

**ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ**

**А.С. Диденкул**

**ТЕХНОЛОГИЯ  
ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Учебное пособие**

**Chişinău  
2013**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ**

**Факультет кадастра, геодезии и строительства  
Кафедра технологии строительства**

**А.С. Диденкул**

**ТЕХНОЛОГИЯ  
ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Учебное пособие**

**Chişinău  
Editura „Tehnica-UTM”  
2013**

Учебное пособие содержит основы современной технологии возведения зданий и сооружений.

Состав строительно-монтажных работ, рассматриваемых в учебном пособии, охватывает широкий круг тем в соответствии с учебной программой курса, который условно разделен на три части – общие сведения и возведение нулевого цикла зданий; технологии возведения одноэтажных и многоэтажных зданий из монолитного и сборного железобетона; технологии возведения инженерных сооружений из металлических конструкций.

Предназначено для студентов строительных факультетов университета.

Ответственный редактор: конф. унив., д.т.н. А.С. Диденкул

Рецензент: конф. унив., д.т.н. В.Н. Полканов

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1. КЛАССИФИКАЦИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	8
1.1. Основные положения.....	8
1.2. Инженерная подготовка строительной площадки.....	11
1.3. Создание геодезической разбивочной основы.....	14
1.4. Создание земляных сооружений.....	16
1.5. Выполнение подготовительных и вспомогательных работ.....	17
2. ВОЗВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ И СТЕН ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	21
2.1. Крепление откосов и стен выемок.....	21
2.2. Возведение фундаментов и стен из сборных элементов.....	24
2.3. Возведение фундаментов из монолитного железобетона .....	30
2.3.1. Общие сведения.....	30
2.3.2. Возведение ленточных фундаментов.....	32
2.3.3. Бетонирование столбчатых фундаментов.....	33
3. ВОЗВЕДЕНИЕ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ.....	36
3.1. Общие сведения.....	36
3.2. По характеру работы .....	37
3.3. Комплексный процесс забивки свай.....	39
3.3.1. Подготовительные работы.....	39
3.3.2. Транспортирование и складирование свай.....	39
3.3.3. Строповка свай.....	40
3.3.4. Забивка свай.....	43
3.3.5. Определение отказа.....	44
3.3.6. Контрольные полевые испытания.....	44
3.4. Некоторые особенности устройства свай.....	46
3.5. Срубка голов свай.....	47
3.6. Устройство ростверков.....	49
3.7. Контроль качества свайных фундаментов.....	53

4. УСТРОЙСТВО БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ.....	55
4.1. Общие сведения.....	55
4.1.1. Справка относительно буровых работ.....	57
4.2. Классификация набивных свай.....	59
4.3. Технология изготовления буронабивных свай.....	60
4.4. Буронабивные полые сваи (свай-оболочки).....	62
5. ВОЗВЕДЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ СПОСОБОМ ОПУСКНОГО КОЛОДЦА.....	68
5.1. Общие сведения.....	68
5.2. Открытый способ возведения.....	68
5.3. Область применения способа опускного колодца.....	70
5.4. Сущность опускного способа.....	70
5.5. Подготовительные работы.....	71
5.6. Устройство опускных колодцев из монолитного железобетона.....	72
5.7. Монтаж сборных опускных колодцев.....	73
6. ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	75
6.1. Общие положения.....	75
6.2. Классификация методов монтажа.....	75
6.3. Направление развития монтажного процесса.....	79
6.4. Последовательность установки конструкций.....	83
6.5. Укрупнённая сборка конструкций.....	85
6.5.1. Способы и степень укрупнения и монтажа конструкций.....	85
6.5.2. Организация процесса укрупненной сборки конструкций.....	87
6.6. Транспортирование конструкций.....	90
6.7. Подача конструкций под монтаж с транспортных средств.....	92
6.8. Подача конструкций с приобъектного склада, площадок укрупненной сборки и конвейерных линий.....	93
6.9. Подготовка строительной площадки для монтажных работ.....	97
7. ВОЗВЕДЕНИЕ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	97
7.1. Общие сведения.....	97
7.2. Конструктивная схема одноэтажных промышленных зданий из сборных конструкций.....	99
7.3. Технология возведения одноэтажных промышленных зданий.....	104

8. ВОЗВЕДЕНИЕ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	110
8.1. Конструктивные схемы зданий.....	110
8.2. Технология монтажа конструкции многоэтажных каркасно-панельных зданий.....	111
8.3. Монтажные соединения элементов конструкций.....	120
9. ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ МЕТОДОМ ПОДЪЁМА ПЕРЕКРЫТИЙ И ЭТАЖЕЙ....	123
9.1. Этапы технологии подъёма плит перекрытий.....	123
9.2. Монтаж зданий методом последовательного подъёма этажей.....	130
9.3. Оборудование для подъёма перекрытий и этажей.....	131
10. ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	133
10.1. Общие сведения .....	133
10.2. Классификация методов монтажа.....	134
10.3. Подготовительные процессы.....	135
10.4. Технология монтажа здания из металлических конструкций.....	136
10.5. Безвыверочный монтаж колонн.....	138
10.6. Монтаж конструкций покрытия.....	141
11. ВОЗВЕДЕНИЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.....	147
11.1. Общие сведения.....	147
11.2. Краны для монтажа высотных зданий.....	148
11.3. Методы монтажа каркасов.....	152
11.4. Монтаж стальных каркасов высотных зданий.....	156
11.5. Монтаж каркасов из железобетонных элементов.....	157
12. ВОЗВЕДЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РЕЗЕРВУАРОВ И ГАЗГОЛЬДЕРОВ.....	158
12.1. Монтаж металлических резервуаров.....	158
12.2. Монтаж сферических газгольдеров.....	165
13. Монтаж опор линий электропередач.....	168
13.1. Монтаж стальных опор.....	169
13.2. Опоры ЛЭП.....	171
ЛИТЕРАТУРА.....	173

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная программа курса «Технология строительного производства» за последние десятилетия претерпела существенные изменения. Дисциплина ТСП была разделена на три самостоятельных учебных дисциплины: «Технология строительных процессов», «Технология возведения зданий и сооружений» и «Специальные технологии в строительстве».

Учебно-методическая основа новых учебных дисциплин осталась прежней – учебники «Технология строительного производства» разных авторов и изданий 30-40 - летней давности. А строительная наука и практика за эти десятилетия успешно развивались. И поэтому содержание старых учебников не в полной мере соответствует реалиям сегодняшнего дня.

При составлении настоящего учебного пособия - «Технология возведения зданий и сооружений», ставилась цель осветить темы курса ТВЗиС с учетом достижений научного прогресса в области строительства и в соответствии с новой учебной программой.

Автор выражает благодарность рецензенту д.т.н., конференциару ТУМ *В.Н.Полканову* за замечания, высказанные им при просмотре и ознакомлении с рукописью.

## ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия изменились акценты в технологии строительства зданий и сооружений, выразившиеся, например, в широком применении монолитного бетона во всех сферах строительства. На это оказали влияние зарубежный опыт в технологии строительных процессов, в технологии возведения строительных объектов, опыт применения современных строительных материалов, машин и механизмов. Появились новые для нашего строительства эффективные типы и модели монтажных кранов, землеройных и транспортных машин, бетоносмесительных установок, технологическая оснастка многих процессов. Они существенно изменили технологию и организацию производства земляных, бетонных, монтажных, отделочных и изоляционных работ.

Эти изменения позволили усовершенствовать известные добрые старые технологии XX века, не меняя, в принципе, научно-теоретической основы строительных процессов и технологий. Новые строительные технологии XXI века пока не вошли в учебные программы вуза. Эта задача ближайшего будущего – изучить эти новые технологии с точки зрения методологии их преподавания, научного обоснования, материально-технического обеспечения и т.п.

К таким технологиям можно отнести:

- технологии высокопрочного бетона с прочностью 60-100 МПа;
- нанотехнологии в отделочных, изоляционных и других работах;
- применение нетрадиционных вяжущих и твердеющих масс и др.

Данное учебное пособие предназначено для студентов вузов строительных специальностей. Оно также может быть полезным строителям, докторантам.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник строителя. Основания и фундаменты. / Под общей редакцией проф. М.И.Смородинова. – М.: Стройиздат, 1983.
2. Ермошкин И.М. Устройство буронабивных свай. – М.: Стройиздат, 1982. - 160 с.
3. Хаютин Ю.Г. Монолитный бетон. Технология производства работ. 2-е изд. – М.: Стройиздат, 1991. - 576 с.
4. Атаев С.С. Технология индустриального строительства из монолитного бетона. – М.: Стройиздат, 1989. - 333 с.
5. Штоль Т.М., Теличенко В.И., Феклин В.И. Технология возведения подземной части зданий и сооружений. Учебное пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1990. - 288 с.
6. Технология строительного производства /С.С. Атаев, Н.Н. Данилов и др. – М.: Стройиздат, 1984. - 559 с.
7. Смородинов М.И., Фёдоров Б.С. Устройство сооружений и фундаментов способом «стена в грунте». – М.: Стройиздат, 1986. - 216 с.
8. Свайные работы / М.И. Смородинов, А.И. Егоров, Е.М. Губанов и др. Под ред. М.И.Смородинова. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. - 223 с.
9. Швиденко В.И. Монтаж строительных конструкций. Учебное пособие для вузов по спец. ПГС. – М.: Высшая школа, 1987. - 423 с.
10. Технология и организация монтажа строительных конструкций: Справочник. / Под ред. В.К.Черненко, В.Ф. Баранникова. – К.: Будивельник, 1988. - 276 с.
11. Афонин И.А., Евстратов Г.И., Штоль Т.М. Технология и организация монтажа специальных сооружений. – М.: Высшая школа, 1986. - 368 с.
12. Колесниченко В.Г. Технология монтажа металлических конструкций. – К.: Будивельник, 1983. - 208 с.
13. Справочник мастера-строителя. / Под ред. Д.В.Коротеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989. - 544 с.
14. Акимов В.П. Вяжущие низкой водопотребности и перспективы их применения. Сборник трудов международной научно-технической конференции (29-30 марта 2012г.). – Смоленск, 2012.

15. Алимов Л.А., Воронин В.В., Баженов М.И. Повышение несущей способности грунтов, бетонных и каменных фундаментов методом пропитки суспензиями на основе тонкодисперсного вяжущего. // Строительные материалы, оборудование, технологии XX века, 2012, №9.
16. Технология и организация монтажа строительных конструкций: Справочник. / Под ред. В.Л. Черненко, В.Ф. Боранникова. – К.: Будивельник, 1968. - 276 с.
17. Ржаницын Б.А. Химическое закрепление грунтов в строительстве. – М.: Стройиздат, 1986 . - 284 с., ил.
18. Каграманов Р.А., Мачабели Ш.Л. Монтаж конструкций многоэтажных гражданских и промышленных зданий. Справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1987. - 414 с., ил.
19. Технология и механизация строительного производства (в двух частях). Учебник для студентов вузов. / Под ред. С.С. Атаева. – М.: Высшая школа, 1983. - 312 с., ил.
20. Швиденко В.И. Монтаж строительных конструкций. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1987. - 423 с., ил.