

# **ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА**

**Методичні вказівки  
до виконання практичних завдань  
з дисципліни  
“Організація та планування будівництва”  
для студентів денної, заочної форм навчання  
спеціальностей  
„Промислове та цивільне будівництво” і  
“Міське будівництво та господарство”**



Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

# **ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА**

**Методичні вказівки  
до виконання практичних завдань  
з дисципліни  
“Організація та планування будівництва”  
для студентів денної, заочної форм навчання  
спеціальностей  
„Промислове та цивільне будівництво” і  
“Міське будівництво та господарство”**

Вінниця  
ВНТУ  
2015

Рекомендовано до використання в навчальному процесі як методичні вказівки Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 2 від 22.10. 2015 р.)

Рецензенти:

**А. С. Моргун**, доктор технічних наук, професор

**В. В. Швець**, кандидат технічних наук, доцент

Водозабезпечення будівельного майданчика Методичні вказівки до виконання практичних завдань з дисципліни “Організація та планування будівництва” для студентів денної, заочної форм навчання спеціальностей „Промислове та цивільне будівництво” і “Міське будівництво та господарство ” / Уклад. О. В. Христинч , Т. Г. Ровенчак. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 22 с.

В методичних вказівках викладено основні теоретичні відомості з питань проектування та розрахунків тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика і методики проектування схем внутрішньомайданчикової мережі тимчасового водозабезпечення, подано алгоритм розрахунку максимальних об’ємів водних ресурсів для потреб будівництва.

## З М І С Т

ВСТУП.....	4
1 Загальні положення проектування водозабезпечення будівельного майданчика.....	8
2 Проектування схем внутрішньомайданчикових мереж тимчасового водо забезпечення.....	10
3 Розрахунок максимальних сумарних потреб водних ресурсів для будівництва об'єкта і діаметра труб мережі тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика.....	14
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ.....	20
ЛІТЕРАТУРА.....	21
ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ.....	22

## ВСТУП

Методи організації, масштаби і темпи розвитку будівництва визначають ефективність інвестицій в галузях економіки, що пов'язані з будівництвом. Організація будівельного виробництва повинна забезпечувати цілеспрямованість організаційних і технологічних рішень і заходів на виконання зобов'язань за контрактами на будівництво об'єктів, при дотриманні виробничо-господарських, економічних та інших інтересів учасників будівництва. Успішному виконанню робіт на об'єктах має передувати комплекс заходів і робіт з підготовки будівельного виробництва, що забезпечує можливість здійснення будівництва у відповідності з умовами підрядних контрактів і взаємозв'язану діяльність усіх його учасників.

На етапі розробки проектно-технологічної документації з організації будівництва об'єкта важливим завданнями є раціональне використання матеріально-технічних і сировинних ресурсів. В процесі проектування інженерно-технічного забезпечення будівництва окремо виділяють розділ водопостачання будівельного майданчику. Він охоплює обґрунтування сумарних потреб водних ресурсів на будівництві, варіанти схем інженерних мереж з урахуванням вихідних даних на проектування, розрахункові параметри джерел водопостачання, розподіл об'ємів водоспоживання за групами споживачів і запроектовані характеристики тимчасової внутрішньомайданчикової інженерної мережі.

Водопостачання будівництва до прокладання постійних комунікацій повинно здійснюватися шляхом приєднання мереж тимчасового водопостачання до діючих систем, розташованих поблизу майданчика будівництва. Якщо це неможливо, то для тимчасового водопостачання можуть бути використані відкриті водойми (канали) і підземні джерела. При прокладанні мереж тимчасового водопостачання рекомендується використовувати траси, передбачені проектом постійного водопроводу. Тимчасовий водопровід встановлюють у вигляді єдиної системи з урахуванням задоволення всіх потреб будівництва у воді, при цьому вода об'єднаної системи повинна відповідати вимогам нормативних документів на питну воду.

Проектування інженерних мереж водозабезпечення будівництва розглядається на практичних заняттях і в подальшому реалізується в структурі курсового проекту. Метою практичних занять є ознайомлення студентів з елементами проектування параметрів і схем тимчасового водопостачання, засвоєння методів розрахунку сумарних потреб водоспоживання і характеристик внутрішньомайданчикової мережі водопроводу, а також засвоєння раціональних методик розподілу ресурсів на етапі проектування схем тимчасової інженерної мережі.

## **1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА**

Водозабезпечення було і є одним з необхідних ресурсних джерел для задоволення потреб будівництва. Спорудження сучасних об'єктів нерухомості потребує значної кількості води, яка витрачається на будмайданчику для таких основних груп споживачів: виробничі потреби, санітарно-гігієнічні та господарчі потреби і пожежогасіння.

Виробничі потреби передбачають використання води для приготування будівельних розчинів і бетонів, поливання монолітних масивів і штучних дрібно-розмірних стінових елементів, миття і обслуговування технологічного устаткування та інструменту, забезпечення зрошувальних систем під час виконання робіт щодо благоустрою території будівельного майданчика, технологічне обслуговування і заправку машин та механізмів з двигунами внутрішнього згорання. Забезпечення господарчих і санітарно-гігієнічних потреб передбачає витрати води на миття робітників в душі, миття рук і особисту гігієну, витрати на питні потреби і приготування їжі. Витрати води на пожежогасіння передбачають термінове припинення процесів горіння і локалізацію горючого середовища у відношенні до навколишніх споруд на буд майданчику. Такі процеси повинні достатньо забезпечуватись водними ресурсами для ізоляції процесу горіння від повітря, охолодження горючого середовища і гальмування хімічної реакції виникнення полум'я, механічного збивання струменем полум'я і створення водної вогнеперешкоди для його можливого поширення в просторі.

Проектування тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика є невід'ємною складовою організації будівництва. Розрахунково-проектна діяльність здійснюється у складі комплексу інженерно-технічної підготовки до будівництва об'єкта, яка входить до переліку елементів Проекту організації будівництва (ПОБ) і Проекту виконання робіт (ПВР) в структурі проектно-технологічної документації.

В процесі розробки ПОБ і ПВР, керуючись нормативно-технічними документами, проектувальники визначаються з джерелами водозабезпечення, характеристиками води, об'ємами водоспоживання і прогнозованими запасами ресурсів на період зведення будівельного об'єкта.

Джерелами тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика можуть використовуватись мережі постійного водопроводу, самостійні відкриті природні водойми (водосховища, річки, озера, канали), артезіанські свердловини, підземні ґрунтові води, мобільні і стаціонарні ємності, водонапірні башти і резервуари.

В процесі вибору джерела водозабезпечення проектувальникам слід керуватись нормативними вимогами для тієї чи іншої групи споживачів. Так для виробничих потреб повинна використовуватись вода, яка відповідає вимогам ДСТУ Б.В.2.7-273:2011 Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови (ГОСТ 23732-79, MOD). Для господарчих і санітарно-гігієнічних потреб використовують воду, яка відповідає вимогам ДСанПін 2.2.4-171-10 Державні санітарні норми та правила “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”, а також ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.

Для пожежогасіння доцільно використовувати технічну воду, тобто воду, придатну для використання в технологічних процесах, але непридатну для пиття. Вона може бути одержана з природних відкритих і підземних (ґрунтові і шахтні води) джерел, або з накопичувальних резервуарів неповної очистки промислових і побутових стічних вод. В окремих випадках для забезпечення потреб локалізації і ліквідації наслідків таких надзвичайних ситуацій проектувальниками передбачається влаштування спеціальних протипожежних водопроводів. В технічних водах для пожежогасіння регламентується контролювати вміст твердих завислих речовин, вміст солей жорсткості та рівень рН середовища.

## **2 ПРОЕКТУВАННЯ СХЕМ ВНУТРІШНЬОМАЙДАНЧИКОВИХ МЕРЕЖ ТИМЧАСОВОГО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Проектування тимчасової мережі водопостачання на графічній моделі об'єкта будівництва передбачає нанесення у масштабі на кресленні будівельного генерального плану схеми проходження траси, позначення місць під'єднання до джерел водопостачання і введів в робочих зонах або приймальних пристроїв споживачів.

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.

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 запроектувати 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.

Однією з головних вимог під час проектування схеми тимчасової мережі водозабезпечення будівельного майданчика повинно бути достатність об'ємів ресурсів для задоволення потреб будівництва з урахуванням оптимізації затрат на монтаж тимчасової системи і економного використання води. При проектуванні схеми тимчасової



мережі водозабезпечення необхідно враховувати можливість послідовного нарощування та прокладання трубопроводів у міру розвитку будівництва і навпаки поетапний демонтаж тимчасових мереж у міру завершення будівництва і здаванням частин або черг об'єкта в експлуатацію [1, 2].

На запроєктованій схемі тимчасового водопроводу позначають розташування пожежних гідрантів, під'єднання водорозбірних кранів споживачів, питні фонтанчики, оглядові і магістральні колодязі. Пожежні гідранти розташовують з врахуванням таких вимог:

- відстань від дороги не більше 2,5 м;
- відстань від пожежонебезпечного об'єкта не більше 50 м;
- максимальний радіус дії пожежного гідранта 150 м;
- відстань між сусідніми пожежними гідрантами не більше 300 м;
- кількість пожежних гідрантів на будгеплані не менше двох [2, 3].

Розташування водорозбірних кранів проектується таким чином, щоб радіус їх використання для потреб споживачів не перевищував 100 м. Питні фонтанчики необхідно розташовувати на відстані не більше 75 м від робочих місць працівників.

Внутрішньомайданчикові тимчасові мережі водозабезпечення проектують за трьома основними схемами: кільцева, тупикова і змішана.

Тупикова схема мережі тимчасового водозабезпечення складається з основної магістралі, від якої йдуть відгалуження до точок водоспоживання (рис. 1). Тупикові мережі мають малу протяжність в порівнянні з іншими видами мереж і найменш надійні в експлуатації. У випадку псування мережі на будь якій ділянці припиняється водозабезпечення всіх споживачів. В разі використання джерелом водопостачання існуючої постійної мережі водогону, довжина тимчасової внутрішньомайданчикової мережі приймається не більше 1200 м/п за тупиковою схемою проектування. Тупикову схему застосовують при відстані споживача від джерел водопостачання не більше 200 м.

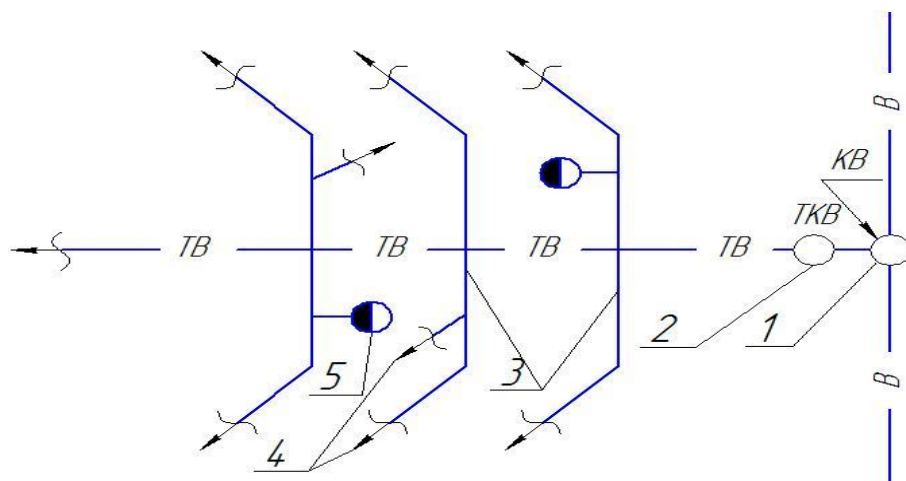


Рисунок 1 – Тупикова схема мережі тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика: 1 – магістральний колодязь існуючої мережі; 2 – розподільчий колодязь тимчасової мережі; 3 – розподільча мережа; 4 – водорозбірна арматура споживачів; 5 – пожежний гідрант.

Кільцева схема мережі тимчасового водозабезпечення із замкнутим контуром забезпечує безперебійну подачу води (рис. 2). Кільцеві мережі більш надійні в експлуатації, але мають велику протяжність в порівнянні з тупиковими і як наслідок збільшується їхня вартість.

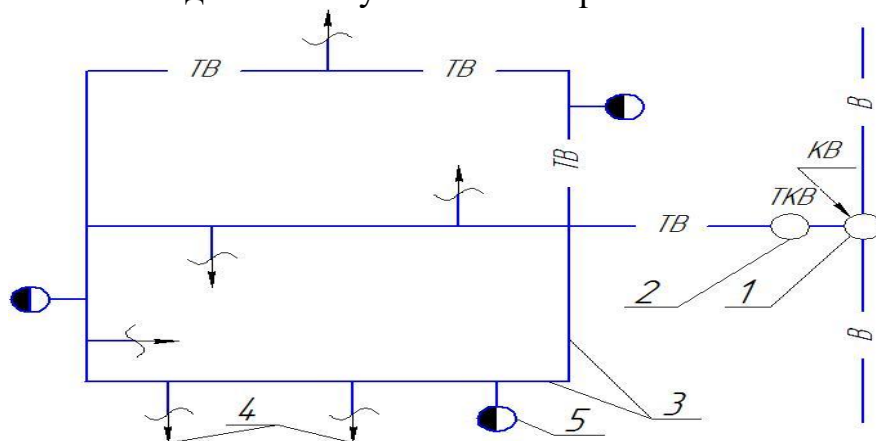


Рисунок 2 – Кільцева схема мережі тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика: 1 – магістральний колодязь існуючої мережі; 2 – розподільчий колодязь тимчасової мережі; 3 – розподільча мережа; 4 – водорозбірна арматура споживачів; 5 – пожежний гідрант.

Змішана схема мережі тимчасового водозабезпечення має внутрішній замкнутий контур від якого прокладаються відгалуження до споживачів ресурсів (рис. 3).

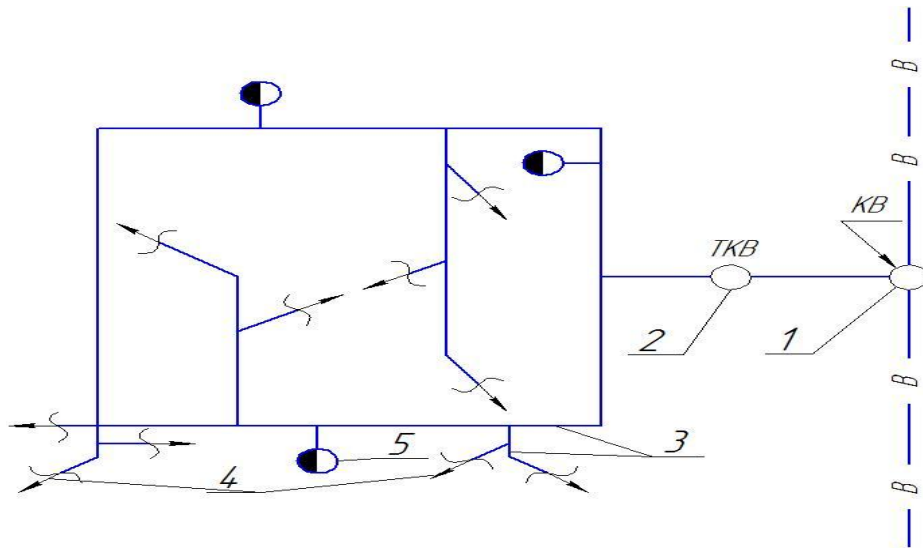


Рисунок 3 – Змішана схема мережі тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика: 1 – магістральний колодязь існуючої мережі; 2 – розподільчий колодязь тимчасової мережі; 3 – розподільча мережа; 4 – водорозбірна арматура споживачів; 5 – пожежний гідрант.

Прокладання мережі тимчасового водозабезпечення на будівельному майданчику в залежності від тривалості її експлуатаційного використання можуть виконуватись відкритим або закритим способами. При роботах в літній період тимчасовий водопровід може бути виконаний відкритим способом, щоб уникнути механічного ушкодження прокладання водопроводу можуть виконати і закритим способом з глибиною прокладання труби в ґрунті до 300 мм.

У випадку, якщо фактичний термін будівництва об'єкта і відповідно експлуатації мережі тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика не перевищує 2 років, то глибина прокладання труби в ґрунті приймається 500–600 мм. При такому варіанті влаштування підземних комунікацій труби мережі утеплюють спеціальними термоізолювальними матеріалами.

При проектуванні мережі тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика з фактичним терміном будівництва і експлуатації системи водопостачання, який перевищує 2 роки, приймається глибина прокладання труб в ґрунті нижче за глибину промерзання ґрунту. На схемі водопостачання показують розрахункові діаметри трубопроводів і відстані між колодязями.

### 3 РОЗРАХУНОК МАКСИМАЛЬНИХ СУМАРНИХ ПОТРЕБ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТА І ДІАМЕТРА ТРУБ МЕРЕЖІ ТИМЧАСОВОГО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

При розробці ПВР сумарні потреби водних ресурсів складаються з визначення витрат за групами споживачів, виходячи зі встановлених нормативів питомого водоспоживання наведених в таблицях 1 і 2 [4, 5].

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику призначене для забезпечення *виробничих, господарських, побутових і протипожежних потреб.*

При розрахунку тимчасового водозабезпечення необхідно:

- визначити потреби води по споживачах;
- розрахувати діаметр тимчасового трубопроводу.

Сумарні секундні витрати води (л/с) на будівельному майданчику розраховують за формулою (1).

$$q_p = B_{вир.} + B_{госп.} + B_{пож.}, \quad (1)$$

де  $B_{вир.}$ ,  $B_{госп.}$ ,  $B_{пож.}$ , – відповідно, витрати води на виробничі, господарсько-побутові і протипожежні цілі, л/с.

Розхід води на виробничі потреби  $Q_{вир.}$  (л/с) складають:

$$B_{вир.} = \frac{\sum Q_{вир.} \times K}{t \times 3600}, \quad (\text{л/с}) \quad (2)$$

де  $t = 8$  годин – тривалість зміни,

$\sum Q_{вир.}$  – сумарний виробничий розхід води в зміну, л

3600 – число секунд в годині;

$K$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води (табл.3)

Розхід води на господарчо-побутові потреби  $Q_{госп.}$  (л/с) складаються з витрат води на приготування їжі, питні потреби та прийняття душу.

$$B_{госп.} = \frac{\sum Q_{госп.} \times K}{t \times 3600} \quad (\text{л/с}) \quad (3)$$

де  $t = 8$  годин – тривалість зміни,

$\sum Q_{госп.}$  – сумарні господарчо-побутові потреби води в зміну, (л)

3600 – число секунд в годині;

$K$  – коефіцієнт нерівномірності споживання води (табл.3)

Таблиця 1 – Норми витрат води на виробничі потреби

Споживачі води	Витрати води, л
Приготування вапняного розчину, м <sup>3</sup>	210–300
цементних розчинів, м <sup>3</sup>	150–300
холодних бетонів, м <sup>3</sup>	250
теплих бетонів, м <sup>3</sup>	300
Влаштування бетонних підлог при готовій основі, м <sup>2</sup>	25–30
Влаштування підлог з метлаських плиток при готовій основі, м <sup>2</sup>	5–6
Промивання : піску, м <sup>3</sup>	750–1250
гравію і щебеню, м <sup>3</sup>	500–1000
Поливання бетону, м <sup>3</sup>	300
опалубки, м <sup>3</sup>	50
цегли, 1000 шт.	220
Цегляна кладка з приготуванням розчину 1000 шт.	90–230
Оштукатурення вручну готовим розчином, м <sup>2</sup>	2–6
Малярні роботи, м <sup>2</sup>	0.5–1
Влаштування покрівлі із рулонних матеріалів по залізобетонних плитах покриття, м <sup>2</sup>	4–11
Зволоження ґрунту при ущільненні, м <sup>3</sup>	150
Розробка землі екскаваторами з двигунами внутрішнього згорання, маш.-год.	10–15
Установки з двигуном внутрішнього згорання	15–40
Компресорна станція	25–40
Автомашини (на заправку, споживання, промивку) маш./добу:	
легкові	300–400
вантажні	400–700
трактори	300–600
Садіння дерев (на одне дерево)	50–100
Поливання ущільненого щебеню (гравію), м <sup>3</sup>	4–10
Поливання газонів, м <sup>2</sup>	10

Таблиця 2 – Норми витрат води на господарчо-побутові потреби

Споживачі води	Витрати води, л
Приготування їжі, питні потреби (на одного робітника) при відсутності каналізації	10–15
Приготування їжі, питні потреби (на одного робітника) при наявності каналізації	20–25
Миття у душі (на одного робітника)	30–40

Примітка: Кількість робітників, що приймають душ складає 30–40% від максимальної кількості робітників в одній зміні.

Таблиця 3 – Значення коефіцієнта нерівномірності споживання води

Назва споживача	Значення
Виробничі потреби	1.6
Підсобні підприємства	1.25
Силові установки	1.1
Транспортне господарство	2.0
Господарчо-побутові потреби (без каналізації)	3.0
Те ж, з каналізацією	2.0
Душові установки	1.0

Мінімальна витрата води для протипожежних цілей виявляють з розрахунку одночасної дії двох струменів з гідрантів по 5 л/с на кожен струмінь, тобто  $V_{\text{пож}} = 5 \times 2 = 10$  л/с. Такі витрати можуть бути прийняті для невеликих об'єктів площею будівельного майданчика до 10 га, на площах до 50 га включно – 20 л/с; при більшій площі будівельного майданчика 20 л/с на перших 50га території і по 5 л/с на кожних додаткових 25 га. Для будівельного майданчика площею до 2га витрати води на пожежогасіння –  $V_{\text{пож.}} = 10$  (л/с) [4–6].

Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо :

$$q_p = V_{\text{вир}} + V_{\text{госп}} + V_{\text{пож.}} \quad (\text{л/с});$$

Розрахунковий діаметр труби тимчасового водопроводу для водо забезпечення потреб будівництва розраховуємо за формулою:

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \cdot q_p \times 1000}{\pi \times v}}, \quad (4)$$

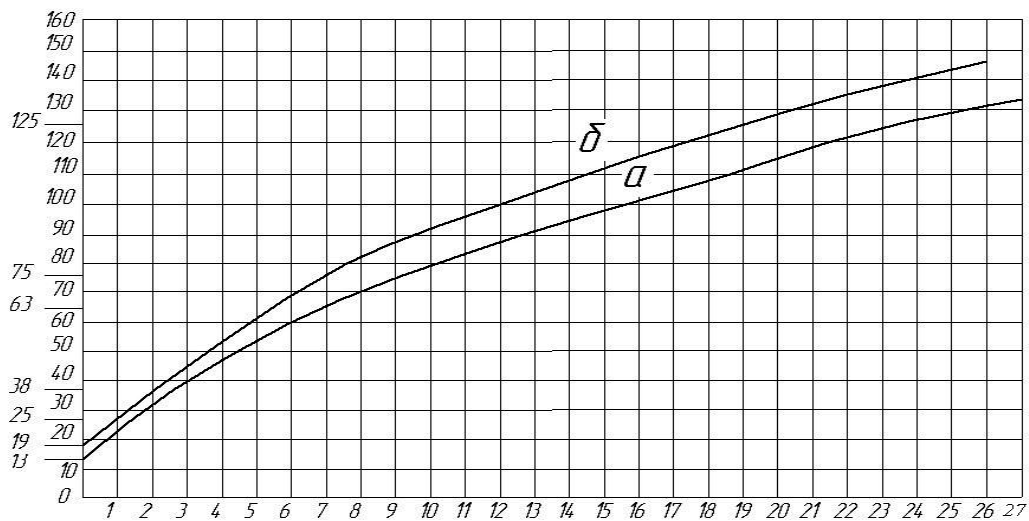
де  $q_p$  – розрахункові сумарні секундні витрати води, л/с;

$v$  – швидкість води в трубах м/с,

$\pi = 3.14$

За результатами розрахунку приймаємо діаметр труби тимчасового водопроводу згідно з номограмою (рис. 4), шляхом заокруглення величини у більшу сторону до найближчого діаметра труби.

по розрахунку  $d$  труби, мм



Сумарні секундні витрати води, л/с

Рис. 4 – Номограма для визначення діаметра труби водогону:

а) при швидкості руху води  $v = 1.5$  м/с;

б) при швидкості руху води  $v = 2.0$  м/с [5, 7].

*Приклад*

Виконати розрахунок сумарних потреб водних ресурсів для будівельного майданчика в період з максимальними витратами води для наступних споживачів: миття автомобілів – 5 шт; поливання бетону –  $54 \text{ м}^3$ ; поливання цегли – 529 тис. шт; оштукатурення поверхонь стін –  $6786 \text{ м}^2$ ; фарбування поверхонь водними розчинами –  $3090 \text{ м}^2$ ., максимальна кількість робітників на об'єкті в день – 26 чол., будівельний майданчик розмірами  $44 \times 56 \text{ м}$ .

Водопостачання будівництва призначене для задоволення потреб виробничих процесів, потреб машин та механізмів, санітарно-

господарських потреб працівників та для пожежогасіння на випадок виявлення джерел загорання.

Користуючись довідковими даними встановлюємо норми витрат води для кожної з груп споживачів та коефіцієнт нерівномірності водоспоживання і в табличній формі (табл.4) виконуємо розрахунок загальної потреби води на будівельному майданчику.

Таблиця 4 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. нерівномірності водоспож.	Загальн і потреби води, л
1	2	3	4	5	6
<b>I. Виробничі потреби:</b>					
Миття автомобілів	шт	5	250	1,5	1900
Поливання бетону	м <sup>3</sup>	54	300	1,5	24300
Поливання цегли	тис. шт.	530	250	1,1	145800
Штукатурення повер. стін	м <sup>2</sup>	6786	8	1,5	81400
Фарбування водн. розчинами	м <sup>2</sup>	3090	6	1,5	27800
Всього за розділом I					281200
<b>II. Господарсько – побутові потреби</b>					
Санітарно-госп. потреби	чол.	26	20	2	1000
Миття в душі	чол.	15	40	1	600
Всього за розділом II					1600
<b>III. Потреби води на пожежогасіння</b>					
Пожежогасіння приймаємо за площею буд. майданчика до 2 га	л/с				10

Розраховуємо секундні витрати води в зміну для кожної з груп споживачів будівельного майданчика і сумарні секундні витрати води на будівництві.

Виробничі витрати води визначаємо за формулою (2):

$$B_{вир} = \frac{281200}{8 \cdot 3600} = 9,8 \text{ л/с.}$$



Витрати води на господарчо-побутові потреби розраховуємо за формулою (3):

$$B_{\text{госп.}} = \frac{1600}{8 \cdot 3600} = 0,07 \text{ л/с}$$

Для будівельного майданчика площею до 10 га витрати води на пожежогасіння дорівнюватимуть –  $B_{\text{пож}}=10$  л/с.

Максимальні сумарні розрахункові секундні витрати води визначаємо за формулою (1):

$$q_p = B_{\text{вир}} + B_{\text{госп.}} + B_{\text{пож}} = 9,8 + 0,07 + 10 = 19,9 \text{ л/с}$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва розраховуємо за формулою (4):

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 19,9 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 130 \text{ мм}$$

Користуючись графічною номограмою (рис. 4) і нормативною літературою [5,7] приймаємо тимчасову мережу внутрішньомайданчикowego водопроводу із сталєних зварних труб діаметром 130 мм.

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризуйте зміст проектування тимчасового водозабезпечення.
2. Джерела водопостачання для будівельного майданчика.
3. Охарактеризуйте основні групи споживачів водних ресурсів на будівництві.
4. Опишіть тупикову схему мережі тимчасового водозабезпечення.
5. Опишіть кільцеву схему мережі тимчасового водозабезпечення.
6. Опишіть змішану схему мережі тимчасового водозабезпечення.
7. Поясніть зміст розрахунку секундних витрат води для виробничих потреб.
8. Поясніть зміст розрахунку секундних витрат води для господарчо-побутових потреб.
9. Поясніть зміст визначення секундних витрат води для потреб пожежогасіння і вимоги до розташування пожежних гідрантів.
10. Опишіть загальний алгоритм розрахунку діаметра тимчасового водопроводу внутрішньомайданчикової мережі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Сердюк В. Р. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта. : навчальний посібник. – Вінниця : ВДТУ, 2002.– 113 с.

2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Організація, планування в будівництві” для студентів спеціальності 7.092101 – Промислове та цивільне будівництво / Уклад. В. Р. Сердюк, Т. Г. Ровенчак, О. В. Христинч. – Вінниця : ВДТУ, 2003.– 50 с.

3. Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 5 – 2009 “Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 2010.– 61 с.

4. Редькін О. В. Організація будівництва. Теорія і практика організації, планування та управління будівельним виробництвом : навчальний посібник / В. О. Онищенко, О. В. Редькін, Л. Г. Щербінін, І. О. Іваницька, Д. М. Толкачов, І. О. Білоус. – Харків, ТОВ “Компанія” СМІТ, 2009. – 304 с.

5. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (додаток до ДБН А.3.1 – 5 – 96 “Організація будівельного виробництва”) Частина 1. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 1997.- 57 с.

6. Ушадський С. А. Організація будівництва. Підручник / С. А. Ушадський, Ю. П. Шейко, Г. М. Тригер та ін.: – К.: Кондор, 2007. – 521 с.

7. Державні будівельні норми України ДБН В.2.5 – 74: 2013 “Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування”. Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 2014.- 86 с.

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Варіант 1

Миття автомобілів – 5 шт., поливання щебеню і гравію –  $28 \text{ м}^3$ , приготування бетону –  $112 \text{ м}^3$ , оштукатурення поверхні стін –  $129 \text{ м}^2$ , фарбування водними розчинами –  $120 \text{ м}^2$ , цегляна кладка з приготуванням розчину – 29 тис. шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 25 чол. Розміри будівельного майданчика  $38 \times 66 \text{ м}$ .

### Варіант 2

Розробка землі екскаваторами з двигунами внутрішнього згорання – 2 шт., приготування вапняного розчину –  $34 \text{ м}^3$ , влаштування підлог з метлахських плиток при готовій основі –  $25 \text{ м}^2$ , цегляна кладка з приготуванням розчину – 6000 шт., оштукатурення стін вручну готовим розчином –  $280 \text{ м}^2$ , поливання ущільненого щебеня (гравія) –  $3 \text{ м}^3$ , промивання піску –  $5 \text{ м}^3$ . Максимальна кількість робітників на об'єкті – 35 чол. Розміри будівельного майданчика  $48 \times 66 \text{ м}$ .

### Варіант 3

Цегляна кладка зовнішніх стін з приготуванням розчину – 40 000 шт., поливання бетону –  $150 \text{ м}^3$ , промивання піску –  $50 \text{ м}^3$ , влаштування підлог з метлахських плиток при готовій основі –  $205 \text{ м}^2$ , компресорна станція – 3 шт., садіння дерев – 45 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 42 чол. Розміри будівельного майданчика  $48 \times 56 \text{ м}$ .

### Варіант 4

Поливання цегли – 8000 шт., влаштування бетонних підлог при готовій основі –  $300 \text{ м}^2$ , приготування вапняного розчину –  $12 \text{ м}^3$ , приготування цементнопіщаного розчину –  $18 \text{ м}^3$ , цегляна кладка стін з приготуванням розчину 8000 шт., ущільнення піщано-гравійних основ водою –  $14500 \text{ м}^2$ , обслуговування вантажних автомашин – 5 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 54 чол. Розміри будівельного майданчика  $58 \times 46 \text{ м}$ .

### Варіант 5

Миття і заправка автомобілів – 8 шт., промивання піску –  $8 \text{ м}^3$ , зволоження ґрунта при ущільненні –  $15 \text{ м}^3$ , влаштування бетонних підлог при готовій основі –  $160 \text{ м}^2$ , поливання газонів –  $80 \text{ м}^2$ , приготування бетонних сумішей –  $15 \text{ м}^3$ . Максимальна кількість робітників на об'єкті – 62 чол. Розміри будівельного майданчика  $62 \times 86 \text{ м}$ .

### Варіант 6

Обслуговування автотранспортних засобів – 4 шт., приготування бетону –  $30 \text{ м}^3$ , оштукатурення вручну готовим розчином –  $200 \text{ м}^2$ , екскаватори с двигунами внутрішнього згорання – 2 шт., механізовані установки з двигуном внутрішнього згорання – 3 шт., поливання ущільненого щебеню (гравію) –  $20 \text{ м}^3$ , влаштування бетонних підлог при

готовій основі – 150 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 44 чол. Розміри будівельного майданчика 102×86 м.

#### **Варіант 7**

Цегляна кладка з приготуванням розчину – 40000шт., отукатурення внутрішніх стін вручну готовим розчином – 320 м<sup>2</sup>, екскаватори с двигунами внутрішнього згорання – 3 шт., автомашини легкові – 3шт., поливання ущільненого щебеню (гравію) – 15 м<sup>3</sup>, поливання цегли – 12 тис. шт., приготування фарбувального вапняного розчину – 25 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 72 чол. Розміри будівельного майданчика 82×106 м.

#### **Варіант 8**

Компресорна станція – 2 шт., промивання піску – 5 м<sup>3</sup>, оштукатурення поверхонь стін вручну готовим розчином – 120 м<sup>2</sup>, цегляна кладка з приготуванням розчину – 29 тис. шт., малярні роботи поверхонь стін – 100 м<sup>2</sup>, екскаватори с двигунами внутрішнього згорання – 2 шт., поливання масивів для ущільнення щебеневої підготовки – 6 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 33 чол. Розміри будівельного майданчика 114×80 м.

#### **Варіант 9**

Обслуговування механізмів з двигуном внутрішнього згорання – 3 шт., зволоження ґрунту при ущільненні основи – 25 м<sup>3</sup>, садіння дерев і кущів – 30 шт., поливання цегли – 8 тис. шт., влаштування монолітних бетонних підлог при готовій основі – 480 м<sup>2</sup>, приготування фарбувальних водоемульсійних розчинів – 8 м<sup>3</sup>, поливання опалубки монолітних конструкцій – 3 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 84 чол. Розміри будівельного майданчика 118×76 м.

#### **Варіант 10**

Цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 11000 шт., поливання ущільненого щебеню – 15 м<sup>3</sup>, влаштування підлог з метлахських плиток при готовій основі – 220 м<sup>2</sup>, внутрішні малярні роботи – 400 м<sup>2</sup>, оштукатурення стін вручну готовим розчином – 450 м<sup>2</sup>, влаштування покрівлі із рулонних матеріалів по залізобетонних плитах покриття – 1540 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 44 чол. Розміри будівельного майданчика 122×114 м.

#### **Варіант 11**

Обслуговування механізмів з двигуном внутрішнього згорання – 2 шт., зволоження ґрунту при ущільненні – 500 м<sup>3</sup>, поливання цегли – 8300 шт., садіння кущів і дерев – 25 шт., робота екскаватора з двигуном внутрішнього згорання – 1 шт., приготування емульсійного вапняного розчину – 5 м<sup>3</sup>, влаштування підлог з метлахських плиток при готовій

основі – 128 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 54 чол. Розміри будівельного майданчика 123×106 м.

#### **Варіант 12**

Обслуговування автомашин – 4 шт., промивання піску – 12 м<sup>3</sup>, зволоження ґрунту при ущільненні – 8 м<sup>3</sup>, приготування водно-вапняного розчину – 5 м<sup>3</sup>, поливання поверхні опалубки – 2 м<sup>3</sup>, обслуговування компресорних станцій – 2 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 75 чол. Розміри будівельного майданчика 98×126 м.

#### **Варіант 13**

Приготування цементних розчинів – 10 м<sup>3</sup>, влаштування бетонних підлог при готовій основі – 160 м<sup>2</sup>, поливання цегли – 30000 шт., влаштування покрівлі із рулонних матеріалів по залізобетонних плитах покриття – 240 м<sup>2</sup>, приготування фарбувальних водоемульсійних розчинів – 8 м<sup>3</sup>, трактори (миття та заправка) – 2 шт., поливання газонів – 160 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 54 чол. Розміри будівельного майданчика 138×126 м.

#### **Варіант 14**

Цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 16000 шт., оштукатурення поверхонь стін вручну готовим розчином – 430 м<sup>2</sup>, влаштування підлог з метлахських плиток при готовій основі – 220 м<sup>2</sup>, поливання ущільненого щебеню (гравію) – 13 м<sup>3</sup>, приготування пісчано-вапняного розчину – 16 м<sup>3</sup>, поливання поверхонь опалубки – 3 м<sup>3</sup>, обслуговування компресорної станції – 1 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 75 чол. Розміри будівельного майданчика 152×76 м.

#### **Варіант 15**

Промивання піску – 3 м<sup>3</sup>, поливання і зволоження ґрунту при ущільненні – 5 м<sup>3</sup>, цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 7000 шт., поливання ущільненого щебеню (гравію) – 4 м<sup>3</sup>, оштукатурення поверхонь стін вручну готовим розчином – 680 м<sup>2</sup>, приготування емульсійного вапняного розчину – 5 м<sup>3</sup>, екскаватори з двигунами внутрішнього згорання – 2 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 114 чол. Розміри будівельного майданчика 141×176 м.

#### **Варіант 16**

Компресорна станція – 2 шт., промивання піску – 4 м<sup>3</sup>, оштукатурення поверхонь стін вручну готовим розчином – 145 м<sup>2</sup>, цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 18000 шт. влаштування монолітних конструкцій з теплих бетонів – 14 м<sup>3</sup>, поливання ущільненого щебеню (гравію) – 3 м<sup>3</sup>, влаштування підлог з метлахських плиток при готовій основі – 45 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 64 чол. Розміри будівельного майданчика 133×56 м.

### **Варіант 17**

Миття і обслуговування автомобілів – 5 шт., цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 36000 шт., оштукатурення стін вручну готовим розчином – 450 м<sup>2</sup>, робота екскаватора з двигунами внутрішнього згорання – 2 шт., промивання і зволоження піску – 18 м<sup>3</sup>, малярні роботи водоемульсійними розчинами – 400 м<sup>2</sup>, влаштування монолітних бетонних підлог при готовій основі – 260 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 64 чол. Розміри будівельного майданчика 102×66 м.

### **Варіант 18**

Зволоження ґрунту при ущільненні – 15 м<sup>3</sup>, приготування водоемульсійного вапняного розчину – 12 м<sup>3</sup>, поливання поверхні опалубки – 4 м<sup>3</sup>, малярні роботи водоемульсійними розчинами – 500 м<sup>2</sup>, влаштування монолітних бетонних підлог при готовій основі – 235 м<sup>2</sup>, поливання цегли – 12000 шт., приготування цементно-пісчаних розчинів – 16 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 46 чол. Розміри будівельного майданчика 98×126 м.

### **Варіант 19**

Миття автомобілів – 2 шт., поливання щебеню і гравію – 88 м<sup>3</sup>, приготування бетону – 112 м<sup>3</sup>, малярні роботи – 600 м<sup>2</sup>, влаштування бетонних підлог при готовій основі – 350 м<sup>2</sup>, приготування вапняно-пісчаного розчину – 16 м<sup>3</sup>, поливання опалубки – 5 м<sup>3</sup>, влаштування покрівлі з рулонних матеріалів по залізобетонних плитах покриття – 280 м<sup>2</sup>, трактори (миття та заправка) – 2 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 63 чол. Розміри будівельного майданчика 58×176 м.

### **Варіант 20**

Миття і обслуговування автомобілів – 3 шт., цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 45000 шт., оштукатурення поверхонь стін вручну готовим розчином – 390 м<sup>2</sup>, робота екскаватора двигуном внутрішнього згорання – 1 шт., поливання ущільненого щебеню (гравію) – 14 м<sup>3</sup>, влаштування підлог з метлаських плиток при готовій основі – 160 м<sup>2</sup>, приготування цементно-пісчаного розчину – 18 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 45 чол. Розміри будівельного майданчика 124×66 м.

### **Варіант 21**

Миття автомобілів – 4 шт., поливання щебеню і гравію – 128 м<sup>3</sup>, приготування бетону – 82 м<sup>3</sup>, оштукатурення поверхні стін – 150 м<sup>2</sup>, фарбування водними розчинами – 320 м<sup>2</sup>, цегляна кладка з приготуванням розчину – 20000 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 35 чол. Розміри будівельного майданчика 138×106 м.

### **Варіант 22**

Екскаватори з двигунами внутрішнього згорання – 3 шт., приготування вапняно-пісчаного розчину – 44 м<sup>3</sup>, влаштування підлог з метлахських

плиток при готовій основі – 45 м<sup>2</sup>, цегляна кладка з приготуванням розчину – 16000 шт., оштукатурення стін вручну готовим розчином – 180 м<sup>2</sup>, поливання ущільненого щебеню (гравію) – 13 м<sup>3</sup>, промивання піску – 2 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 51 чол. Розміри будівельного майданчика 148×46 м.

#### **Варіант 23**

Миття автомобілів – 3 шт., поливання щебеню і гравію – 58 м<sup>3</sup>, цегляна кладка зовнішніх стін з приготуванням розчину – 48000 шт., поливання бетону – 125 м<sup>3</sup>, промивання піску – 54 м<sup>3</sup>, влаштування підлог з метлахських плиток при готовій основі – 85 м<sup>2</sup>, компресорна станція – 2 шт., садіння дерев і кущів – 55 шт. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 82 чол. Розміри будівельного майданчика 178×76 м.

#### **Варіант 24**

Миття і заправка автомобілів – 7 шт., поливання цегли – 18000 шт., влаштування бетонних підлог при готовій основі – 430 м<sup>2</sup>, приготування вапняного розчину – 22 м<sup>3</sup>, приготування цементнопіщаного розчину – 8 м<sup>3</sup>, цегляна кладка стін з приготуванням розчину 7800 шт., ущільнення піщано-гравійних основ водою – 1500 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 94 чол. Розміри будівельного майданчика 158×128 м.

#### **Варіант 25**

Миття і заправка автомобілів – 6 шт., промивання піску – 18 м<sup>3</sup>, зволоження ґрунту при ущільненні – 150 м<sup>3</sup>, влаштування бетонних підлог при готовій основі – 147 м<sup>2</sup>, поливання газонів – 188 м<sup>2</sup>, приготування бетонних сумішей – 14 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 102 чол. Розміри будівельного майданчика 145×88 м.

#### **Варіант 26**

Обслуговування автотранспортних засобів – 4 шт., приготування бетону – 39 м<sup>3</sup>, оштукатурення стін вручну готовим розчином – 420 м<sup>2</sup>, екскаватори с двигунами внутрішнього згорання – 3 шт., механізовані установки з двигуном внутрішнього згорання – 2 шт., поливання ущільненого щебеню (гравію) – 120 м<sup>3</sup>, влаштування бетонних підлог при готовій основі – 145 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 74 чол. Розміри будівельного майданчика 130×96 м.

#### **Варіант 27**

Цегляна кладка з приготуванням розчину – 14000 шт., оштукатурення внутрішніх стін вручну готовим розчином – 412 м<sup>2</sup>, екскаватори с двигунами внутрішнього згорання – 1 шт., автомашини легкові – 2 шт., поливання ущільненого щебеню (гравію) – 115 м<sup>3</sup>, поливання цегли – 16000 шт., приготування фарбувального вапняного розчину – 25 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 58 чол. Розміри будівельного майданчика 102×146 м.



### **Варіант 28**

Обслуговування автомашин – 3 шт., промивання піску – 22 м<sup>3</sup>, компресорна станція – 1 шт., промивання піску – 11 м<sup>3</sup>, оштукатурення поверхонь стін вручну готовим розчином – 145 м<sup>2</sup>, цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 19000 шт., малярні роботи поверхонь стін – 240 м<sup>2</sup>, екскаватори с двигунами внутрішнього згорання – 1 шт., поливання масивів для ущільнення щебеневої підготовки – 14 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 43 чол. Розміри будівельного майданчика 144×180 м.

### **Варіант 29**

Обслуговування механізмів з двигуном внутрішнього згорання – 4 шт., зволоження ґрунту при ущільненні основи – 125 м<sup>3</sup>, садіння дерев і кущів – 55 шт., поливання цегли – 18000 шт., влаштування монолітних бетонних підлог при готовій основі – 280 м<sup>2</sup>, приготування фарбувальних водоемульсійних розчинів – 2,8 м<sup>3</sup>, поливання опалубки монолітних консрукцій – 11 м<sup>3</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 64 чол. Розміри будівельного майданчика 128×126 м.

### **Варіант 30**

Цегляна кладка стін з приготуванням розчину – 18000 шт., поливання ущільненого щебеню – 125 м<sup>3</sup>, влаштування підлог з метлахських плиток при готовій основі – 310 м<sup>2</sup>, внутрішні малярні роботи – 250 м<sup>2</sup>, оштукатурення стін вручну готовим розчином – 260 м<sup>2</sup>, влаштування покрівлі із рулонних матеріалів по залізобетонних плитах покриття – 1300 м<sup>2</sup>. Максимальна кількість робітників на об'єкті – 74 чол. Розміри будівельного майданчика 102×114 м.

*Навчальне видання*

## **ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА**

Методичні вказівки  
до виконання практичних завдань  
з дисципліни “Організація та планування будівництва”  
для студентів денної, заочної форм навчання  
спеціальностей  
„Промислове та цивільне будівництво” і  
“Міське будівництво та господарство”

Редактор О. Кондратьєва

Укладачі: Христич Олександр Володимирович  
Ровенчак Тетяна Гаврилівна

Оригінал-макет підготовлено О. Христич  
Т. Ровенчак

Підписано до друку .....  
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. ....  
Наклад .... пр. Зам. № 2015-

Вінницький національний технічний університет,  
навчально-методичний відділ ВНТУ.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.  
ВНТУ, к. 2201.  
Тел. (0432) 59-87-36.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95.  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-87-38,  
publish.vntu.edu.ua; email: kivc.vntu@gmail.com.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.