

В. Н. Черноиван С. Н. Леонович Н. В. Черноиван

Технология строительного производства

В двух частях

Часть 2

Технология воздведения зданий и сооружений

Утверждено

Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебника для студентов
учреждений высшего образования
по специальности
«Строительство зданий и сооружений»



Минск
«Адукацыя і выхаванне»

2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Раздел I. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НУЛЕВОГО ЦИКЛА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ	5
Глава 1. Технология разработки грунта в выемках	5
Глава 2. Возвведение фундаментов	10
2.1. Общая часть	10
2.2. Разбивка и закрепление земляных сооружений на местности ..	11
2.3. Технология устройства ленточных фундаментов	12
2.3.1. Сборные ленточные фундаменты	12
2.3.2. Монолитные ленточные фундаменты	18
2.3.3. Отдельно стоящие фундаменты	22
2.3.4. Обратная засыпка пазух грунтом и его уплотнение	23
Глава 3. Возвведение монолитной железобетонной фундаментной плиты	25
3.1. Общие положения	25
3.2. Конструктивное решение монолитной железобетонной фундаментной плиты	26
3.3. Организация и технология производства работ	27
Глава 4. Возвведение свайных фундаментов из свай заводского изготовления	34
4.1. Общие положения технологии погружения свай заводского изготовления	34
4.2. Погружение свай ударным методом	35
4.3. Комбинированные методы погружения свай заводского изготовления	36
4.3.1. Погружение свай методом гидроподмыва	37
4.3.2. Погружение свай с применением электроосмоса	38
Глава 5. Устройство буронабивных свай	41
5.1. Общие положения	41
5.2. Устройство буронабивных свай сухим способом	41
5.3. Изготовление буронабивных свай под защитой глинистого раствора	43

5.4. Изготовление буронабивных свай с креплением стенок скважин обсадными трубами	45
Глава 6. Устройство свайного ростверка	46
6.1. Общие положения	46
6.2. Технология производства работ	47
6.2.1. Устройство монолитного ростверка	48
6.2.2. Устройство сборных ростверков	51
Раздел II. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	53
Глава 7. Возвведение стен зданий из кирпича	53
7.1. Технология выполнения кирпичной кладки	53
7.2. Трехслойная кирпичная кладка со стеклопластиковыми связями и плитным утеплителем	58
7.2.1. Организация производства работ	59
7.2.2. Технологическая последовательность выполнения работ	60
7.3. Двухслойная утепленная кирпичная кладка	62
7.3.1. Конструктивное решение	62
7.3.2. Технология производства работ	64
7.4. Возвведение фасадов кирпичных зданий из утепленных кирпичных панелей (простенков) заводского изготовления	66
7.4.1. Общие положения	66
7.4.2. Конструктивно-технологическое решение утепленных кирпичных панелей	67
7.4.3. Технология производства работ по изготовлению кирпичных утепленных фасадных панелей (простенков)	68
7.4.4. Рекомендуемая технология возведения зданий из кирпичных утепленных фасадных панелей (простенков)	71
7.5. Возвведение наружных стен зданий из легкобетонных блоков	72
7.5.1. Материалы для устройства наружных стен	72
7.5.2. Организация и технология производства работ	73
7.6. Выполнение конструктивных элементов кирпичных стен	75
7.6.1. Устройство деформационных швов	75
7.6.2. Устройство кирпичных перемычек	77
Глава 8. Устройство перегородок	79
8.1. Кирпичные перегородки	79
8.2. Перегородки из блоков ячеистого бетона	81
8.3. Перегородки из плит гипсовых пазогребневых	83

Глава 9. Возвведение каменной кладки при отрицательной температуре наружного воздуха	87
9.1. Кладка методом замораживания	87
9.2. Кладка на растворах с химическими добавками	89
9.3. Кладка с прогревом	89
9.4. Мероприятия, проводимые в период оттаивания кладки, выполненной способом замораживания	90
Раздел III. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА	93
Глава 10. Конструктивные решения универсальной мелкощитовой опалубки и ее установка	93
Глава 11. Возвведение монолитных колонн	96
Глава 12. Возвведение монолитных перекрытий (покрытий)	101
12.1. Опалубочные работы	101
12.2. Арматурные работы	106
12.3. Укладка бетонной смеси в опалубку	107
12.4. Распалубка монолитных перекрытий (покрытий)	107
Глава 13. Возвведение высотных зданий из монолитного железобетона	108
13.1. Технологическая последовательность производства работ	108
13.2. Специфика организации арматурных работ	109
13.3. Рекомендуемая организация труда при производстве работ	110
Раздел IV. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	112
Глава 14. Возвведение бескаркасных крупнопанельных зданий	112
14.1. Общие положения	112
14.2. Монтаж панелей наружных стен	114
14.3. Монтаж внутренних стеновых панелей и перегородок	116
14.4. Монтаж плит перекрытий (покрытия)	118
Глава 15. Возвведение одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона	119
15.1. Монтаж колонн	119
15.2. Монтаж подкрановых балок	122
15.3. Монтаж несущих конструкций покрытия	124

15.4. Монтаж плит покрытия	126
15.5. Монтаж стенового ограждения	127
Глава 16. Возвведение многоэтажных каркасно-панельных зданий	128
16.1. Монтаж конструкций каркаса	129
16.2. Установка навесных панелей наружных стен	135
Глава 17. Возвведение высотных зданий	136
17.1. Возвведение несущего каркаса	136
17.2. Монтаж стековых панелей	138
Глава 18. Устройство монтажных соединений элементов сборных железобетонных конструкций	139
18.1. Общие положения	139
18.2. Сварочные работы при монтаже конструкций	141
18.3. Контроль качества сварных монтажных соединений	141
18.4. Антикоррозионная защита стальных закладных деталей сборных железобетонных конструкций	142
18.5. Технология замоноличивания и герметизации узлов, стыков и швов	144
18.6. Контроль качества заделки стыков	149
Раздел V. ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	151
Глава 19. Возвведение одноэтажных производственных зданий с кранами из металлических конструкций	151
19.1. Монтаж колонн	151
19.1.1. Способы опирания колонн на фундаменты	151
19.1.2. Подъем и установка колонн в проектное положение	154
19.2. Монтаж подкрановых конструкций	156
19.3. Монтаж подкрановых путей	158
19.4. Монтаж ферм покрытия	159
19.5. Монтаж стального профилированного настила	161
19.6. Монтаж легкого стекового ограждения	163
Глава 20. Возвведение зданий из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК)	166
20.1. Общие положения	166
20.2. Перфорированные стальные профили (термопрофили)	167
20.3. Технология возведения несущего каркаса зданий из ЛСТК	168

20.4. Возведение межэтажных перекрытий.....	171
20.5. Монтаж стенового ограждения зданий.....	172
Глава 21. Возведение сооружений из листовой стали	173
21.1. Общие положения	173
21.2. Полистовой метод монтажа	174
21.3. Монтаж предварительно укрупненными блоками	175
21.4. Монтаж методом рулонирования	177
21.5. Приемочный контроль качества монтажных сварных швов и соединений	181
Глава 22. Технология выполнения болтовых и сварных соединений элементов металлических конструкций	183
22.1. Сборка соединений на болтах без контролируемого натяжения	183
22.2. Сборка соединений на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением	185
22.3. Сборка монтажных соединений на высокопрочных дюбелях	185
22.4. Сварные соединения	186
22.5. Контроль качества сварных соединений	187
Глава 23. Возведение зданий из деревянных конструкций.....	188
23.1. Общие положения	188
23.2. Классическая технология возведения каркасных домов	189
23.3. Щитовая технология возведения каркасных домов	191
Раздел VI. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ	194
Глава 24. Технология устройства совмещенных утепленных кровель из наплавляемых рулонных материалов	194
24.1. Устройство скатов кровли из гравия керамзитового	195
24.2. Устройство оклеечной пароизоляции	195
24.3. Устройство теплой изоляции	196
24.4. Наклейка основного водоизоляционного ковра	200
24.5. Устройство примыканий рулонного ковра к вертикальным поверхностям крыши	203
Глава 25. Технология устройства совмещенных утепленных кровель с водоизоляционным ковром из ПВХ-мембран	205
25.1. Общие положения	205
25.2. Балластное крепление ПВХ-мембранны к основанию	205

25.3. Теплосварной способ крепления мембранны к основанию	207
25.4. Способ механического крепления мембранны к основанию	207
25.5. Примыкания водоизоляционного ковра из ПВХ-мембранны к парапету (стенам)	211
Глава 26. Технология устройства скатных кровель	213
26.1. Общие положения	213
26.2. Устройство деревянной стропильной системы	213
Глава 27. Технология устройства кровли из металличерепицы	219
Глава 28. Технология устройства кровли из гибкой черепицы SHINGLAS	222
Раздел VII. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ	225
Глава 29. Монтаж оконных и балконных блоков	225
29.1. Монтаж оконных блоков	225
29.2. Монтаж балконных блоков	227
Глава 30. Оштукатуривание поверхностей комплексно-механизированным способом	231
Глава 31. Облицовка стен листами ГКЛ, ГВЛ и панелями	234
31.1. Общие положения	234
31.2. Технология монтажа облицовки из листов ГКЛ (ГВЛ) на kleю	235
31.3. Технология монтажа облицовки из листов ГКЛ (ГВЛ) на отосе	236
31.4. Облицовка стен пластиковыми панелями	238
31.5. Облицовка декоративными стеновыми 3D-панелями	239
Глава 32. Устройство подвесных потолков типа «Армстронг»	241
Глава 33. Устройство «плавающего», наливного и плиточного полов	245
33.1. Общие положения	245
33.2. Сборка «плавающего» пола	246
33.3. Устройство наливных полов	248
33.3.1. Общие положения	248
33.3.2. Технология производства работ	249
33.3.3. Техника безопасности производства работ	252
33.4. Устройство плиточных полов по стяжкам	253

33.4.1. Устройство подготовки под покрытие пола из керамической плитки	254
33.4.2. Технология укладки керамической плитки на kleю	255
Глава 34. Устройство теплого пола	256
34.1. Общие положения	256
34.2. Водяной теплый пол	257
34.2.1. Применяемые комплектующие. Конструкция пола	257
34.2.2. Технология производства работ	259
34.2.3. Контроль качества работ по устройству водяного теплого пола	261
34.2.4. Техника безопасности производства работ	261
34.3. Теплые полы, обогреваемые электричеством	262
34.3.1. Применяемые комплектующие и материалы. Конструкция пола	262
34.3.2. Технология производства работ	263
34.3.3. Контроль качества работ по устройству теплого пола с электрическим нагревательным кабелем	265
34.3.4. Техника безопасности производства работ	266
Глава 35. Утепление фасадов зданий	266
35.1. Технология производства работ по утеплению фасадов зданий из искусственных мелкоштучных материалов	267
35.1.1. Легкая штукатурная система	267
35.1.2. Вентилируемый фасад	270
35.1.3. Система утепления «термический экран»	272
35.2. Утепление фасадов эксплуатируемых крупнопанельных зданий типовых серий	275
35.2.1. Общие положения	275
35.2.2. Технология производства работ	275
ЛИТЕРАТУРА	278