

Міністерство науки і освіти, молоді та спорту України
Вінницький національний технічний університет
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
Українська академія наук (відділення архітектури і будівельних наук)



МОНТАЖНІ ТА МЕХАНО-МОНТАЖНІ РОБОТИ

Київ – 2011

Лівінський О.М., Дудар І.Н., Москаленко В.І.,
Бондаренко М.І., Бабіченко В.Я., Кучеренко Л.В.,
Потапова Т.Е., Прилипка Т.В.

МОНТАЖНІ ТА МЕХАНО-МОНТАЖНІ РОБОТИ

Навчальний посібник

*За редакцією академіка Української академії наук,
д-ра техн. наук, професора О.М. Лівінського*

Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України як навчальний посібник для вищих
навчальних закладів

Київ — 2011

ББК 38.761.1
Л76

Рецензенти: **М.В. Савицький**, проректор Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, доктор технічних наук, професор;
В.І. Торкатюк, доктор технічних наук, професор Харківська академія міського господарства;
В.Т. Шаленний, завідувач кафедрою Національної академії природоохоронного і курортного будівництва, м. Сімферополь, доктор технічних наук, професор.

Лівінський О.М., Дудар І.Н., Москаленко В.І., Бондаренко М.І., Бабіченко В.Я., Кучеренко Л.В., Потапова Т.Е., Прилипко Т.В.
Л76 Монтажні та механо-монтажні роботи: Навч. посібник. — К.: Українська академія наук, «МП Леся», 2011. — 400 с.

ISBN 966-8126-39-9

В посібнику містяться відомості про технологію монтажу будівельних конструкцій: бетонних, сталебетонних, металевих і дерев'яних, а також про механо-монтажні роботи. Приводяться характеристики будівельних монтажних кранів, машин та засобів технологічного оснащення, методи монтажу технологічного обладнання, а також правила перевезення, складування матеріалів, конструкцій та виробів, правила безпеки праці.

Для студентів вищих навчальних закладів, що вивчають курс «Технологія будівельного виробництва».

ББК 38.761.1

© Лівінський О.М., Дудар І.Н., Москаленко В.І., Бондаренко М.І., Бабіченко В.Я., Кучеренко Л.В., Потапова Т.Е., Прилипко Т.В., 2011

ISBN 966-8126-39-9

ВСТУП

На даному етапі капітальне будівництво має вирішальне значення у вирішенні економічних і соціальних задач. Одним з суттєвих резервів підвищення ефективності капітального будівництва є раціональне використання матеріально-технічних ресурсів, підвищення якості будівництва, а також зниження витрат ручної праці при виконанні будівельних робіт.

Монтаж будівельних конструкцій відноситься до основних видів будівельно-монтажних робіт при спорудженні житлових і цивільних будинків, промислових і сільськогосподарських об'єктів.

Даний навчальний посібник є розширеним розділом «Монтаж будівельних конструкцій» основного курсу «Основи технології будівельного виробництва». Призначається для підготовки висококваліфікованих спеціалістів у вищих навчальних закладах будівельного профілю.

Завдання цього посібника — дати студентам основні відомості з технології виконання монтажу збірних, металевих, бетонних і сталебетонних конструкцій, дерев'яних конструкцій, їх складування і підготовку до монтажу, а також відомості з механо-монтажних робіт. В посібнику подаються характеристики і основні технологічні параметри монтажних кранів і транспортних засобів, відомості про технологічне оснащення і інструмент монтажника. Останні розділи посібника присвячені вивченню студентами методів і вимог щодо контролю якості і приймання робіт, техніки безпеки і охорони праці при виконанні підготовчих і монтажних робіт, роботи з технологічним оснащенням і інструментом.

Навчальний посібник складається з двох частин: «Монтажні роботи» і «Механо-монтажні роботи», які об'єднує власне процес монтажу, як житлових, цивільних, так і промислових будинків і споруд, а також монтаж технологічного обладнання, крупногабаритних металевих конструкцій та інженерних споруд.

Для перевірки засвоєння навчального матеріалу студентами, в кінці кожного розділу приведено контрольні запитання.

Автори висловлюють щире подяку рецензентам: доктору технічних наук, професору Савицькому М.В., доктору технічних наук, професору Торкатюку В.І. і доктору технічних наук, професору Шаленному В.Т. за висловлені цінні зауваження і пропозиції, які було прийнято і використано при остаточному редагуванні посібника.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Частина перша. Монтажні роботи	
Глава 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО МОНТАЖНІ РОБОТИ.....	4
1.1. Загальні положення.....	4
1.2. Види і склад монтажних робіт	6
1.3. Підготовчі роботи.....	9
Запитання до глави 1.....	15
Глава 2. ПЕРЕВЕЗЕННЯ, РОЗВАНТАЖЕННЯ І СКЛАДУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ.....	16
1.1. Види транспортування і загальні вимоги.....	16
Запитання до глави 2.....	29
Глава 3. ПІДГОТОВКА ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ДО МОНТАЖУ	30
Запитання до глави 3.....	40
Глава 4. МОНТАЖНІ КРАНИ, ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ, УСТАТКУВАННЯ, ІНСТРУМЕНТ І ПРИСТОСУВАННЯ.....	41
4.1. Характеристика і основні параметри монтажних кранів, область їх застосування	41
4.2.Методика вибору кранів для монтажу будівельних кон- струкцій.....	57
4.3. Розрахунок продуктивності монтажних кранів.....	64
4.4. Засоби технологічного оснащення для виконання монтаж- них робіт.....	68
Запитання до глави 4.....	78
Глава 5. СИГНАЛІЗАЦІЯ ПРИ ПІДЙОМІ І УСТАНОВЦІ ЗБІР- НИХ ЕЛЕМЕНТІВ.....	79
Запитання до глави 5.....	81
Глава 6. ТЕХНОЛОГІЯ МОНТАЖУ БЕТОННИХ І СТАЛЕБЕ- ТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	82
6.1. Монтаж збірних сталебетонних конструкцій	82
6.2. Технологічні схеми монтажу конструкцій підземної части- ни будівель	91
Запитання до глави 6.....	93
Глава 7. МЕТОДИ МОНТАЖУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	94
7.1 Технологічні схеми монтажу будівель та споруд	94
7.2 Схеми монтажу крупнопольних будинків.	96
Запитання до глави 7.....	102

Глава 8. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД.....	103
8.1. Технологічні схеми монтажу блочних будівель.....	103
8.2. Технологічні схеми монтажу одноповерхових промисло- вих будівель	106
8.3. Технологічні схеми герметизації стиків і швів.....	118
8.4. Технологічні схеми монтажу конструкцій промислових будівель, що реконструюються.....	120
8.5. Технологічні схеми монтажу просторових конструкцій.....	123
Запитання до глави 8.....	126
Глава 9. ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД.....	127
Запитання до глави 9.....	133
Глава 10. ТЕХНОЛОГІЯ МОНТАЖУ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	134
10.1 Монтаж металевих колон одноповерхових будівель.....	134
10.2 Монтаж металевих колон багатоповерхових будинків	136
10.3 Монтаж металевих підкранових балок.....	137
10.4 Монтаж металевих ригелів і балок багатоповерхових бу- динків.....	138
10.5 Монтаж металевих ферм і інших металевих елементів по- криттів	139
Запитання до глави 10.....	148
Глава 11. ТЕХНОЛОГІЯ ЗБОРКИ, УСТАНОВКИ І МОНТАЖУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	149
11.1. Зборка конструкцій з брусків і колод	149
11.2. Встановлення й монтаж конструкцій дерев'яних будинків ...	152
11.3. Монтаж дерев'яних конструкцій	154
11.4. Установка столярних виробів	157
Запитання до глави 11.....	162
Глава 12. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ І ПРИЙОМКА РОБІТ.....	163
Запитання до глави 12.....	168
Глава 13. ПРАВИЛА ПЕРЕВЕЗЕННЯ, СКЛАДУВАННЯ ТА ЗБЕ- РІГАННЯ МАТЕРІАЛІВ, ВИРОБІВ, КОНСТРУКЦІЙ І УСТАТ- КУВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ	169
13.1 Загальні положення.....	169
13.2. Перевезення, складування та зберігання дрібноштучних стінових матеріалів	182
13.3. Перевезення, складування та зберігання металоконструк- цій, виробів із чорних та кольорових металів.....	184

13.4. Перевезення, складування та зберігання лісоматеріалів, виробів та конструкцій з деревини	189
Запитання до глави 13.....	199
Глава 14. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ МОНТАЖІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	200
Запитання до глави 14.....	206
Глава 15. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ МОНТАЖНИХ РОБІТ.....	207
Запитання до глави 15.....	213

Частина друга: МЕХАНО-МОНТАЖНІ РОБОТИ

Глава 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО МЕХАНО-МОНТАЖНІ РОБОТИ	214
1.1. Призначення, склад і загальні відомості про механо-монтажні роботи.....	214
1.2. Підготовка виробництва при проектуванні та забезпеченні монтажно-технологічності устаткування і конструкцій.....	217
1.3. Підготовка монтажних робіт на об'єкті.....	224
1.4. Організація інструментального господарства	232
Запитання до глави 1.....	234
Глава 2. МАТЕРІАЛИ І КОМПЛЕКТУЮЧІ ВИРОБИ ДЛЯ МЕХАНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ	235
2.1. Сортамент металу.....	235
2.2. Кріпильні вироби.....	238
2.3. Матеріали для зварювання та пайки.....	239
2.4. Легкі металеві конструкції	240
2.5. Труби і деталі трубопроводів	252
Запитання до глави 2.....	256
Глава 3. ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ, ТАКЕЛАЖНЕ ОСНАЩЕННЯ, МОНТАЖНІ ПРИСТОСУВАННЯ ТА ЗАСОБИ ПІДМОЩУВАННЯ.....	257
3.1. Засоби механізації трудомістких ручних процесів	257
3.2. Такелажне оснащення	259
3.3. Монтажні балки і монорейки	263
3.4. Монтажні щогли, шевро і портали	265
3.5. Засоби підмоцвання	266
Запитання до глави 3.....	269

Глава 4. ПІДЙОМНІ І ТРАНСПОРТНІ МАШИНИ.....	270
4.1. Вантажопідйомні машини і транспортні засоби	270
4.2. Спеціальні монтажні вантажопідйомні механізми	281
Запитання до глави 4.....	284
Глава 5. ЗАСОБИ ВИМІРЮВАНЬ ПРИ МОНТАЖІ.....	285
5.1. Метрологічні характеристики засобів вимірювань.....	285
5.2. Міри.....	287
5.3. Вимірювальний інструмент.....	287
Запитання до глави 5.....	288
Глава 6. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ МОНТАЖУ.....	289
6.1. Технологічні процеси та операції монтажу	289
6.2. Методи виробництва механо-монтажних робіт	294
6.3. Документація для механо-монтажних робіт	296
6.4. Організація монтажного майданчика	301
Запитання до глави 6.....	304
Глава 7. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОЧНОСТІ ТА ЗАСАДИ ЇЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ МОНТАЖІ	305
7.1. Загальні положення	305
7.2. Характеристики точності монтажу.....	306
7.3. Метрологічне забезпечення точності	306
7.4. Характеристики точності розмірів у будівництві	308
7.5. Технологічне забезпечення точності	309
7.6. Геодезичне обґрунтування монтажу	310
Запитання до глави 7.....	312
Глава 8. ЗБОРКА ОБЛАДНАННЯ І КОНСТРУКЦІЙ	313
8.1. Різьбові з'єднання	313
8.2. З'єднання з гарантованим натягом	314
8.3. Шпонкові і шліцьові з'єднання	315
8.4. Передачі	317
8.6. Контрольна і укрупнена зборка обладнання	318
8.7. Приймання обладнання та інших виробів, що підлягають монтажу	320
Запитання до глави 8.....	324
Глава 9. РОЗКОНСЕРВАЦІЯ, ОЧИЩЕННЯ ТА РЕВІЗІЯ ОБЛАДНАННЯ ТА АРМАТУРИ	325
9.1. Розконсервація	325
9.2. Очищення від корозії та знежирення	327
9.3. Ревізія обладнання та арматури	328

Запитання до глави 9.....	329
Глава 10. ВИГОТОВЛЕННЯ ВУЗЛІВ ТРУБОПРОВІДІВ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ	330
10.1. Виготовлення вузлів трубопроводів	330
10.2. Класифікація вузлів трубопроводів	330
10.3. Технологічні металоконструкції	331
Запитання до глави 10.....	331
Глава 11. МОНТАЖ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ.....	332
11.1. Укрупнена зборка металоконструкцій	332
11.2. Металоконструкції одно- та багатопрогонних цехів.....	335
11.3. Конструкції киснево-конвертерних цехів	338
11.4. Витяжні башти.....	340
11.5. Радіотелевізійні щогли і башти	343
11.6. Монтаж радіотелевізійних веж і галерей	346
Запитання до глави 11.....	348
Глава 12. ТАКЕЛАЖНІ РОБОТИ І ТРАНСПОРТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ І КОНСТРУКЦІЙ.....	349
12.1. Види підйомно-транспортних робіт	349
12.2. Способи і технологія транспортування	350
12.3. Розвантаження	253
12.4. Подача до місця монтажу	354
12.5. Підйом із застосуванням конструкцій будівель і споруд	358
12.6. Методи контролю точності при монтажі	360
Запитання до глави 12.....	360
Глава 13. ПРИЙМАННЯ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД І ФУНДАМЕНТІВ ПІД МОНТАЖ УСТАТКУВАННЯ І КОНСТРУКЦІЙ.....	361
Запитання до глави 13.....	366
Глава 14. УСТАНОВКА І ЗАКРІПЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ І КОНСТРУКЦІЙ	367
14.1. Технологічна структура процесу	367
14.2. Технологічні особливості процесу установки обладнання	368
14.3. Установка фундаментних болтів	370
14.4. Способи регулювання положення монтуємих елементів та їх встановлення на фундаменти.....	373
14.5. Закріплення устаткування і конструкцій на фундаментах	375
Запитання до глави 14.....	376
Глава 15. ТЕХНОЛОГІЯ МОНТАЖУ ТРУБОПРОВІДІВ	377
15.1. Склад робіт з монтажу трубопроводів	377

15.2. Розмітка трас (осей) трубопроводів. Встановлення опор і підвісок	377
15.3. Укрупнена зборка вузлів і блоків трубопроводів	379
15.4. Установка вузлів, секцій та блоків в проектне положення	380
15.5. Випробування трубопроводів	381
Запитання до глави 15.....	382
Глава 16. ЗАХИСТ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ТА ТРУБОПРОВІДІВ ВІД КОРОЗІЇ	383
Запитання до глави 16.....	383
Глава 17. ВИПРОБУВАННЯ ТА ЗДАЧА ОБЛАДНАННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ	384
Запитання до глави 17.....	387
Глава 18. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МЕХАНОМОНТАЖНИХ РОБІТ	388
Запитання до глави 18.....	390
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (технологія буд виробництва)	391