

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

# Технология строительного производства

В двух частях

## Часть 2

---

# Технология возведения 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
<b>Раздел I. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НУЛЕВОГО ЦИКЛА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ.....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Технология разработки грунта в выемках .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 2. Возведение фундаментов .....</b>	<b>10</b>
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
<b>Глава 3. Возведение монолитной железобетонной фундаментной плиты .....</b>	<b>25</b>
3.1. Общие положения .....	25
3.2. Конструктивное решение монолитной железобетонной фундаментной плиты .....	26
3.3. Организация и технология производства работ .....	27
<b>Глава 4. Возведение свайных фундаментов из свай заводского изготовления .....</b>	<b>34</b>
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
<b>Глава 5. Устройство буронабивных свай .....</b>	<b>41</b>
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
<b>Глава 6. Устройство свайного ростверка. ....</b>	<b>46</b>
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
<b>Раздел II. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ...</b>	<b>53</b>
<b>Глава 7. Возведение стен зданий из кирпича .....</b>	<b>53</b>
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. Возведение 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. Возведение 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
<b>Глава 8. Устройство перегородок .....</b>	<b>79</b>
8.1. Кирпичные перегородки .....	79
8.2. Перегородки из блоков ячеистого бетона .....	81
8.3. Перегородки из плит гипсовых пазогребневых. ....	83

<b>Глава 9. Возведение каменной кладки при отрицательной температуре наружного воздуха</b>	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
<b>Раздел III. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА</b>	93
<b>Глава 10. Конструктивные решения универсальной мелкощитовой опалубки и ее установка</b>	93
<b>Глава 11. Возведение монолитных колонн</b>	96
<b>Глава 12. Возведение монолитных перекрытий (покрытий)</b>	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
<b>Глава 13. Возведение высотных зданий из монолитного железобетона</b>	108
13.1. Технологическая последовательность производства работ	108
13.2. Специфика организации арматурных работ	109
13.3. Рекомендуемая организация труда при производстве работ	110
<b>Раздел IV. ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ</b>	112
<b>Глава 14. Возведение бескаркасных крупнопанельных зданий</b>	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
<b>Глава 15. Возведение одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона</b>	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
<b>Глава 16. Возведение многоэтажных каркасно-панельных зданий ...</b>	<b>128</b>
16.1. Монтаж конструкций каркаса ....	129
16.2. Установка навесных панелей наружных стен ....	135
<b>Глава 17. Возведение высотных зданий. ....</b>	<b>136</b>
17.1. Возведение несущего каркаса. ....	136
17.2. Монтаж стеновых панелей ....	138
<b>Глава 18. Устройство монтажных соединений элементов сборных железобетонных конструкций ....</b>	<b>139</b>
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
<b>Раздел V. ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОГО ЦИКЛА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ. ....</b>	<b>151</b>
<b>Глава 19. Возведение одноэтажных производственных зданий с кранами из металлических конструкций ....</b>	<b>151</b>
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 стенового ограждения ....	163
<b>Глава 20. Возведение зданий из легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК) ....</b>	<b>166</b>
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
<b>Глава 21. Возведение сооружений из листовой стали . . . . .</b>	<b>173</b>
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
<b>Глава 22. Технология выполнения болтовых и сварных соединений элементов металлических конструкций . . . . .</b>	<b>183</b>
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
<b>Глава 23. Возведение зданий из деревянных конструкций . . . . .</b>	<b>188</b>
23.1. Общие положения . . . . .	188
23.2. Классическая технология возведения каркасных домов . . . . .	189
23.3. Щитовая технология возведения каркасных домов . . . . .	191
<b>Раздел VI. ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ . . . . .</b>	<b>194</b>
<b>Глава 24. Технология устройства совмещенных утепленных кровель из наплавляемых рулонных материалов . . . . .</b>	<b>194</b>
24.1. Устройство уклонов кровли из гравия керамзитового . . . . .	195
24.2. Устройство оклеечной пароизоляции . . . . .	195
24.3. Устройство теплоизоляции . . . . .	196
24.4. Наклейка основного водоизоляционного ковра . . . . .	200
24.5. Устройство примыканий рулонного ковра к вертикальным поверхностям крыши . . . . .	203
<b>Глава 25. Технология устройства совмещенных утепленных кровель с водоизоляционным ковром из ПВХ-мембран . . . . .</b>	<b>205</b>
25.1. Общие положения . . . . .	205
25.2. Балластное крепление ПВХ-мембраны к основанию . . . . .	205

25.3. Теплосварной способ крепления мембраны к основанию . . . .	207
25.4. Способ механического крепления мембраны к основанию . . .	207
25.5. Примыкания водоизоляционного ковра из ПВХ-мембраны к парапету (стенам) . . . . .	211
<b>Глава 26. Технология устройства скатных кровель . . . . .</b>	<b>213</b>
26.1. Общие положения . . . . .	213
26.2. Устройство деревянной стропильной системы . . . . .	213
<b>Глава 27. Технология устройства кровли из металлочерепицы . . . . .</b>	<b>219</b>
<b>Глава 28. Технология устройства кровли из гибкой черепицы SHINGLAS . . . . .</b>	<b>222</b>
<b>Раздел VII. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ . . . . .</b>	<b>225</b>
<b>Глава 29. Монтаж оконных и балконных блоков . . . . .</b>	<b>225</b>
29.1. Монтаж оконных блоков . . . . .	225
29.2. Монтаж балконных блоков . . . . .	227
<b>Глава 30. Оштукатуривание поверхностей комплексно- механизированным способом . . . . .</b>	<b>231</b>
<b>Глава 31. Облицовка стен листами ГКЛ, ГВЛ и панелями . . . . .</b>	<b>234</b>
31.1. Общие положения . . . . .	234
31.2. Технология монтажа облицовки из листов ГКЛ (ГВЛ) на клею . . . . .	235
31.3. Технология монтажа облицовки из листов ГКЛ (ГВЛ) на относе . . . . .	236
31.4. Облицовка стен пластиковыми панелями . . . . .	238
31.5. Облицовка декоративными стеновыми 3D-панелями . . . . .	239
<b>Глава 32. Устройство подвесных потолков типа «Армстронг» . . . . .</b>	<b>241</b>
<b>Глава 33. Устройство «плавающего», наливного и плиточного полов . . . . .</b>	<b>245</b>
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 клею . . . . .	255
<b>Глава 34. Устройство теплого пола . . . . .</b>	<b>256</b>
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
<b>Глава 35. Утепление фасадов зданий . . . . .</b>	<b>266</b>
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
<b>ЛИТЕРАТУРА . . . . .</b>	<b>278</b>