

Міністерство освіти і науки України
Українська академія наук (відділення архітектури і будівельних наук)
Глухівський національний педагогічний університет ім. О. Довженка
Вінницький національний технічний університет

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Підручник



О. М. Лівінський, О.І. Курок, А.Д. Єсипенко,
І.Н. Дудар, Г.М. Тонкачєєв, В.І. Бондаренко, В.О. Гридякін,
О.Г. Хоменко, Т.В. Ананєва, Т.Е. Потапова, Т.В. Прилипко

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Підручник

За редакцією академіка УАН, докт. техн. наук,
професора О.М. Лівінського

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
для студентів вищих навчальних закладів

Київ – 2014

УДК 69.057:725/726 (09)
ББК 38.6я73
Т38

*Рекомендовано до видання рішенням кафедри
професійної освіти та будівельних технологій Глухівського
Національного педагогічного університету ім. О. Довженка
(протокол № 1 від «26» вересня 2013 р.)*

Рецензенти:

Доненко В.І., докт. техн. наук, професор (Запорізький державний технічний університет);

Друкований М.Ф., докт. техн. наук, професор (Вінницький національний технічний університет);

Черненко В.К., докт. техн. наук, професор (Київський національний університет будівництва і архітектури).

**О.М. Лівінський, О.І. Курок, А.Д. Єсипенко, І.Н. Дудар,
Г.М. Тонкачєєв, В.І. Бондаренко, В.О. Гридякін, О.Г. Хоменко,
Т.В. Ананєва, Т.Е. Потапова, Т.В. Прилипко**

Т38 Технологія зведення будівель та споруд. Підручник. – К. : «МП Леся», 2014. – 360 с.

ISBN 966-7477-46-01

В посібнику викладені основні вимоги нормативних джерел, що регламентують технологію і організацію будівель та споруд, склад та зміст проектної документації, методи, технології і засоби механізації. Окремими розділами подаються основні положення з технології зведення будівель та споруд за процесами послідовно в порядку їх виконання.

Посібник призначається для студентів ВНЗ у яких вивчається курс «Технологія зведення будівель та споруд».

ISBN 966-7477-46-01

ББК 38.6я73

© Колектив авторів, 2014

© Глухівський національний педагогічний університет
імені О. Довженка, 2014

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ЗВЕДЕННЯ БУДІ- ВЕЛЬ І СПОРУД	9
1.1. Основні поняття про будівництво	9
1.2. Організаційні форми будівництва	12
1.3. Загальні відомості про будівлі і споруди	16
1.4. Характеристика будівельних об'єктів. Методи їх зведення	19
1.5. Головні положення з організації і технології зведення будівель і споруд	22
1.6. Класифікація виробничих процесів зведення будівель та споруд	27
1.7. Типізація і уніфікація в будівництві	30
1.8. Основні архітектурно-конструктивні елементи будівлі	33
1.9. Будівельне проектування. Зображення частин будівель на кресленнях	35
1.10. Нормативна база будівельного виробництва	36
1.11. Інженерна підготовка будівельного майданчика	38
1.12. Питання для самоперевірки знань та контролю засво- ення матеріалу	44
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ЗЕМЛЯНИХ СПО- РУД	45
2.1. Основні способи розробки ґрунтів	45
2.2. Транспортування та ущільнення ґрунту	48
2.3. Класифікація земляних споруд	49
2.4. Технологія зведення насипів, дамб і гребель	51
2.5. Питання для самоперевірки знань та контролю засво- ення матеріалу	66
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ПІДЗЕМНИХ СПО- РУД	67
3.1. Класифікація підземних споруд	67

3.2. Підземні споруди транспортного призначення	73
3.3. Автотранспортні тунелі.....	75
3.4. Технологія зведення споруд способом «збірна стіна в ґрунті»	76
3.5. Технологія спорудження заглиблених ємкостей.....	91
3.6. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу	100
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДИНКІВ І СПОРУД МЕТОДОМ КАМ'ЯНОГО МУРУВАННЯ.....	101
4.1. Призначення мурувальних робіт і види кам'яного мурування	101
4.2. Технологія виконання мурувальних робіт	106
4.3. Система перев'язки швів мурування	111
4.4. Послідовність і способи кам'яного мурування	122
4.5. Безрозчинне кам'яне мурування в гідротехнічному будівництві.....	144
4.6. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу	147
РОЗДІЛ 5. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ ІЗ ЗБІРНИХ КОНСТРУКЦІЙ	148
5.1. Будівельно-конструктивні рішення житлових та громадських будівель	148
5.2. Класифікація способів зведення повнозбірних будівель	149
5.3. Вибір будівельних машин і механізмів для механізації монтажних робіт	150
5.4. Зведення великопанельних будинків.....	151
5.5. Технологія зведення каркасно-панельних будівель.....	165
5.6. Зведення об'ємно-блокових і панельно-блокових будівель	175
5.7. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу	179

РОЗДІЛ 6. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПАЛУБКИ І МОНОЛІТНОГО БЕТОНУ	180
6.1. Опалубочні роботи і конструкції опалубки.....	180
6.2. Монтаж опалубки і характеристика комплексного процесу бетонування.....	199
6.3. Способи улаштування перекриттів	207
6.4. Метод підйому перекриттів та поверхів	213
6.5. Закордонний досвід використання монолітного і збірно-монолітного залізобетону	214
6.6. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу.....	217
РОЗДІЛ 7. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ МОСТІВ.....	218
7.1. Класифікація мостів	218
7.2. Технологія зведення дерев'яних мостів.....	222
7.3. Технологія зведення залізобетонних мостів	228
7.4. Основні елементи і область застосування вантових мостів	231
7.5. Конструкції елементів вантових мостів.....	236
7.6. Загальні відомості про металеві мости	239
7.7. Технологія зведення металевих пролітних будівель.....	242
7.8. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу.....	245
РОЗДІЛ 8. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ВИСОТНИХ СПОРУД.....	246
8.1. Технологія зведення радіо- і телевізійних щогл.....	246
8.2. Технологія зведення витяжних труб	249
8.3. Технологія зведення надшахтних копрів.....	252
8.4. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу.....	258
РОЗДІЛ 9. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ РЕЗЕРВУАРІВ ТА ГАЗГОЛЬДЕРІВ	259

9.1. Резервуари в системі водопостачання	259
9.2. Технологія зведення залізобетонних резервуарів	264
9.3. Технологія зведення прямокутних резервуарів.....	267
9.4. Технологія зведення циліндричних резервуарів	273
9.5. Конструкції газгольдерів: постійного об'єму (сферичні, циліндричні), змінного об'єму, мокрі і сухі газгольдери...	276
9.6. Технологія зведення газгольдерів.....	282
9.7. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу	291
РОЗДІЛ 10. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ГРАДИРЕНЬ.....	292
10.1. Конструктивні рішення і матеріали градирень	292
10.2. Зведення градирень з монолітного залізобетону	294
10.3. Зведення градирень за допомогою двоконсольного агрегата.....	295
10.4. Зведення градирень за допомогою двоконсольного крана	296
10.5. Зведення будівель в переставній опалубці за допомогою декількох кранів	296
10.6. Зведення градирень за допомогою двоконсольного баштового крана.....	298
10.7. Монтаж типових градирень із збірного залізобетону	300
10.8. Монтаж типових вентиляційних градирень	303
10.9. Градирні з металевим каркасом і каркасно обшивною баштою	306
10.10. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу	309
РОЗДІЛ 11. ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СПОРУД І МЕРЕЖ.....	311
11.1 Особливості розміщення споруд та трубопроводів на місцевості.....	311
11.2. Основні будівельно-технологічні характеристики і об'ємно-планувальні рішення окремих груп споруд.....	313

11.3. Класифікація споруд за будівельно-технологічними ознаками	325
11.4. Стадії улаштування будівельних конструкцій.....	327
11.5. Структура комплексних процесів.....	328
11.6. Структура будувельних потоків	345
11.7. Вибір ведучих процесів	349
11.8. Вихідні проектні документи.....	352
11.9. Питання для самоперевірки знань та контролю засвоєння матеріалу.....	355
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	356

ПЕРЕДМОВА

Підручник «Технологія зведення будівель і споруд» підготовлений у відповідності з навчальною програмою цієї дисципліни і розрахований на студентів вищих навчальних закладів будівельного профілю. Вивчення матеріалу передбачає ознайомлення з основами технології зведення будівель і споруд і способами виконання робіт основних видів і процесів, що здійснюються при зведення будинків і споруд.

В підручнику системно і комплексно розглянуто будівельно-монтажні процеси у їх технологічній послідовності, що базуються на знаннях, які студенти вже отримали, вивчаючи курс «Вступ до будівельної справи» «Будівельне матеріалознавство», «Архітектура», «Планування міст», «Конструкції будівель і споруд», «Інженерна геодезія», «Технологія будівельного виробництва» та ін., але викладених в даному підручнику у значно розширеному, поглибленому і більш змістовному вигляді.

Подібна побудова підручника привчить кожного студента з перших кроків вивчення дисципліни до комплексного інженерного мислення, що супроводжує кожний технологічний процес від його призначення, структури і до завершення повного циклу робіт. Крім того, при послідовному і детальному описуванні технологічних процесів, матеріал теми (розділу), для хорошого розуміння і надійного засвоєння, викладається ясно і чітко з найпростіших відомостей про нього і закінчується більш складними відомостями. Таким чином, студент отримує можливість вже на початку курсу, вивчаючи послідовно процес за процесом, цілком представити собі і зрозуміти особливості і «секрети» побудови будинку чи споруди, а ця обставина, як відомо, має дуже суттєву методичну цінність.

Матеріал курсу «Технологія зведення будівель і споруд» побудований на глибокому науковому викладенні предмета. При його написанні були використані багаточисельні літературні джерела, що перераховані і розміщені в кінці книги. Вивчаючи дисципліну «Технологія зведення будівель і споруд» кожен студент повинен знати імена вчених – технологів, бути гордим з того, що в Україні жили і працювали, і сьогодні, живуть і працюють, видатні вчені, бути гордим з того, що його Батьківщина дала світу ці імена; вивчати їх праці, і наукові відкриття, їх настанови молодому поколінню. По-

трібно гордитися своїм, пишатися здобутками власних вчених і, разом з тим, вивчати все те нове і прогресивне, що дала нам світова будівельна наука і практика, любити рідну українську мову, виростати великими патріотами українського народу, ставати у ряд з великими синами України.

Після створення у 1930-у році мережі вищих навчальних закладів науково-дослідних і проектних інститутів будівельного профілю, в Україні були підготовлені видатні вчені – доктори наук і професори із спеціальності технологія і організація промислового і цивільного будівництва. Їх послідовники сьогодні очолюють кафедри, лабораторії, НДІ. Багато з них успішно працюють у ближньому і дальньому зарубіжжі. Серед відомих українських вчених-технологів, що внесли значний особливий науковий внесок в технологію будівельного виробництва і, які добре відомі за межами України, особливо слід відзначити М.С. Буднікова, О.О. Літвінова, Ю.І. Белякова, М.Ф. Друкованого, Р.Б. Тяна, С.А. Ушацького, О.М. Лівінського, Д.Ф. Гончаренка, В.І. Торкатюка, О.М. Пшінько, В.К. Черненко, О.І. Мейлюка, І.Н. Дударя, М.В. Савицького, А.І. Білоконя, В.М. Кірноса, В.Т. Шаленого, В.В. Млодецького, А.В. Радкевича, Г.М. Тонкачєєва, В.І. Доненка, Є.Ю. Антипенко та ін. Також слід назвати відомих вчених ближнього зарубіжжя – С.С. Атаєва, В.О. Афанасьєва, Є.Д. Белоусова, М.М. Данілова, Т.Н. Цая та ін. Їх праці добре відомі в Україні і знаходять своє використання.

Метою даного підручника є глибоке вивчення і засвоєння дисципліни "Технологія зведення будівель і споруд", щоб нинішнім студентам стати висококваліфікованими спеціалістами-професіоналами своєї справи. І, якщо кожен студент глибоко засвоїть ті відомості і знання, що викладені у підручнику – ціль яку ставили перед собою автори підручника, буде досягнутою.

Автори висловлюють глибоку вдячність рецензентам – докторам технічних наук, професорам Михайлу Федоровичу Друкованому, Василю Івановичу Доненку і Віталію Костянтиновичу Черненко за те, що вони взяли на себе не легку працю уважного прочитання матеріалу рукопису підручника, висловили свої зауваження і пропозиції, які авторами були з вдячністю прийняті і враховані при підготовці рукопису до друку, що, безумовно, поліпшило викладення матеріалу і сам зміст підручника.

Лівінський О.М., д. т. н., професор

О. М. Лівінський,
О.І. Курок,
А.Д. Єсипенко,
І.Н. Дудар,
Г.М. Тонкачєєв,
В.І. Бондаренко,
В.О. Гридякін,
О.Г. Хоменко,
Т.В. Ананєва,
Т.Е. Потапова,
Т.В. Прилишко.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Оригінал-макет підготувала: Чалчинська Л.І.

Підписано до друку 15.10.2013. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 37,3. Наклад 300. Зам. №32.

Надруковано в "МП Леся".

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб'єктів видавничої справи серія ДК № 892 від 08.04.2002.*

"МП Леся"

03148, Київ, а/с 115.

Тел./факс: + 38 050 469 7485, 068 34083 32

E-mail: lesya3000@ukr.net

