16,2	к 420-04-38	6x2,7x2,68	1
1.2	Умивальня	9	м <sup>2</sup>	0,5	4,5	-	розміщено разом з туалетом, душовою		-
1.3	Душова	9	м <sup>2</sup>	0,54	4,86	14,4	к 420-04-21	6x2,7x2,68	1
1.4	Сушильня	9	м <sup>2</sup>	0,2	1,8	-	розміщено разом з приміщенням для обігріву		-
1.5	Приміщення для обігріву, відпочинку і харчування	9	м <sup>2</sup>	1	9	14,4	к 420-04-21	6x2,7x2,68	1
1.6	Туалет	9	м <sup>2</sup>	0,1	0,9	-	розміщено разом з умивальною, душовою		-
1.7	Приміщення для відпочинку і місце для чищення одягу і взуття	9	м <sup>2</sup>	1	11	-	розміщено разом з гардеробною		1
<b>2. Службові приміщення</b>									
2.1	Виконробська	1	м <sup>2</sup>	24 м <sup>2</sup> на 5 чол.	5	14,3	ц 420-04-23	6x2,7x2,68	1

### Задача 5

**Завдання.** Розрахувати тимчасові витрати води та електроенергії на будівництві.

**Вихідні дані:**

- однокішвей екскаватор марки ЭО-4126 з місткістю ковшу 1,25 м<sup>3</sup>- 1 шт.;
- бульдозер марки ДЗ-110– 1 шт.;
- автосамоскидів марки КАМАЗ – 353605 вантажопідйомністю 10 т – 5 шт.;



- число змін роботи протягом доби – 1 зміна;
- проживає у містечку будівельників – 9 осіб;
- площа для внутрішнього освітлення 59,3 м<sup>2</sup>;
- площа для зовнішнього освітлення 253 м<sup>2</sup>.

**Розв'язок:**

Розрахунок витрати води здійснюється за формулами для кожного споживача окремо.

Виробничі витрати води в ( л/с) на обслуговування будівельних і транспортних машин та механізмів визначаються за формулою

$$Q_{\text{вир.д.}} = \frac{M \cdot B_1 \cdot k_1}{t_{\text{змі}} \cdot 3600 \cdot n_{\text{змі}}},$$

де  $M$  – кількість будівельних, транспортних машин та обладнання (за вихідними даними - 1 одноківшевий екскаватор, 1 бульдозер і 5 автосамоскидів);

$B_1$  – норма витрати води на відповідну одиницю виміру, яка визначається за додатком 15;

$k_1$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води для обслуговування будівельних, транспортних машин та обладнання, який визначається за додатком 15;

$t_{\text{зм.}}$  – тривалість зміни, яка приймається рівною 8 год.;

$n_{\text{зм.}}$  – число змін роботи впродовж доби з врахуванням вихідних даних.

Виробничі витрати води на обслуговування:

- автосамоскидів

$$Q_{\text{вир.а}} = \frac{5 \cdot 200 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600 \cdot 1} = 0,05 \text{ л/с};$$

- екскаватора

$$Q_{\text{вир.е}} = \frac{1 \cdot 15 \cdot 1,5}{1 \cdot 3600 \cdot 1} = 0,00625 \text{ л/с};$$

- бульдозера

$$Q_{\text{вир.б}} = \frac{1 \cdot 300 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600 \cdot 1} = 0,016 \text{ л/с}.$$



## Загальні витрати на виробничі потреби визначаються

$$Q_{вир} = Q_{вир\alpha} + Q_{вир\epsilon} + Q_{вир\beta} = 0,05 + 0,00625 + 0,016 = 0,07 \text{ л/с.}$$

Витрати води на господарсько-побутові потреби без врахування користування душем визначаються за формулою

$$Q_{зос.} = \frac{N_1 \cdot B_2 \cdot k_2}{t_{зм} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_3 \cdot k_2}{t_{зм} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_4 \cdot k_2}{t_1 \cdot 60},$$

де  $N_1$  – число працівників, що проживають у містечку будівельників (див. вихідні дані);

$B_2, B_3, B_4$  – відповідні питомі витрати води на одного проживаючого у містечку будівельників на господарсько-питні потреби, на приготування їжі, на умивання;

$k_2$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води на хв. на кожного проживаючого;

$t_1$  – тривалість процесу умивання, яка згідно з додатком 16 триває 3 хв.

Тоді

$$Q_{зос.} = \frac{9 \cdot 25 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} + \frac{9 \cdot 15 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} + \frac{9 \cdot 4 \cdot 1,5}{3 \cdot 60} = 0,427 \text{ л/с.}$$

Витрати води на душові установки в л/с розраховуються за формулою

$$Q_{душ} = \frac{N_2 \cdot B_5 \cdot k_3}{t_2 \cdot 3600},$$

де  $N_2$  – кількість робітників, які одночасно приймають душ, визначається як  $N_2 = (0,3 \dots 0,4) N_1$ ;

$B_5$  – витрати води на одного робітника, який приймає душ;

$k_3$  – коефіцієнт годинної нерівномірності водопостачання ( $k_3 = 1,0$ );

$t_2$  – тривалість роботи душових установок ( $t_2 = 1 \text{ год} \times \text{на число установок}$ ). Тоді

$$Q_{душ} = \frac{4 \cdot 30 \cdot 1}{1 \cdot 3600} = 0,033 \text{ л/с.}$$



## Розрахунок тимчасових витрат води

№ з/п	Споживачі води	Одиниця виміру	Кількість споживачів	Витрати на одиницю виміру, л	Загальні витрати води, л/с
1	2	3	4	5	6
<b>1. Виробничі потреби</b>					
1.1	Заправка вантажних автомобілів (автосамоскидів)	доба	5 машин	200	0,05
1.2	Заправка будівельних машин і механізмів: - однокішшевих екскаваторів;	год.	1 екскаватор	15	0,00625
	- бульдозерів	доба	1 бульдозер	300	0,016
	Разом				0,07
<b>2. Господарсько-побутові потреби</b>					
2.1	Питні витрати	зміна	9 чол.	25	0,014
2.2	Приготування їжі	1 роб.	9 чол.	15	0,008
2.3	Умивання	1 роб.	9 чол.	4	0,368
2.4	Користування душем	1 роб.	9 чол.	30	0,033
	Разом				0,401
<b>3. Протипожежні витрати</b>					
3.1	Гасіння пожежі на будмайданчику	наявними засобами пожежогасіння			
3.2	Гасіння пожежі в будмістечку	струмені	2 струмені	2,5 л/с	5,0
	Разом				5,0
	Всього				5,422

Витрати води становлять  $5,422 \text{ л/с} = 468,5 \text{ м}^3/\text{добу}$ .

Потрібна потужність джерела енергопостачання в кВт (потужність тимчасової електростанції або трансформатора) визначається за формулою

$$P_{\text{заг.}} = 1,1 \left( \sum P_{o.z.} \cdot k_{o.z.} + \sum P_{o.e.} \cdot k_{o.e.} \right),$$

де 1,1 – коефіцієнт, що встановлює втрати потужності;

$P_{o.z.}, P_{o.e.}$  – норма на одиницю площі для внутрішнього та зовнішнього освітлення для пікового періоду будівництва, кВт;

$k_{o.z.}, k_{o.e.}$  – відповідно коефіцієнти попиту, що залежать від ступеня одночасності роботи і величини завантаження споживачів.

$$P_{\text{заг.}} = 1,1(253 \cdot 0,015 + 59,3 \cdot 0,015) = 5,15 \text{ кВт.}$$



## Тестова програма

### 1. Що таке виробнича база будівництва?

а) це постійні підприємства з засобами механізації і автоматизації та допоміжні тимчасові виробництва генеральної підрядної організації - споруди, склади, майданчики, механізовані установки тощо, що призначені для безперебійного забезпечення ресурсами основного будівництва.

б) це тимчасові підприємства з засобами механізації і автоматизації та допоміжні постійні виробництва генеральної підрядної організації - споруди, склади, майданчики, механізовані установки тощо, що призначені для безперебійного забезпечення ресурсами основного будівництва.

в) це допоміжні тимчасові виробництва генеральної підрядної організації - споруди, склади, майданчики, механізовані установки тощо, що призначені для безперебійного забезпечення ресурсами основного будівництва.

### 2. Які фактори впливають на формування складу об'єктів виробничої бази та її організацію?

а) різновидність об'єктів, топографічні, геологічні, гідрологічні та кліматичні умови, значні обсяги робіт та висока вартість будівництва, віддаленість основних об'єктів від транспортних магістралей, промислово розвинутих міст і підприємств будівельної індустрії, значні терміни основного будівництва, цілорічне виконання основних робіт.

б) комплексний характер великих водогосподарських об'єктів, різновидність об'єктів, топографічні, геологічні, гідрологічні та кліматичні умови, значні обсяги робіт та висока вартість будівництва, віддаленість основних об'єктів від транспортних магістралей, промислово розвинутих міст і підприємств будівельної індустрії, значні терміни основного будівництва, цілорічне виконання основних робіт.

в) комплексний характер великих водогосподарських об'єктів, різновидність об'єктів, значні обсяги робіт та висока вартість будівництва, віддаленість основних об'єктів від транспортних магістралей, промислово розвинутих міст і підпри-





емств будівельної індустрії, значні терміни основного будівництва, цілорічне виконання основних робіт.

### **3. Які принципи створення виробничої бази не відносяться до основних?**

а) використання існуючих підприємств виробничої бази інших галузей економічної діяльності на засадах оренди, які розраховані на тривалий термін роботи і обслуговування будівельних комплексів.

б) компоновка потужностей виробничої бази повинна відповідати видам і обсягам будівельних робіт, що передбачені основним виробництвом і змінюватися залежно від потреби основного виробництва, а також забезпечувати своєчасне введення етапів чи комплексів.

в) створення виробничої бази тільки власними силами можна для малих будівництв, які розташовані на незначній відстані від існуючих постійних виробничих баз (управлінь), зокрема якщо основне будівництво розраховане на великий термін.

### **4. Що впливає на структуру і потужність підприємств виробничої бази?**

а) тип та структура основного будівництва, обсяги робіт та потреба в матеріалах, výroбах, конструкціях і обладнанні, віддаленість об'єктів будівництва.

б) тип та структура основного будівництва, обсяги робіт та потреба в матеріалах, výroбах, конструкціях і обладнанні, тривалість будівництва основних об'єктів, технологія виконання робіт і рівень їх механізації, віддаленість об'єктів будівництва.

в) тип та структура основного будівництва, технологія виконання робіт і рівень їх механізації, віддаленість об'єктів будівництва.

### **5. Яка структура виробничої бази будівництва?**

а) виробничі підприємства, що добувають і переробляють місцеві будівельні матеріали, виробничі підприємства, які виготовляють залізобетонні конструкції і вироби, бетонну суміш, ро-



зчини та інші суміші, підприємства з експлуатації і ремонту будівельних машин, ремонтно-механічні майстерні, підприємства з експлуатації і ремонту транспортних засобів і внутрішньо-будівельних шляхів, автостоянки тощо, підприємства, що забезпечують будівництво енергоносіями, водопостачанням, теплопостачанням та зв'язком, підприємства, що забезпечують будівництво привізними будівельними матеріалами, обладнанням, деталями, інструментом, господарська інфраструктура.

б) підприємства з експлуатації і ремонту будівельних машин, ремонтно-механічні майстерні, підприємства з експлуатації і ремонту транспортних засобів і внутрішньо-будівельних шляхів, автостоянки тощо, підприємства, що забезпечують будівництво енергоносіями, водопостачанням, теплопостачанням та зв'язком, підприємства, що забезпечують будівництво привізними будівельними матеріалами, обладнанням, деталями, інструментом, господарська інфраструктура.

в) виробничі підприємства, що добувають і переробляють місцеві будівельні матеріали, виробничі підприємства, які виготовляють залізобетонні конструкції і вироби, бетонну суміш, розчини та інші суміші, підприємства з експлуатації і ремонту будівельних машин, ремонтно-механічні майстерні, господарська інфраструктура.

## **6. На які групи діляться підприємства виробничої бази залежно від тривалості використання?**

- а) тимчасові, короткодійчі.
- б) постійні, короткодійчі, тимчасові.
- в) тимчасові, постійні.

## **7. Для чого використовуються тимчасові підприємства виробничої бази будівництва?**

- а) тільки для потреб даного будівництва на короткий термін.
- б) для задоволення потреб багатьох споживачів протягом тривалого терміну.
- в) для задоволення потреб багатьох споживачів протягом



### **8. Для чого використовуються постійні підприємства виробничої бази будівництва?**

- а) тільки для потреб даного будівництва на короткий термін.
- б) для задоволення потреб багатьох споживачів протягом тривалого терміну.
- в) для задоволення потреб багатьох споживачів протягом короткого терміну.

### **9. Що відноситься до тимчасових підприємств?**

- а) бетонні господарства, частина складського господарства, стоянки транспортних засобів, внутрішні будівельні шляхи, лінії електропередач та зв'язку тощо.
- б) бетонні господарства, домобудівні комбінати, частина складського господарства, стоянки транспортних засобів, внутрішні будівельні шляхи, лінії електропередач та зв'язку тощо.
- в) бетонні господарства, частина складського господарства, стоянки транспортних засобів тощо.

### **10. Що відноситься до постійних підприємств?**

- а) заводи і полігони, що виготовляють збірні залізобетонні вироби і конструкції, лісопереробні, домобудівні комбінати, ремонтно-механічні заводи тощо.
- б) бетонні господарства, домобудівні комбінати, частина складського господарства, стоянки транспортних засобів, внутрішні будівельні шляхи, лінії електропередач та зв'язку, заводи і полігони, що виготовляють збірні залізобетонні вироби і конструкції, лісопереробні, ремонтно-механічні заводи тощо.
- в) бетонні господарства, частина складського господарства, стоянки транспортних засобів тощо.

### **11. Що входить до складу підприємств виробничої бази генпідрядних будівельних організацій?**

- а) підприємства з добування і переробки місцевих будіве-



льних матеріалів, підприємства, що виготовляють бетонну суміш, розчини та інші суміші: бетонні заводи, заводи залізобетонних виробів, розчинні заводи (вузли), асфальтобетонні заводи (цехи), промислові підприємства будівельної індустрії, що виготовляють різні деталі і елементи конструкцій.

б) підприємства з добування і переробки місцевих будівельних матеріалів, промислові підприємства будівельної індустрії, що виготовляють різні деталі і елементи конструкцій.

в) підприємства з добування і переробки місцевих будівельних матеріалів, підприємства, що виготовляють бетонну суміш, розчини та інші суміші: бетонні заводи, заводи залізобетонних виробів, розчинні заводи (вузли), асфальтобетонні заводи (цехи).

## **12. Що відноситься до підприємств з добування і переробки місцевих будівельних матеріалів?**

а) кар'єри з добування місцевих матеріалів, які використовують для будівництва земляних споруд.

б) кар'єри з добування нерудних матеріалів та гравійно-подрібнювально-сортувальні заводи, які виконують подрібнювання, сортування, промивку щебеню, гравію та виготовлення збагаченого піску.

в) кар'єри з добування нерудних матеріалів та гравійно-подрібнювально-сортувальні заводи, кар'єри з добування місцевих матеріалів.

## **13. Що входить до бетонного господарства?**

а) склади заповнювачів; установки контрольного проходження і термообробки заповнювачів (підігрів, охолодження); склад цементу; обладнання для приготування заповнювачів (домішок), арматурні цехи тощо.

б) бетонний завод; склади заповнювачів; установки контрольного проходження і термообробки заповнювачів; склад цементу; обладнання для приготування заповнювачів, арматурні цехи тощо.

в) бетонний завод; склади заповнювачів; установки конт-



рольного проходження і термообробки заповнювачів (підігрів, охолодження); обладнання для приготування заповнювачів (домішок), арматурні цехи тощо.

**14. В скільки етапів вирішується організація бетонного господарства при будівництві водогосподарських об'єктів?**

- а) в один – підготовчий.
- б) в два.
- в) в чотири.

**15. В якому вигляді застосовується арматура у водогосподарському будівництві?**

- а) сіток, каркасів.
- б) сіток, ферм, хомутів.
- в) сіток, ферм.

**16. Як поділяються будівлі та споруди для розміщення підприємств виробничої бази?**

- а) стаціонарні, інвентарні (збірно-розбірні), пересувні, контейнерні, плавучого типу.
- б) стаціонарні, пересувні, контейнерні, надувні, плавучого типу.
- в) стаціонарні, інвентарні (збірно-розбірні), пересувні, контейнерні, надувні, плавучого типу.

**17. Що впливає на місце розташування виробничої бази будівництва?**

- а) віддаленість об'єктів будівництва від постійних доріг, комунікацій.
- б) на окремих дільницях, за необхідністю, розташовують тимчасові, як правило, пересувні установки, що необхідні для забезпечення тих робіт, які не можливо і нераціонально обслуговувати з центральної виробничої бази будівництва.
- в) на окремих дільницях, за необхідністю, розташовують тимчасові, як правило, пересувні установки, що необхідні для забезпечення тих робіт, які не можливо і нераціонально обслуговувати з центральної виробничої бази будівництва, віддале-



ність об'єктів будівництва від постійних доріг, комунікацій.

**18. Які положення не враховуються при розміщенні об'єктів виробничої бази?**

а) зведення до мінімальних зустрічних і перехресних технологічних потоків.

б) бетонне господарство повинне бути максимально віддаленим від місць вкладання бетону у споруди.

в) головні в'їзди на будівельний майданчик потрібно передбачати з боку основного надходження вантажів або під'їзду робітників до підприємства.

**19. Де повинне розташовуватись будівельне містечко?**

а) недалеко від річки, або від штучного водоймища (водосховища), ближче до лісового масиву, до населених пунктів, з урахуванням наявності ліній електропередач, зв'язку.

б) далеко від річки, ближче до лісового масиву, до населених пунктів, з урахуванням наявності ліній електропередач, зв'язку.

в) недалеко від річки, або від штучного водоймища (водосховища), ближче до лісового масиву, подалі від населених пунктів, без урахування наявності ліній електропередач, зв'язку.

**20. Яка повинна бути відстань від будівельного містечка до місця роботи?**

а) не більше 2,5 км.

б) не більше 3 км.

в) не більше 4,5 км.

**21. Яка основна мета матеріально – технічного забезпечення будівництва?**

а) комплексне забезпечення будівництва матеріалами, машинами, паливом, іншими предметами праці та засобами.

б) своєчасне безперебійне і комплексне забезпечення будівництва матеріалами, іншими предметами праці та засобами.

в) своєчасне безперебійне і комплексне забезпечення буді-



## **22. Яка питома вага витрат на матеріали при будівництві?**

- а) 40% загальної вартості будівельно-монтажних робіт.
- б) 50% загальної вартості будівельно-монтажних робіт.
- в) 60% загальної вартості будівельно-монтажних робіт.

## **23. Які особливості матеріально – технічного забезпечення водогосподарського будівництва, що дають підстави вважати, що постачання матеріально-технічними ресурсами є надзвичайно актуальним?**

а) нерівномірне споживання матеріалів у різні періоди будівництва і різні пори року, а також мінливий характер потрібних будівельних матеріалів, нерівномірне постачання матеріалів здійснюється численними підприємствами і організаціями, а їх транспортування здійснюється на значні відстані, виконання значних обсягів робіт часто здійснюється на обмеженій площі з великою інтенсивністю застосування як техніки, так і використання матеріалів.

б) рівномірне споживання матеріалів у різні періоди будівництва і різні пори року, а також мінливий характер потрібних будівельних матеріалів, рівномірне постачання матеріалів здійснюється численними підприємствами і організаціями, а їх транспортування здійснюється на значні відстані, виконання значних обсягів робіт часто здійснюється на обмеженій площі з великою інтенсивністю застосування як техніки, так і використання матеріалів.

в) нерівномірне постачання матеріалів здійснюється численними підприємствами і організаціями, а їх транспортування здійснюється на значні відстані, виконання значних обсягів робіт часто здійснюється на обмеженій площі з великою інтенсивністю застосування як техніки, так і використання матеріалів.



## **24. Хто відповідає за своєчасне забезпечення будівництва матеріально-технічними ресурсами?**

- а) генпідрядник.
- б) субпідрядник.
- в) замовник.

## **25. З чого складаються системи техніко-економічних нормативів?**

- а) норм витрат ресурсів на одиницю продукції.
- б) норм витрат ресурсів на одиницю продукції, нормативів – відносних показників, що визначають технологічні втрати.
- в) нормативів – відносних показників, що визначають технологічні втрати.

## **26. Що таке норма витрати матеріалів?**

- а) це гранично допустима кількість сировини, будівельних матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів необхідних для випуску продукції з дотриманням вимог до якості продукції.
- б) це гранично допустима кількість сировини, будівельних матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів необхідних для випуску одиниці продукції (виробу або роботи) без дотримання вимог до якості продукції.
- в) це гранично допустима кількість сировини, будівельних матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів необхідних для випуску одиниці продукції (виробу або роботи) з дотриманням вимог до якості продукції.

## **27. Які види норм використовують в будівництві?**

- а) планові, кошторисні, виробничі.
- б) кошторисні, виробничі, укрупнені.
- в) планові, кошторисні, проектні.

## **28. Що таке планові норми?**

- а) це витрати матеріалів з розрахунку 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт.





б) це норми розроблені на конструктивні елементи споруд і види робіт.

в) це норми витрат матеріалів розроблені безпосередньо на виробництві, з врахуванням місцевих умов виконання робіт і фактичних витрат матеріалів з врахуванням неможливості усунення технологічних відходів і втрат при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах і укладенні їх в будівлі або споруди.

### **29. Що таке кошторисні норми?**

а) це витрати матеріалів з розрахунку 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт.

б) це норми розроблені на конструктивні елементи споруд і види робіт.

в) це норми витрат матеріалів розроблені безпосередньо на виробництві, з врахуванням місцевих умов виконання робіт і фактичних витрат матеріалів з врахуванням неможливості усунення технологічних відходів і втрат при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах і укладенні їх в будівлі або споруди.

### **30. Що таке виробничі норми?**

а) це витрати матеріалів з розрахунку 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт.

б) це норми розроблені на конструктивні елементи споруд і види робіт.

в) це норми витрат матеріалів розроблені безпосередньо на виробництві, з врахуванням місцевих умов виконання робіт і фактичних витрат матеріалів з врахуванням неможливості усунення технологічних відходів і втрат при транспортуванні, вантажно-розвантажувальних роботах і укладенні їх в будівлі або споруди.

### **31. Які розрізняють види кошторисних норм?**

а) на конструктивний елемент, або вид робіт (елементні норми), на укрупнені конструктивні елементи, на одиницю про-



б) на конструктивний елемент, або вид робіт (елементні норми), на укрупнені конструктивні елементи, на одиницю готової продукції, на закінчені будівлі і споруди.

в) на конструктивний елемент, або вид робіт (елементні норми), на укрупнені конструктивні елементи, на закінчені будівлі і споруди.

### **32. Для чого призначаються виробничі норми?**

а) комплектації будівництва і об'єктів, обліку витрат матеріальних ресурсів (форма М-29), контролю за витратами матеріалів при виконанні будівельно-монтажних робіт.

б) комплектації будівництва і об'єктів, контролю за витратами матеріалів при виконанні будівельно-монтажних робіт.

в) обліку витрат матеріальних ресурсів (форма М-29), контролю за витратами матеріалів при виконанні будівельно-монтажних робіт.

### **33. З чого складається виробнича норма витрат матеріалів?**

а) чистої норми, технологічних відходів і технологічних втрат.

б) технологічних відходів і технологічних втрат.

в) чистої норми, технологічних відходів.

### **34. Що таке чиста норма?**

а) це кількість матеріалів необхідних на виготовлення (випуску) одиниці продукції за робочими кресленнями.

б) це залишки при переробці матеріалів, які можна використати для виготовлення іншої продукції.

в) це частина матеріалів, що втрачається без повернення і повторного використання.

### **35. Що таке технологічні відходи?**

а) це кількість матеріалів необхідних на виготовлення (випуску) одиниці продукції за робочими кресленнями.



б) це залишки при переробці матеріалів, які можна використати для виготовлення іншої продукції.

в) це частина матеріалів, що втрачається без повернення і повторного використання.

### **36. Що таке технологічні втрати?**

а) це кількість матеріалів необхідних на виготовлення (випуску) одиниці продукції за робочими кресленнями.

б) це залишки при переробці матеріалів, які можна використати для виготовлення іншої продукції.

в) це частина матеріалів, що втрачається без повернення і повторного використання.

### **37. На які групи діляться технологічні відходи і втрати?**

а) транспортні, складські, монтажні.

б) транспортні, складські, монтажні, ті, що виникають при переробці матеріалів.

в) транспортні, складські, ті, що виникають при переробці матеріалів.

### **38. Які методи використовують для розробки виробничих норм витрат матеріалів?**

а) розрахунково-виробничий, дослідно-лабораторний, розрахунково-аналітичний.

б) дослідно-виробничий, дослідно-лабораторний, розрахунково-аналітичний.

в) дослідно-виробничий, аналітично-лабораторний, розрахунково-дослідний.

### **39. Що таке матеріально-технічне забезпечення?**

а) це процес постачання і комплектації будівництва технічними ресурсами, що забезпечує своєчасне і якісне виконання будівельно-монтажних робіт.

б) це процес постачання будівництва матеріальними ресурсами, що забезпечує своєчасне і якісне виконання будівельно-



в) це процес постачання і комплектації будівництва матеріальними ресурсами, що забезпечує своєчасне і якісне виконання будівельно-монтажних робіт.

**40. Які функції підрозділу виробничо-технологічної комплектації?**

- а) комплектація, виробництво.
- б) комплектація, виробництво, постачання.
- в) виробництво, постачання.

**41. За якими формами здійснюється функція постачання?**

- а) транзитна, складська.
- б) складська, посередницька, транзитна.
- в) транзитна, посередницька.

**42. На які поділяються запаси будівельних матеріалів?**

- а) поточні, підготовчі, страхові.
- б) поточні, підготовчі, сезонні.
- в) поточні, підготовчі, страхові, сезонні.

**43. За якою формулою розраховується запас матеріалів, які необхідно зберігати на складах?**

а)  $Z = \frac{Q}{T} t_H \cdot K_1 \cdot K_2,$

б)  $Z = \frac{Q}{T} \cdot K_1 \cdot K_2,$

в)  $Z = \frac{Q}{T \cdot K_1} t_H \cdot K_2,$



**44. Як визначається вартість матеріально-технічних ресурсів, що використовується для будівельних робіт?**

$$\text{а) } B_M = \sum_{i=1}^n Q_i (\Pi_{\text{вi}} + \Pi_{\text{збi}} + B_{\text{mpi}} + B_{\text{mari}})$$

$$\text{б) } B_M = \sum_{i=1}^n Q_i (\Pi_{\text{вi}} + \Pi_{\text{збi}} + B_{\text{mpi}} + B_{\text{mari}} + B_{\text{склi}})$$

$$\text{в) } B_M = \sum_{i=1}^n Q_i (\Pi_{\text{вii}} + B_{\text{mpi}} + B_{\text{mari}} + B_{\text{склi}})$$

**45. За рахунок чого досягається скорочення транспортних витрат будівельних матеріалів?**

а) централізованого перевезення, без проміжних складів, підвищення рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт, розподілу транспортних витрат за рахунок франко-угод.

б) підвищення рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт.

в) підвищення рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт, розподілу транспортних витрат за рахунок франко-угод.

**46. Який відсоток складають нерудні будівельні матеріали у загальному обсязі будівельно-монтажних робіт?**

а) 10...15 % їх загальної вартості

б) 15...20 % їх загальної вартості

в) 20...25 % їх загальної вартості

**47. Який відсоток маси складають нерудні будівельні матеріали у загальному обсязі будівельно-монтажних робіт?**

а) 50 % маси від всіх будівельних матеріалів

б) 60 % маси від всіх будівельних матеріалів

в) 70 % маси від всіх будівельних матеріалів

**48. За чим класифікуються кар'єри?**

а) призначенням, потужністю, розташуванням, способом



добування відносно рівня води, характером залягання корисної породи.

б) розташуванням, способом добування відносно рівня води, характером залягання корисної породи.

в) призначенням, потужністю, розташуванням, способом добування відносно рівня води.

#### 49. Як поділяються кар'єри за призначенням?

а) сировинні, промислові.

б) сировинні, промислові, будівельні.

в) промислові, будівельні.

#### 50. За якою формулою визначається площа, що відводиться під кар'єр?

а)  $F_k = W_k \cdot H$

б)  $F_k = W_k / H$

в)  $F_k = W_{\text{вир.}} / H$

#### 51. За якою формулою визначається максимальна продуктивність підприємства?

а) 
$$Q_{\max} = \frac{Q_{\text{аі}} \cdot j \cdot \delta \cdot k_i \cdot k_i}{T_1 \cdot \delta_1}$$

б) 
$$Q_{\max} = \frac{Q_{\text{en}} \cdot j \cdot \delta \cdot k_n \cdot k_m}{T_1 \cdot j_1 \cdot \delta_1}$$

в) 
$$Q_{\max} = \frac{Q_{\text{аі}} \cdot j \cdot \delta \cdot k_i \cdot k_i}{T_1 \cdot j_1}$$

#### 52. Як поділяються бетонні господарства за територіальним розташуванням?

а) об'єктні, районні, дільничні.

б) об'єктні, обласні, дільничні.

в) об'єктні, місцеві, дільничні.



**53. За якою формулою визначається продуктивність бетонного господарства?**

- а)  $P_{б.з.} = I_{р.м.} \cdot k_n / (n \cdot \varphi)$
- б)  $P_{б.з.} = I_{р.м.} \cdot k_n \cdot m / (n \cdot \varphi)$
- в)  $P_{б.з.} = I_{р.м.} \cdot k_n / (n \cdot m \cdot \varphi)$

**54. Яка загальна тривалість циклу приготування бетонної суміші?**

- а) близько 1,5...3,5 хв.
- б) близько 2,5...4,5 хв
- в) близько 5хв

**55. Від чого залежить вид складу заповнювачів?**

- а) типу транспортних засобів; кліматичних умов; рельєфу місцевості.
- б) кліматичних умов; рельєфу місцевості.
- в) виду заповнювача, типу транспортних засобів; кліматичних умов.

**56. Де здійснюється виготовлення збірних залізобетонних виробів?**

- а) заводах залізобетонних виробів.
- б) заводах залізобетонних виробів та полігонах.
- в) полігонах.

**57. Що включає склад технологічних процесів виготовлення залізобетонних виробів і конструкцій?**

- а) підготовка форм, армування виробів, формування виробів, прискорення твердіння виробів, розпалублення виробів, виймання виробів з форм і їх складування.
- б) підготовка форм, армування виробів, прискорення твердіння виробів, розпалублення виробів, виймання виробів з форм і їх складування.
- в) підготовка форм, армування виробів, формування виробів, прискорення твердіння виробів, виймання виробів з форм і їх складування.



**58. Які схеми виготовлення залізобетонних виробів розрізняють за характером виконання процесів?**

- а) стендова, поточна, поточно-агрегатна;
- б) приоб'єктна, поточно-безперервна, поточно-агрегатна;
- в) стендова, поточно-конвейерна, поточно-агрегатна.

**59. Які види форм використовують залежно від конструкції бетонних і залізобетонних виробів та технології їх виготовлення?**

- а) повні форми, матриці, віброформи, віброштампи тощо;
- б) переносні форми, матриці, віброформи, віброштампи тощо;
- в) повні форми, матриці, віброформи, вібростоли тощо.

**60. За якою формулою визначається коефіцієнт армування?**

- а)  $\mu = (F_a \cdot F_b) \cdot 100$
- б)  $\mu = (F_a / F_b) \cdot 100$
- в)  $\mu = (F_a \cdot F_b) / 100$

**61. Що входить до складу арматурних підприємств?**

- а) склад металу; відділення, різання та згинання арматури; цех з виготовлення сіток, каркасів і закладних частин; склад готової продукції.
- б) відділення, різання та згинання арматури; цех з виготовлення сіток, каркасів і закладних частин; проміжний склад заготовок; склад готової продукції.
- в) склад металу; відділення, різання та згинання арматури; цех з виготовлення сіток, каркасів і закладних частин; проміжний склад заготовок; склад готової продукції.

**62. Як розраховується змінна продуктивність арматурного підприємства?**

а) 
$$P_{зм} = \frac{I_{бет} \rho_{арм} k_n}{n_{зм}}$$





$$\text{б) } P_{зм} = \frac{I_{\text{дод}} \cdot P_{\text{дд}}}{n_{\zeta i} \cdot k_n}$$

$$\text{в) } P_{зм} = \frac{I_{\text{дод}} \cdot k_i}{n_{\zeta i}}$$

### 63. Як визначаються площі складів сировини, напівфабрикатів, заготовок і готової продукції?

$$\text{а) } S = \frac{\dot{I}_{\zeta i} / n_{\zeta i} \cdot k_{i\text{дод}}}{g_{\text{нел}}},$$

$$\text{б) } S = \frac{\dot{I}_{\zeta i} \cdot k_{i\text{дод}}}{g_{\text{нел}}},$$

$$\text{в) } S = \frac{P_{зм} \cdot n_{зм} \cdot k_{\text{прох}}}{g_{\text{скл}}},$$

### 64. Що таке опалубка?

а) постійна допоміжна конструкція для забезпечення геометричних розмірів і форми бетонного блоку (конструкції, споруди).

б) тимчасова допоміжна конструкція для забезпечення геометричних розмірів і форми бетонного блоку (конструкції, споруди).

в) тимчасова допоміжна конструкція для забезпечення форми бетонного блоку (конструкції, споруди).

### 65. Що входить до складу деревообробного господарства?

а) заготівельний цех; столярно-опалубний цех; сушильний цех; склади лісу, пиломатеріалів і готової продукції.

б) столярно-опалубний цех; сушильний цех; склади лісу, пиломатеріалів і готової продукції.

в) заготівельний цех; столярно-опалубний цех; сушильний



цех; склади готової продукції.

**66. Які є методи розрахунку потужності деревообробного господарства?**

- а) за номенклатурою і обсягом робіт.
- б) за укрупненими показниками.
- в) за номенклатурою і обсягом робіт, за укрупненими показниками.

**67. Як визначають продуктивність опалубного цеху?**

- а)  $P_{опал} = Q_{бет} \cdot \omega \cdot t_{зм} \cdot k_n / t_{міс}$
- б)  $P_{опал} = Q_{бет} \cdot \omega \cdot t_{зм} / k_n \cdot t_{міс}$
- в)  $P_{опал} = Q_{бет} \cdot \omega \cdot t_{зм} \cdot k_n \cdot t_{міс}$

**68. За якою формулою визначається річна експлуатаційна продуктивність машини?**

- а)  $P_p = P_{еч} \cdot T_p / k_в$
- б)  $P_p = P_{еч} \cdot T_p \cdot k_в$
- в)  $P_p = P_{еч} / T_p \cdot k_в$

**69. Що характеризує рівень механізації робіт?**

- а) відношення загального обсягу робіт до обсягу механізованих робіт;
- б) відношення обсягу механізованих робіт до загального обсягу робіт;
- в) відношення обсягу механізованих робіт до обсягу немеханізованих робіт.

**70. Як визначається рівень комплексної механізації робіт?**

- а) за відношенням обсягу комплексно механізованих робіт до обсягу механізованих робіт;
- б) за відношенням обсягу механізованих робіт до обсягу комплексно механізованих робіт;
- в) за відношенням обсягу комплексно механізованих робіт до загального обсягу робіт.



**71. Як визначається механоозброєність будівництва?**

- а) відношенням загальної вартості будівельно-монтажних робіт, що виконані власними силами до балансової вартості засобів механізації;
- б) відношенням балансової вартості засобів механізації до загальної вартості будівельно-монтажних робіт, що виконані власними силами;
- в) відношенням балансової вартості засобів механізації до загальної кількості машин та механізмів.

**72. Як визначається механоозброєність праці?**

- а) відношенням середньоспискової чисельності робітників, зайнятих на будівництві до балансової вартості будівельних машин і механізмів;
- б) відношенням балансової вартості будівельних машин і механізмів до середньоспискової чисельності робітників, зайнятих на будівництві;
- в) відношенням балансової вартості будівельних машин до повної чисельності робітників.

**73. Які види транспорту застосовують для транспортування вантажів при будівництві?**

- а) автомобільний; залізничний; водний; повітряний; спеціальний (канатний, конвеєрний, пневмо - і гідротранспорт, контейнерний тощо);
- б) водний; повітряний; спеціальний (канатний, конвеєрний, пневмо - і гідротранспорт, контейнерний тощо);
- в) автомобільний; водний; повітряний; спеціальний (канатний, конвеєрний, пневмо - і гідротранспорт, контейнерний тощо).

**74. За якими методами визначається потреба в автотранспортних засобах?**

- а) за обсягами перевезення вантажів;
- б) за обсягами перевезення вантажів, за укрупненими показниками на 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт;



в) за укрупненими показниками на 1 млн. грн. вартості будівельно-монтажних робіт.

**75. За якою формулою визначається загальна потреба в автотранспортних засобах?**

а)  $A = \frac{A_z + A_e}{K_e}$ ,

б)  $A = \frac{A_c - A_a}{K_a}$ ,

в)  $A = \frac{A_c - A_a}{K_a \cdot A_a}$ ,

**76. Які види технічного обслуговування встановлені для будівельних машин з залежності від періодичності, трудомісткості та обсягу робіт?**

а) щозмінне, періодичне, планове, позапланове, сезонне.

б) щогодинне, щозмінне, періодичне, сезонне, при зберіганні та транспортуванні.

в) щозмінне, періодичне, сезонне, при зберіганні та транспортуванні.

**77. Що входить до складу ремонтно-механічного господарства?**

а) ремонтно-механічні майстерні; склад паливо-мастильних матеріалів; база механізації; база головного енергетика; база головного механіка; дільничні ремонтні господарства та інші.

б) ремонтно-механічні майстерні; база механізації; база головного механіка; дільничні ремонтні господарства та інші.

в) ремонтно-механічні майстерні; база механізації; база головного енергетика; база головного механіка; дільничні ремонтні господарства та інші.

**78. Які можуть бути тимчасові електростанції?**

а) пересувні, комплексні, дизельні.



- б) пересувні, комплектні, дизельні.  
в) пересувні, стаціонарні, комплексні, дизельні.

**79. На які групи поділяються споживачі електроенергії?**

- а) освітлювальна, силова, технологічна;  
б) освітлювальна, прожекторна, силова, технологічна;  
в) силова, технологічна.

**80. За якою формулою визначається повна потужність для різних об'єктів?**

а)  $P_{\zeta\dot{a}i} = 1,1 \left( \sum \frac{D_{\dot{a}\dot{a}} \hat{E}_{i\dot{a}}}{\cos\varphi} + \sum P_{\dot{a}\dot{e}\dot{d}} \cdot \hat{E}_{i,\dot{a}\dot{e}\dot{d}} + \sum D_{i,\dot{a}} \hat{E}_{i,\dot{a}} + \sum D_{i,\zeta} \hat{E}_{i,\zeta} \right),$

б)  $P_{\zeta\dot{a}i} = 1,1 \cdot \cos\varphi \left( \sum \frac{D_{\dot{a}\dot{a}} \hat{E}_{i\dot{a}}}{\eta} + \sum P_{\dot{a}\dot{e}\dot{d}} \cdot \hat{E}_{i,\dot{a}\dot{e}\dot{d}} + \sum D_{i,\dot{a}} \hat{E}_{i,\dot{a}} + \sum D_{i,\zeta} \hat{E}_{i,\zeta} \right),$

в)  $P_{\zeta\dot{a}i} = 1,1 \left( \sum \frac{D_{\dot{a}\dot{a}} \hat{E}_{i\dot{a}}}{\eta \cdot \cos\varphi} + \sum P_{\dot{a}\dot{e}\dot{d}} \cdot \hat{E}_{i,\dot{a}\dot{e}\dot{d}} + \sum D_{i,\dot{a}} \hat{E}_{i,\dot{a}} + \sum D_{i,\zeta} \hat{E}_{i,\zeta} \right),$

**81. За якою формулою визначаються виробничі витрати води?**

а)  $Q_{вир} = \frac{M \cdot B_1 \cdot K_1}{t_{зм.} \cdot 3600 \cdot n_{зм.}};$

б)  $Q_{\dot{a}\dot{e}\dot{d}} = \frac{\dot{I} \cdot B_1 \cdot \hat{E}_1}{t_{\zeta\dot{a}i} \cdot 3600};$

в)  $Q_{\dot{a}\dot{e}\dot{d}} = \frac{\dot{I} \cdot B_1 \cdot \hat{E}_1 \cdot 3600}{t_{\zeta\dot{a}i} \cdot n_{\zeta\dot{a}i}}.$

**82. Що відноситься до господарсько-побутових потреб води?**

- а) питні витрати, приготування їжі, умивання, користування душем;  
б) питні витрати, приготування їжі;  
в) питні витрати, приготування їжі, умивання, користування душем, гасіння пожеж.



**83. За якою формулою визначаються господарсько-побутові потреби води?**

$$\text{а) } Q_{\text{гос}} = \frac{N_1 \cdot B_2 \cdot \hat{E}_2}{t_{\text{ці}} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_3 \cdot \hat{E}_2}{t_{\text{ці}} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_4 \cdot \hat{E}_2}{t_1 \cdot 3600},$$

$$\text{б) } Q_{\text{гос}} = \frac{N_1 \cdot B_2 \cdot K_2}{t_{\text{зм}} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_3 \cdot K_2}{t_{\text{зм}} \cdot 3600} + \frac{N_1 \cdot B_4 \cdot K_2}{t_1 \cdot 60},$$

$$\text{в) } Q_{\text{гос}} = \frac{N_1 \cdot B_2 \cdot \hat{E}_2}{t_{\text{ці}}} + \frac{N_1 \cdot B_3 \cdot \hat{E}_2}{t_{\text{ці}} \cdot 3600} - \frac{N_1 \cdot B_4 \cdot \hat{E}_2}{t_1 \cdot 60}.$$

**84. За якою формулою визначаються витрати води на душові установки?**

$$\text{а) } Q_{\text{душ.}} = \frac{N_2 \cdot B_5 \cdot K_3}{t_2 \cdot 3600},$$

$$\text{б) } Q_{\text{душ.}} = \frac{N_2 \cdot B_5 \cdot \hat{E}_3}{t_2 \cdot 60},$$

$$\text{в) } Q_{\text{душ.}} = \frac{N_2 \cdot B_5 \cdot \hat{E}_3}{t_2}.$$

**85. За якою формулою визначається витрата насоса?**

$$\text{а) } Q_n = Q_{\text{заг}} / Z_{o.n.}$$

$$\text{б) } Q_n = Q_{\text{заг}} \cdot Z_{o.n.}$$

$$\text{в) } Q_n = Z_{o.n.} / Q_{\text{заг}}.$$

**86. На підставі чого підбирається насос?**

а) витрати, подачі;

б) витрати, подачі, діаметра;

в) подачі, діаметра.

**87. Які складові ремонтно-експлуатаційного господарства?**

а) ремонтно-механічні майстерні, енергетичне господарств-



во, водопостачальне господарство, складське господарство та майданчик для зберігання ПММ;

б) ремонтно-механічні майстерні, енергетичне господарство, водопостачальне господарство;

в) ремонтно-механічні майстерні, енергетичне господарство, водопостачальне господарство, складське господарство.

**88. За якою формулою визначається виробнича потужність будівельної організації в плановому році?**

а)  $M_n = \Phi \cdot E_\phi / K_0$ ;

б)  $M_n = \Phi \cdot E_\phi \cdot K_0$ ;

в)  $M_n = \Phi \cdot E_\phi + K_0$ .

**89. За якими типами тимчасових будівель формують житловий фонд?**

а) пересувні, контейнерні, стаціонарні;

б) пересувні, контейнерні, збірно-розбірні, стаціонарні;

в) пересувні, контейнерні, збірно-розбірні.

**90. Який приймається щорічний приріст продуктивності праці?**

а) 20...40%,

б) 3...5%,

в) 0,4...0,6%.

**91. Яка норма площі гардеробних на одного проживаючого?**

а)  $8,6\text{м}^2$ ,

б)  $0,7\text{м}^2$ ,

в)  $4,8\text{м}^2$ .

**92. Яка норма площі їдальні на одного проживаючого?**

а)  $5,1\text{м}^2$ ,

б)  $0,2\text{м}^2$ ,

в)  $1,3\text{м}^2$ .



**93. Яка норма площі диспетчерської на одного працівника?**

- а)  $15 \text{ м}^2$ ,
- б)  $2 \text{ м}^2$ ,
- в)  $7 \text{ м}^2$ .

**94. Яка норма площі приміщення для відпочинку на одного проживаючого?**

- а)  $0,023 \text{ м}^2$ ,
- б)  $6 \text{ м}^2$ ,
- в)  $0,7 \text{ м}^2$ .

**95. Яка норма площі умивальні на одного проживаючого?**

- а)  $0,5 \text{ м}^2$ ,
- б)  $2,6 \text{ м}^2$ ,
- в)  $1,7 \text{ м}^2$ .

**96. Яка норма площі душевої на одного проживаючого?**

- а)  $0,035 \text{ м}^2$ ,
- б)  $0,52 \text{ м}^2$ ,
- в)  $1,3 \text{ м}^2$ .

**97. Що відноситься до адміністративних приміщень?**

- а) контора начальника дільниці, контора виконроба;
- б) контора начальника дільниці, контора виконроба, АТС і радіовузол;
- в) контора начальника дільниці, контора виконроба, радіовузол.

**98. Що відноситься до санітарно-побутових приміщень?**

- а) гардеробна, їдальня, приміщення для обігріву, сушка, радіовузол;
- б) гардеробна, їдальня, приміщення для обігріву, контора виконроба;





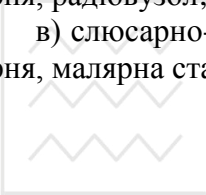
в) гардеробна, їдальня, приміщення для обігріву, сушка.

**99. Що відноситься до складських приміщень?**

- а) склад матеріальний і інструментальний, склад для обладнання, сушка;
- б) склад матеріальний і інструментальний, склад для обладнання, сушка;
- в) склад матеріальний і інструментальний, склад для обладнання сушка, радіовузол.

**100. Що відноситься до виробничих приміщень?**

- а) слюсарно-механічна майстерня, електромеханічна майстерня, малярна станція;
- б) слюсарно-механічна майстерня, електромеханічна майстерня, радіовузол;
- в) слюсарно-механічна майстерня, електромеханічна майстерня, малярна станція, радіовузол.





## Предметний покажчик

### А

- Арматурне підприємство, 46  
Адміністративні приміщення, 99

### Б

- Бетонне господарство, 9, 32  
Будівлі стаціонарного типу, 12  
Будівельно-монтажні роботи, 16  
Будівельний кар'єр, 26  
Бетонна суміш, 31  
База головного енергетика, 70  
Будівельно-монтажні управління, 92  
Будівлі контейнерного типу, 95

### В

- Виробнича база будівництва, 6  
Водогосподарський комплекс, 6  
Виробничі норми, 19  
Виробнича норма витрат матеріалів, 19  
Внутрішньо-будівельний транспорт, 57  
Виробничі витрати води, 78  
Витрати води на душові установки, 80  
Витрати води на протипожежні цілі, 80  
Виробнича потужність підприємства, 89, 91  
Вагон-будинки, 97  
Виробничі приміщення, 99

### Г

- Генпідрядник, 7  
Годинна продуктивність машини, 52  
Господарсько-побутові потреби витрати води, 79

### Д

- Деревообробні підприємства, 11, 48

### Е

- Експлуатаційний режим роботи машини, 51  
Експлуатаційна продуктивність машини, 51  
Енергопостачання об'єктів будівництва, 75



Запас матеріалів,	23
Збірні залізобетонні вироби,	36
Завод залізобетонних виробів,	38
Зовнішній транспорт,	57
Загальна чисельність працюючих,	94
Збірно-розбірні тимчасові будівлі,	96

### **I**

Інвентарні будівлі,	12
---------------------	----

### **К**

Кошторисні норми,	18
Коефіцієнт збірності,	37
Коефіцієнт армування,	45
Коефіцієнт використання парку машин за часом,	54
Коефіцієнт використання машин за часом,	54
Коефіцієнт використання машин за продуктивністю,	55
Коефіцієнт змінності роботи машини,	55
Коефіцієнт використання машини протягом зміни,	55
Капітальний ремонт,	66

### **М**

Містечко будівельників,	10, 83
Матеріально – технічне забезпечення,	16, 21
Механоозброєність будівництва,	54
Механоозброєність праці,	54

### **Н**

Надувні будівлі,	12
Норма витрати матеріалів,	17
Нерудні будівельні матеріали,	25
Насосні установки,	80

### **О**

Об'єкти виробничої бази,	6
Основне будівництво,	7
Опалубні роботи,	47
Опалубка,	47

### **П**

Принципи створення виробничої бази,	7
-------------------------------------	---

Постійні підприємства,	8
Потужність підприємств виробничої бази,	9
Пересувні (мобільні) будівлі,	12, 95
Планові норми,	17
Промисловий кар'єр,	26
Подрібнювально-сортувальне господарство,	30
Підприємства для виробництва збірного залізобетону,	36
Полігон,	36
Поточно-конвеєрна схема,	40
Поточно-агрегатна схема,	41
Показники механізоозброєності,	54
Періодичне технічне обслуговування,	64
Поточний ремонт,	65

### **Р**

Рівень механізації робіт,	54
Рівень комплексної механізації робіт,	54
Ремонт,	65
Ремонтно-механічне господарство,	66
Ремонтно-механічні майстерні,	66
Ремонтно-експлуатаційне господарство,	82

### **С**

Субпідрядник,	7
Сировинний кар'єр,	26
Склад заповнювача,	36
Стендова схема,	40
Середньоспискова потреба машин,	52
Собівартість експлуатації транспортних засобів,	59
Сезонне технічне обслуговування,	64
Санітарно – побутові приміщення,	99
Складські приміщення,	99

### **Т**

Тимчасові підприємства,	8
Технологічні процеси,	10
Технологічні відходи,	19
Технологічні втрати,	19
Транспортні втрати,	24

Технічний режим роботи машини, 51
Технологічним транспортом, 58
Тривалість циклу автомобіля, 61
Трудомісткість, 71
Тимчасова електростанція, 75
Тимчасове водопостачання, 78
Тимчасові будівлі і споруди, 85

### **Ф**

Функція комплектації, 21
Функція виробництва, 21
Функція постачання, 21
Франко-угода, 25

### **Ч**

Чиста норма, 19
-----------------

### **Щ**

Щозмінне технічне обслуговування, 64
Щитові збірно-розбірні будівлі, 93



## Література

1. Телешов В.И. Организация, планирование и управление гидротехническим строительством. Л., Стройиздат, 1989.–416с.
2. Шайтанов В.Я. Подготовительный период при строительстве гидроэлектростанций, М., Энергоиздат, 1981.–304с.
3. Эрнстов В.С. и др. Производство гидротехнических работ
4. Чураков А.И., Волнин Б.А. Степанов П.Д. Шайтанов В.Я. Под ред. А.И. Чуракова М., Стройиздат, 1985. – 623с.
5. Сурков А.И., Волнин Б.Я., Степанов П.Д., Шатівнов В.Л. Производство гидротехнических работ. М., Стройиздат, 1985. – 623с.
6. ДБН В.2.8-9-98 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Експлуатація будівельних машин. Загальні вимоги.
7. ДБН В.2.8-4-96 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Система технічного обслуговування та ремонту будівельних машин. Загальні вимоги.
8. ДБН В.2.8-3-95 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Технічна експлуатація будівельних машин.
9. Ткачук М.М. Організація і планування водогосподарського будівельного виробництва. Рівне. РДТУ, 1998. – 224с.
10. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконаних робіт (до ДБН А.3.1-5-96 „Організація будівельного виробництва”. Частина 1. Технологічна та виконавча документація. К., Орендне підприємство науково-дослідний інститут будівельного виробництва. 1997.
11. ДБН А.3.1-5-96 „Організація будівельного виробництва”. К., Держкоммістобудування України. 1996. – 51с.
12. Каталог насосов применяемых в мелиорации. М., Росорг-техводстрой, МВХ РСФСР, 1988. – 229с.



## Додатки

### Додаток 1

Значення коефіцієнта початкового розпушення ґрунту  $k_p$   
залежно від типів ґрунтів

№ з/п	Типи ґрунтів	$k_p$
1	Скельні ґрунти, що розпушені способом вибуху	1,45...1,50
2	Глинисті ґрунти	1,24...1,30
3	Суглинисті ґрунти	1,20...1,30
4	Легкі і лесовидні суглинки	1,20...1,30
5	Піски і супіски	1,08...1,17

### Додаток 2

Значення коефіцієнта, що враховує втрати ґрунту у кар'єрі при  
переміщенні і навантаженні його у транспорт  $k_{п}$

№ з/п	Види кар'єрів	Типи ґрунтів	$k_{п}$
1	Сухий кар'єр	Піщані, супіщані	1,02...1,03
2	Сухий кар'єр	Глинисті, суглинисті	1,03
3	Скельні кар'єри	Горна маса	1,03...1,04
4	Гідромеханізовані кар'єри	Піщані, гравійні	1,05

### Додаток 3

Значення коефіцієнта, що враховує втрати ґрунту при його тран-  
спортуванні від кар'єру до місця укладання  $k_T$

№ з/п	Види транспорту	$k_T$
1	Автотранспорт	1,01
2	Залізничний транспорт	1,02
3	Скреперний транспорт	1,03
4	Гідротранспорт	1,05



Значення коефіцієнта, що враховує додатковий  
об'єм в наслідок осідання основи  $k_{yc}$

№ з/п	Грунт споруди і спосіб виконання робіт	$k_{yc}$
1	Насип з піщаних і супіщаних ґрунтів	1,01
2	Насип з глинистих і суглинистих ґрунтів висотою до 15 м включно	1,03
3	Насип з глинистих і суглинистих ґрунтів висотою більше 15 м	1,04
4	Кам'яна накидка шарами до 2 м включно	1,01
5	Кам'яна накидка шарами більше 2 м	1,02
6	Намив з піщаних ґрунтів	1,01
7	Намив з суглинистих ґрунтів	1,02

Значення коефіцієнта, що враховує зменшення  
об'єму споруди в результаті ущільнення її основи  $k_{oc}$

№ з/п	Ґрунти - основи	$k_{oc}$
1	Скельні	1,00
2	Піщані	1,02
3	Супіщані	1,03
4	Суглинисті	1,04
5	Глинисті	1,05

Рекомендації щодо вибору землерозробної техніки  
залежно від річного обсягу робіт

№ з/п	Річний обсяг робіт на одну землерийну машину, $m^3$	Місткість ковшів, що забезпечує найменшу вартість розробки ґрунту, $m^3$		
		однокішові екскаватори	причіпні скрепери	самохідні скрепери
1	Менше 5000	-	2,25...3,0	-
2	Від 5000 до 10000	0,25...0,35	3,0...5,0	4,0...6,0
3	Від 10000 до 20000	0,5...0,8	5,0...7,0	6,0...8,0
4	Від 20000 до 50000	1,0...1,25	7,0...8,0	8,0...9,0
5	Від 50000 до 100000	1,5...2,0	10,0	9,0...10,0





Робочі параметри одноківшевих екскаваторів з  
прямим ковшем

№ з/п	Параметри	Місткість ковша екскаватора, м <sup>3</sup>		
		1,25	1,6	2,6
1	Марка екскаватора	ЭО-4126	ВЭК-30L	ЭО-5225ВЕКС
2	Найбільший радіус копання $R_{\max \text{ коп.}}$ , м	9,6	8,3	8,9
3	Найбільша глибина копання $H_{\max \text{ коп.}}$ , м	6,2	6,8	9,6
4	Найбільша висота вивантаження $H_{\max \text{ вив.}}$ , м	5,9	4,9	5,2
5	Найбільший радіус вивантаження, м	8,9	9,1	10,6
6	Потужність, кВт (к.с.)	132 (180)	190 (250)	260 (355)
7	Норми часу Н-ч на 1000м <sup>3</sup> з навантаж. у трансп. засоби, маш-год.: I гр. II гр. III гр.	15,1 19,04 27,95	14,81 18,36 21,76	11,46 14,16 17,51
8	Планова кількість змін роботи в році	385	450	430
9	Практична висота вибою, м	2,5	3,0	3,0



Основні параметри піонерних траншей та технологічного циклу розробки ґрунту одноківшевиими екскаваторами з прямим ковшем

№ з/п	Місткість ковша екскаватора, м <sup>3</sup> (вантажного автосамоскида, т)	При проходженні піонерної траншеї лобовим вибоєм, м			При розробці ґрунту боковим вибоєм, м		
		$h_k$	$B_n$	$b$	$h_k$	$b$	$B_{cmp}$
1	Е – 0,5...0,65 м <sup>3</sup> (А – 3,5...5,0 т)	До 4,0	21,4	4,3	До 4,5	4,6	7,3
2	Е – 0,8...1,0 (А – 5...10)	4,6	25,4	5,0	4,6	5,0	8,0
3	Е – 1,0...1,5 (А – 5...10)	5,0	25,0	5,8	5,0	5,8	8,7
4	Е – 2,0...2,5 (А – 10...25)	6,0	29,0	6,0	7,0	6,7	10,6

Примітка: Висота навантаження ґрунту прийнята у всіх випадках з запасом не менше 0,5 м найбільшої навантажувальної висоти автосамоскида.

$h_k$ - глибина копання екскаватора;

$B_n$ -ширина піонерної траншеї;

$b$ - відстань від осі екскаватора до підшви укусу;

$B_{cmp}$ -ширина стрічки.



Коефіцієнт закладання укосів сухого кар'єру  
залежно від типів ґрунтів

№ з/п	Назва ґрунтів	Коефіцієнт закладання укосу, $m_k$
1	Піски, супіски	2,5...3,0
2	Суглинки	2,0...2,5
3	Глинисті ґрунти	1,8...2,0
4	Гравійно-піщані	1,5...1,8
5	Скельні ґрунти	0,1...0,2

Примітки: 1. Значення  $m_k$  вказані для сухих ґрунтів.

2. При вологих ґрунтах значення  $m_k$  необхідно збільшити на 30...50 %.

3. Для скельних ґрунтів значення  $m_k$  приймається залежно від тріщинуватості скельного масиву і характеру залягання пластів.

Рекомендації щодо підбору транспортних засобів для розробки і транспортування ґрунту із кар'єрів у якісні насипи

Будівельні машини	Місткість ковша, $m^3$	Вантажо-підйомність транспорту	Відстань транспортування, м	Максимальні похили шляху
Одноківшеві екскаватори і автосамоскиди	0,35...0,65	3,5...5,0	>600	0,08
	0,8...1,0	5,0...10,0	>600	0,08
	1,25...2,0	5,0...10,0	>600	0,08
	2,0...2,5	10...25	>800	0,08



Марки автосамоскидів та їх основні параметри

№ з/п	Марка автосамоскида	Вантажо-підйомність, т	Швидкість руху по шосе, км/год	Габаритні розміри, мм			Потужність двигуна, к.с.
				довжина	ширина	висота	
1	ЗИЛ-ММЗ-2502	2,5	90	5460	2210	2370	150
2	ЗИЛ-ММЗ-45085	5,5	90	6370	2422	2810	160
3	КАМАЗ 353605	7,5-11	80	6627	2580	2865	180
4	Урал 5557-40	10,0	72	7950	2820	2740	210
5	КрАЗ-6510	13,0	80	8290	2474	2800	210

Додаток 12

Рекомендації щодо формування комплектів машин при будівництві каналів, гребель, розробці ґрунту у кар'єрі

Ведучі машини	Бульдозери на базі тракторів потужністю, к.с.	Вантажопідйомність автосамоскиду, т
Однокішєві екскаватори з місткістю ковша, м <sup>3</sup> :		
0,25...0,5	54...75	3,5...5,0
0,50...0,65	75...100	5,0...10,0
0,8... 1,0	100	5,0...10,0
1,0...2,5	100...140	10...25
3,0...8,0	140...300	25...65

Примітка: 1 кВт потужності = 1,36 к.с.



### Швидкість руху автосамоскидів на різних ділянках шляху

№ з/п	Тип шляху	Ухил	Швидкість руху в км /год. при вантажопідйомності, т			
			2,5...4,5	5,0...10,0	10,0...18,0	27,0...40,0
1	Дорога з твердим покриттям	0,00...0,04	50	45	45	35
2		0,05...0,09	45	40	35	30
3		0,1	35	35	30	25
4	Дорога у задовільному стані	0,00...0,04	40	30	27	20
5		0,05...0,09	25	17	15	12
6		0,1	16	13	11	8

Примітка: Ухил шляху визначається за формулою  $\Delta H/l$ , де  $\Delta H$  перепад рельєфу місцевості (визначається за горизонталями) між двома розрахунковими пунктами відрізка;  $l$  – відрізок шляху між двома розрахунковими пунктами.

Додаток 14  
Технічні параметри бульдозерів

№ з/п	Назва показника	Марка бульдозера								
		ДЗ-42	ДЗ-42Г	ДЗ-27	ДЗ-110	ДЗ-35С	ДЗ-25	Д-384	Д-385	ДЗ-34С
1	Тип відвалу	Непов.	Повор.	Непов.	Повор.	Непов.	Повор.	Непов.	Повор.	Непов.
2	Довжина відвалу, м	2,56	2,56	3,2	4,12	3,64	4,43	4,5	4,53	4,54
3	Висота відвалу, м	0,81	0,81	1,3	1,14	1,29	1,2	1,4	1,4	1,55
4	Управління	Г і д р а в л і ч н е								
5	Потужність, кВт (к.с.)	55 (75)	79 (108)	96 (130)		132 (180)		221 (300)-228 (310)		
6	Марка трактора	ДТ-75	ДТ-75М	Т-130		Т-180		ДЭТ-250		
7	Маса бульдозерного обладнання, т	1,07	1,07	1,91	2,28	3,4	2,85	2,8	4,5	3,98
8	Розр. і переміщ. не-скельн. ґрунту до 10 м (на 1000 м <sup>3</sup> ) I гр./ II гр., маш.год	<u>16,73</u> 19,55	<u>9,35</u> 11,58	<u>5,95</u> 6,97	<u>5,95</u> 6,97	<u>5,02</u> 5,95	<u>5,02</u> 5,95	<u>4 4,42</u>	<u>4 4,42</u>	<u>4 4,42</u>
9	Додавати па кожні наступні 10 м (на 1000 м3) I гр. / II гр., маш.год	<u>15,49</u> 16,73	<u>8,09</u> 9,16	<u>5,1</u> 5,61	<u>5,1</u> 5,61	<u>4,51</u> 4,85	<u>4,51</u> 4,85	<u>3,57</u> 3,74	<u>3,57</u> 3,74	<u>3,57</u> 3,74
10	Зрізання рослинного шару ґрунту до 25 см (на 1000 м3) I гр. / II гр., маш.год	-	<u>0,84</u> 1,8	<u>0,66</u> 1,4	<u>0,66</u> 1,4	<u>0,6</u> 1,3	<u>0,48</u> 1,1	-	-	-

Планове число змін роботи за рік 310.



Питомі витрати води на виробничі потреби

№ з/п	Споживачі	Одиниці виміру	Питомі витрати води, л ( $B_1$ )	Коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання $K_1$
1	Екскаватор з двигуном внутрішнього згоряння	за год.	10...15	1,5
2	Автомашина (миття та заправка)	за добу	300...600	1,5
3	Трактор, бульдозер (миття та заправка)	за добу	300...600	1,5
4	Скрепер (миття та заправка)	за добу	300...600	1,5
6	Садіння дерев	за шт.	0,5...10	1,5
7	Поливання газонів	за м <sup>2</sup>	10	1,5
8	Гідравлічне випробування водоводів (D=200...800 мм)	за 1 п.м.	100...1300	1,5
9	Проходження "проколюванням" (D=100...350 мм)	за 1 п.м.	60...350	1,5

Питомі витрати на господарсько-побутові потреби

Назва споживачів і види витрат води	Одиниця виміру	Витрати води на господарсько-питні потреби, л		Коефіцієнт нерівномірності водоспоживання	
		за наявності каналізації	за відсутності каналізації	за наявності каналізації	за відсутності каналізації
Господарсько-питні потреби	На 1-го робітника в зміну	25	15	1,5	1,5
Душові установки	На 1-го робітника в зміну	30	-	1,0	-
Їдальня	На 1-го робітника	10-15	-	1,5	-
Умивальники	Тривалість процедури 3 хв.	4	-	1,5	-



Глибинні водознижувальні установки з глибинними свердловинними насосами “ЭЦВ”

№ з/п	Марки насосів	Параметри насосів				
		Подача, м <sup>3</sup> /год	Напір, м	Кількість ланок, шт.	Маса агрегату, кг	Діаметр ланки насоса, мм
1	2	3	4	5	6	7
Для свердловин діаметром 122 мм						
1	ЭЦВ 5-4-125	4	125	22	64	114
2	ЭЦВ 5-6,3-80	6,3	80	14	60	114
Для свердловин діаметром 122 мм						
1	1ЭЦВ6-4-130	4	130	13	80	145
2	1ЭЦВ6-4-190	4	190	18	100	145
3	3ЭЦВ6-6,3-60	6,3	60	6	70	145
4	4ЭЦВ6-6,3-85	6,3	85	8	70	145
5	3ЭЦВ6-6,3-85	6,3	85	9	78	145
6	4ЭЦВ6-6,3-125	6,3	125	12	82	145
7	3ЭЦВ6-6,3-125	6,3	125	13	69	145
8	1ЭЦВ6-10-50	10	50	6	82	145
9	3ЭЦВ6-10-80	10	80	9	82	145
Для свердловин діаметром 200 мм						
1	1ЭЦВ6-10-110	10	110	12	90	145
2	1ЭЦВ6-10-140	10	140	15	118	145
3	1ЭЦВ6-10-185	10	185	21	125	145
4	ЭЦВ 6-10-235	10	235	27	145	145
5	3ЭЦВ 6-16-50	16	50	6	77,5	145
6	3ЭЦВ 6-16-75	16	75	9	86	145
7	1ЭЦВ 6-16-75Г	16	75	9	93,2	145
8	1ЭЦВ 6-16-110Г	16	110	13	201	145
9	ЭЦВ 6-16-160ХТрГ	16	160	17	170	145
10	ЭЦВ 6-25-140ХГ	25	140	23	193	145
11	ЭЦВ 6-25-140ХТрГ	25	140	23	193	145
Для свердловин діаметром 250 мм						
1	3ЭЦВ 8-16-140	16	140	10	148	186
2	ЭЦВ 8-25-100	25	100	7	150	186
3	1ЭЦВ 8-25-100	25	100	7	143	186





4	2ЭЦВ 8-25-100	25	100	7	150	186
5	2ЭЦВ 8-25-150	25	150	10	183	186
6	1ЭЦВ 8-25-150 ХТрГ	25	150	10	345	186
7	1ЭЦВ 8-40-60	40	60	5	175	186
8	ЭЦВ 8-40-60	40	60	5	145	186
9	1ЭЦВ 8-40-90	40	90	7	240	186
10	ЭЦВ 8-40-180	40	180	15	302	186

Примітка: 1ЭЦВ6-16-110Г – 1 – порядковий номер модифікації насоса; Э – з приводом від зануреного електродвигуна; Ц – відцентровий; В – для подачі води; 6 – мінімально допустимий для даного насоса внутрішній діаметр обсадної колони(свердловини) в мм, зменшений в 25 разів і заокруглений, тобто в дюймах; 16 – подача, м<sup>3</sup>/год; 110 – напір, м; Г – тип виконання.

## Додаток 18

### Питомі показники потужності для зовнішнього освітлення

Споживачі	Середня освітленість, лк	Питома потужність на 1 м <sup>2</sup> площі, Вт/м <sup>2</sup>
Територія будівництва в районі виконання робіт	2	0,4
Головні проходи і проїзди	3	5 кВт/км
Другорядні проходи і проїзди	1	2,5
Охоронне освітлення	0,5	1,5
Аварійне освітлення	0,2	0,7



Середні норми споживання електроенергії  
для будівельних майданчиків

Струмоприймач	Найменування споживача	Одиниці виміру	Потужність двигуна або витрати електроенергії на одиницю, кВт
1	2	3	4
Технологічний	Трансформаторне електропрогрівання бетону	м <sup>3</sup>	60
Внутрішнє освітлення	Контора, диспетчерська.	м <sup>2</sup>	0,015
	Побутові приміщення, душові, туалети.	м <sup>2</sup>	0,003
	Навіси, склади закриті	м <sup>2</sup>	0,015
Зовнішнє освітлення	Територія будівництва.	100 м <sup>2</sup>	0,015
	Відкриті склади.	100 м <sup>2</sup>	0,05
	Головні проїзди.	км	5,0
	Площі електрозварювальних та монтажних робіт.	100 м <sup>2</sup>	0,5

Середні норми потреби електроенергії, коефіцієнти попиту  $k_p$

№ з/п	Назва споживача	Одиниці виміру	Потужність двигуна або витрата електроенергії на одиницю, кВт	$k_p$
1	2	3	4	5
Внутрішнє освітлення				
1	Контора, диспетчерська, майстерні	м <sup>2</sup>	0,015	0,8
2	Побутові приміщення	м <sup>2</sup>	0,015	0,8
3	Навіси, закриті склади	м <sup>2</sup>	0,003	0,8
Зовнішнє освітлення				
4	Територія будівництва	100 м <sup>2</sup>	0,015	1
5	Відкриті склади	100 м <sup>2</sup>	0,05	1
6	Основні проїзди	км	5,0	1
7	Майданчики для електрозварювальних та монтажних робіт	м <sup>2</sup>	0,5	1



Мобільні (інвентарні) трансформаторні підстанції

Шифр (номер проекту)	Назва	Потужність, кВт/кВ·А/	Габаритні розміри, м
КТП	Комплексна трансформаторна підстанція	25, 40, 63, 100, 160	1,5/1,9/2,7
КТППН		100, 160	2,6/4,3/3,6
402-2-40		2/400/	3,8/9,7/3,8
402-2-41		2/630/ 2/1000/	6,3/12,7/3,8
815 Ц	Трансформаторна підстанція з одним вводом	400	3,3/6,2/3,8
815 Ф	Те ж, з двома вводами	2/630/ 2/400/	3,0/12,0/4,0
815 Ш	Те ж, з трьома вводами	400	3,2/12,3/5,3
402-22, 33-83	Те ж, з чотирма вводами	2/400/	6,0/12,0/6,8
815 Щ		2/630/	6,0/12,2/5,3

Характеристика комплектних та пересувних трансформаторних підстанцій

№	Трансформаторний	Тип	Потужність, кВА	Напруга станцій, кВ	
				високої	низької
1	2	3	4	5	6
1	Комплектна	КТПМ-100	20	6	0,4/0,23
2	Комплектна	КТПМ-100	100	10	0,4/0,23
3	Комплектна	КТПМ-58-320	180	6	0,4/0,23
4	Типова пересувна	КТИП-750	180	10	0,4/0,23
5	Типова пересувна	КПТП-100	100	35	0,4
6	Типова пересувна	КПТП-180	180	35	0,4
7	Типова пересувна	КПТП-320	320	35	0,4
8	Закрита комплектна	СКТП-100	20	6/10	0,4
9	Закрита	СКТП-100	50	6/10	0,4
10	Комплектна Закрита комплектна	СКТП-560	560	-	-



Основні показники пересувних електростанцій

Марка станції	Потужність		Напруга, В	Конструкція	Габарити, м
	кВА	кВт			
Малі і середні електростанції					
АБ-4Т/230	5	4	230	Рама з кожухом	1,07/0,56
АБ-8Т/230	10	8	230	Рама з кожухом	1,42/0,81
ПЕС-15А/М	14,5	12	230/135	Рама з кожухом	2,20/0,77
ЖЕС-30	30	24	400/230	Авто-причеп або рама	2,51/1,03
ДГА-48	50	40	400/230	Рама	2,51/1,03
ЖЕС-60	60	48	400/230	Автовагон	3,10/1,09
ДГ-50-5	62,5	50	400/230	Автовагон	6,20/2,30
ЕДС-50-ВС	60	50	400/230	Автовагон	6,20/2,30
АД-75-Т/400	94	75	400/230	Автовагон	5,90/2,30
ПЕС-100	160	125	400/230	Автовагон або вагон	6,10/2,30