

В. М. Лебедев

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Учебное пособие

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2021

УДК 69.05
ББК 38.6
Л75

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, академик РААСН *С. Н. Булгаков*;
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой
строительства и городского хозяйства Белгородского
государственного технологического университета
им. В. Г. Шухова *А. А. Куцев*

Лебедев, В. М.

Л75 Технология строительных процессов : учебное пособие /
В. М. Лебедев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. –
188 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0769-4

Рассмотрены технологические процессы производства основных общестроительных и монтажных работ с обеспечением требований охраны труда и окружающей среды. Освещены состав и содержание проектов производства работ. Изложена методика проектирования технологических карт.

Для студентов, аспирантов и преподавателей строительных направлений подготовки.

УДК 69.05
ББК 38.6

ISBN 978-5-9729-0769-4 © Лебедев В. М., 2021
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2021
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Цели и задачи дисциплины	8
---	----------

Раздел I. Основы индустриальной технологии строительного производства.....

Тема 1. Основные понятия и положения	9
---	----------

1.1. Строительное производство.....	9
-------------------------------------	---

1.2. Строительные процессы, их классификация	10
--	----

1.3. Трудовые ресурсы строительных процессов.....	13
---	----

1.4. Материальные элементы строительных процессов.	
--	--

Технические средства строительных процессов	15
---	----

1.5. Строительные работы. Группировка работ по циклам.....	15
--	----

1.6. Документация строительного производства.....	16
---	----

1.7. Качество строительной продукции	20
--	----

1.8. Охрана труда и пожарная безопасность в строительстве.....	20
--	----

1.9. Техничко-экономические показатели строительства	21
--	----

Контрольные вопросы	21
---------------------------	----

Тема 2. Инженерная подготовка стройплощадки	22
--	-----------

2.1. Состав внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ.....	22
---	----

2.2. Организационные подготовительные мероприятия	23
---	----

2.3. Геодезическая подготовка строительных объектов.....	24
--	----

2.4. Очистка строительной площадки от леса, кустарника и валунов. Снятие плодородного растительного слоя для рекультивации и благоустройства	27
--	----

2.5. Снос строений, этапы и способы	28
---	----

2.6. Отвод поверхностных вод	31
------------------------------------	----

2.7. Дополнительные мероприятия по подготовке к строительству в зимних условиях	32
--	----

Контрольные вопросы	34
---------------------------	----

Тема 3. Транспортирование, погрузка, разгрузка и складирование строительных грузов	35
---	-----------

3.1. Виды и классификация строительных грузов	35
---	----

3.2. Виды и назначение транспорта в строительстве	36
---	----

3.3. Выполнение погрузочно-разгрузочных работ.....	39
--	----

3.4. Порядок и правила складирования материальных элементов на стройплощадке.....	41
Контрольные вопросы	43
Задания и тесты ответов	44

Раздел II. Технология устройства земляных и заземленных в грунт сооружений..... 45

Тема 4. Технология переработки грунтов.....	45
4.1. Земляные работы. Планировка, разработка выемок, возведение насыпей	45
4.2. Грунты, их основные свойства и классификация.....	46
4.3. Перечень подготовительных и вспомогательных процессов земляных работ	49
4.4. Виды механизированных способов разработки грунта	45
4.5. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами – прямая лопата, обратная лопата, драглайн и грейфер	50
4.6. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами.....	53
4.7. Разработка грунта скреперами, бульдозерами, грейдерами....	57
4.8. Особенности производства земляных работ в зимних условиях.....	59
Контрольные вопросы	66
Тема 5. Буровые и взрывные работы.....	66
5.1. Виды и способы бурения.....	66
5.2. Взрывные работы, взрывчатые вещества.....	68
5.3. Методы взрывания, производство взрывных работ.....	69
Контрольные вопросы	70
Тема 6. Свайные работы	70
6.1. Назначение, виды и состав свайных работ	70
6.2. Мероприятия по подготовке к производству свайных работ	71
6.3. Методы и средства погружения заранее изготовленных свай и шпунтов.....	71
6.4. Виды и способы устройства набивных свай.....	77
Контрольные вопросы	81
Задания и тесты ответов	81

Раздел III. Возведение каменных конструкций..... 83

Тема 7. Технология каменной кладки	83
7.1. Виды каменных кладок.....	83

7.2 Правила резки кладки.....	83
7.3 Способы укладки кирпича	84
Тема 8. Производство каменных работ.....	86
8.1 Технология и организация процесса укладки кирпича	86
8.2 Кладка отдельных конструктивных элементов зданий	88
Контрольные вопросы	92
Задания и тесты ответов	92

Раздел IV. Возведение бетонных и железобетонных конструкций..... 93

Тема 9. Технология производства монолитного бетона и железобетона.....	93
9.1. Технологические процессы	93
9.2. Опалубочные работы	93
9.3. Арматурные работы.....	95
9.4. Технология укладки бетонной смеси	96
9.5. Уход за бетоном, разопалубка конструкций.....	98
9.6. Особенности бетонирования в зимних условиях	98
Контрольные вопросы	98
Тема 10. Технология монтажа сборных конструкций	99
10.1. Определение и состав комплексного процесса монтажа строительных конструкций.....	99
10.2. Порядок и средства транспортирования конструкций	99
10.3. Установка конструкций в проектное положение и временное их закрепление	100
10.4. Порядок выверки конструкций.....	101
10.5. Технология заделки стыков сборных конструкций	102
10.6. Выбор кранов для производства монтажных работ.....	102
10.7. Методы организации поточного монтажа строительных конструкций	105
Контрольные вопросы	106
Задания и тесты ответов	106

Раздел V. Устройство кровель и изоляционных покрытий ... 108

Тема 11. Устройство кровель.....	108
11.1. Виды защитных покрытий	108

11.2. Технология устройства рулонных кровель	109
11.3. Технология устройства мастичных кровель	114
11.4. Технология устройства кровель из асбестоцементных волнистых листов	116
11.5. Технология устройства черепичных кровель	118
11.6. Производство кровельных работ в зимних условиях	120
Тема 12. Технология производства гидроизоляционных работ.....	121
Тема 13. Технология производства теплоизоляционных работ.....	124
Тема 14. Технология производства противокоррозионных работ....	125
Контрольные вопросы	127
Задания и тесты ответов	128
Раздел VI. Отделка зданий	129
Тема 15. Стекольные работы	129
15.1. Подготовительные процессы при производстве стекольных работ.....	129
15.2. Технология остекления переплетов.....	130
15.3. Технология устройства светопроницаемых перегородок и ограждений	131
Контрольные вопросы	132
Тема 16. Штукатурные работы	132
16.1. Виды и назначение штукатурных работ	132
16.2. Технологические процессы выполнения обычной штукатурки.....	132
16.3. Технологические процессы выполнения декоративных штукатурок.....	134
16.4. Технология выполнения специальных штукатурок.....	136
Контрольные вопросы	136
Тема 17. Облицовочные работы	137
17.1. Назначение и виды облицовочных работ.....	137
17.2. Технология облицовки поверхностей листовыми материалами и изделиями	137
17.3. Технологические процессы облицовки поверхностей плитками	139
17.4. Особенности производства облицовочных работ в зимних условиях.....	143
Контрольные вопросы	143

Тема 18. Технология малярных и обойных работ	144
18.1. Виды окрасок и малярных составов	144
18.2. Технология подготовки поверхностей под окраску и оклейку обоями	145
18.3. Технология окраски поверхностей	147
18.4. Технология отделки окрашенных поверхностей.....	149
18.5. Технологические процессы оклейки поверхностей обоями и синтетическими пленками	149
Контрольные вопросы	152
Тема 19. Технология устройства полов.....	152
19.1. Конструктивные элементы и виды полов	152
19.2. Технологические процессы устройства монолитных покрытий полов.....	154
19.3. Технологические процессы устройства полов из штучных материалов	156
19.4. Технологические процессы устройства дощатых и паркетных полов	159
19.5. Технологические процессы устройства полов из рулонных материалов	162
Контрольные вопросы	163
Задания и тесты ответов	164
Экзаменационные вопросы	165
Толковый словарь	169
Рекомендуемая литература.....	184

ВВЕДЕНИЕ

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технология строительных процессов» является составляющей научно-практических областей знаний «Строительного производства».

Цель данной дисциплины – изучение теоретических основ и регламентов практической реализации технологических процессов строительного производства с обеспечением требований по качеству, охране труда и окружающей среды.

В результате изучения дисциплины «Технология строительных процессов» специалист должен:

знать:

- основные положения и задачи строительного производства;
- виды и особенности строительных процессов при возведении зданий и сооружений;
- потребные ресурсы;
- техническое и тарифное нормирование;
- требования к качеству строительной продукции и методы её обеспечения;
- методику проектирования технологических карт процессов;
- состав и содержание проектов организации строительства и проектов производства работ;

уметь:

- устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов;
- обоснованно выбирать методы выполнения основных технологических процессов строительства и необходимые технические средства и оборудование;
- разрабатывать технологические карты строительных процессов, с учетом обеспечения охраны труда и окружающей среды;
- определять технико-экономические показатели технологических процессов строительного производства.

РАЗДЕЛ I

ОСНОВЫ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Строительное производство

Капитальное строительство является одной из важнейших отраслей материального производства. Капитальное строительство обеспечивает во всех отраслях народного хозяйства страны расширенное воспроизводство основных фондов на базе научно-технического прогресса для удовлетворения постоянно растущих материальных и духовных потребностей людей.

К капитальному строительству относятся новое строительство, расширение, реконструкция или техническое перевооружение действующих предприятий, зданий и сооружений.

Одной из систем капитального строительства является *строительное производство* – совокупность производственных процессов, осуществляемых непосредственно на строительной площадке, включая строительные-монтажные и специальные процессы в подготовительный и основной периоды строительства.

Конечным результатом выполнения совокупности производственных процессов является строительная продукция – отдельные части строящихся объектов и законченные здания и сооружения.

Предмет строительного производства объединяет две подсистемы: *технологии и организацию строительного производства*, каждая из которых имеет свою сущность и научные основы.

Технология строительного производства, в свою очередь, является объединением двух подсистем: технологии строительных процессов и технологии возведения зданий и сооружений.

Технология строительных процессов определяет теоретические основы, методы и способы выполнения строительных процессов, обеспечивающих обработку строительных материалов, полуфабрикатов и конструкций с качественным изменением их состояния, физико-механических свойств, геометрических размеров, с целью получения

продукции заданного качества. При этом понятие «метод» включает в себя принципы выполнения строительных процессов, базирующихся на различных способах воздействия (физических, химических, механических и др.) на предмет труда (материальные элементы строительных процессов), с использованием эффективных средств труда.

Технология возведения зданий и сооружений определяет теоретические основы и регламенты практической реализации выполнения отдельных видов строительных, монтажных и специальных работ, их взаимоувязке в пространстве и времени с целью получения продукции в виде зданий и сооружений.

Строительное производство развивается на индустриальной основе в направлении превращения строительного производства в комплексно-механизированный процесс монтажа зданий и сооружений из унифицированных элементов заводского изготовления.

Комплексная механизация строительного производства обозначает процесс выполнения строительно-монтажных работ с помощью комплектов машин и средств малой механизации.

1.2. Строительные процессы, их классификация

Строительные процессы характеризуются многофакторностью и специфическими особенностями, что обусловлено: **стационарностью (неподвижностью)** строительной продукции – при выполнении строительных процессов рабочие и технические средства перемещаются, а возводимые здания и сооружения остаются, неподвижны; **крупно-размерностью и массоемкостью** строительной продукции – возводимые здания и сооружения имеют, как правило, значительные габариты и массу; **многообразием** строительной продукции – возводимые здания и сооружения различаются по производственным и эксплуатационным характеристикам, форме, размерам и внешнему облику, расположением по отношению к дневной поверхности земли и др.; **разнообразием материальных элементов** – при возведении зданий и сооружений находят применение самые различные материалы, полуфабрикаты, детали и изделия, при технологическом воздействии на которые создается строительная продукция; **природно-климатическими условиями** – здания и сооружения возводят в различных геологических, гидрогеологических и климатических условиях; **условиями реконструкции и технического перевооружения** предприятий – строительные процессы выполняют, как правило, на стесненных площадках, малыми рассредоточенными объемами, в действующих цехах и др.

Заготовительные процессы обеспечивают строящийся объект полуфабрикатами, деталями и изделиями. Эти процессы выполняют обычно на специализированных предприятиях, но также и в условиях стройплощадки.

Транспортные процессы обеспечивают доставку материальных элементов и технических средств к местам возведения конструкций. Транспортным процессам обычно сопутствуют процессы погрузки, разгрузки и складирования.

Подготовительные процессы предшествуют выполнению монтажно-укладочных процессов и обеспечивают их эффективное выполнение.

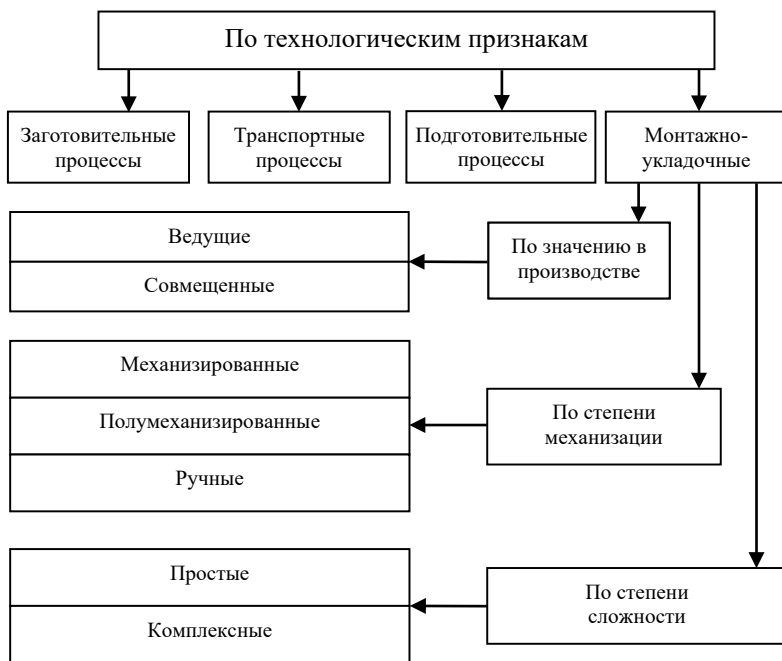


Рис. 1.1. Классификационная схема процессов строительного производства

Монтажно-укладочные процессы обеспечивают получение продукции строительного производства, и заключается в переработке, изменении формы или придании новых качеств материальным элементам строительных процессов.

Монтажно-укладочные процессы делятся на ведущие и совмещенные.

Ведущие процессы входят в непрерывную технологическую цепь производства и определяют развитие и продолжительность строительства объекта.

Классификационная схема процессов строительного производства представлена на рис. 1.1.

Совмещенные процессы, технологически непосредственно не связанные с ведущими процессами, могут выполняться параллельно с ними. Совмещение процессов (при строгом соблюдении правил безопасности труда рабочих) позволяет значительно сократить продолжительность строительства.

Механизированные процессы выполняют с помощью машин. Рабочие здесь лишь управляют машинами и обслуживают их.

Полумеханизированные процессы характеризуются тем, что в них наряду с машинами используют ручной труд.

Ручные процессы выполняют с помощью инструментов.

Простой трудовой процесс представляет собой совокупность технологически связанных между собой рабочих операций, осуществляемых одним рабочим или группой (звеном) рабочих.

Каждая **рабочая операция** состоит из **рабочих приемов и рабочих движений**.

Рабочее движение – однократное непрерывное перемещение рабочего органа исполнителя (пальцев руки, кисти, стопы и т. п.), осуществляемое рабочим в процессе труда, а **рабочий прием** – совокупность нескольких непрерывных движений рабочего, характеризуемых определенной целью, объединяющей эти движения, и постоянной их последовательностью.

Комплексный трудовой процесс представляет собой совокупность одновременно осуществляемых простых процессов, находящихся во взаимной организационной и технологической зависимости и связанных единством конечной продукции. Комплексный трудовой процесс, как правило, выполняется группой согласованно работающих исполнителей различных специальностей и разной квалификации (комплексной бригадой).

Рабочим местом называется пространство, в пределах которого перемещаются участвующие в строительном процессе рабочие, расположены различные приспособления, предметы и орудия труда.

Участок работы, выделяемый одному рабочему или звену, называется **делянкой**, а участок, выделяемый бригаде, – **захваткой** (на время работы не менее полусмены).

1.3. Трудовые ресурсы строительных процессов

Профессии строительных рабочих определяются видом и характером выполняемых строительных процессов.

Каждая профессия может иметь свою более узкую специальность. Уровень мастерства и профессиональной подготовки характеризуется квалификацией – разрядами с 1 по 6 разряд, регламентируемых ЕТКС.

Техническое нормирование. Производительность труда строительных рабочих определяется **выработкой** – количеством строительной продукции, выработанной за единицу времени (за час, смену, месяц и т. д.), **трудоемкостью** – затратами рабочего времени (чел-час, чел-дн. и т. д.) на единицу строительной продукции (м³ кирпичной кладки, м² штукатурки и т. п.).

Техническое нормирование – это установление технически обоснованных норм затрат труда, машинного времени и материальных ресурсов на единицу продукции. Нормы затрат труда выражают в виде норм времени и выработки.

Нормой времени называется количество времени, необходимого для изготовления единицы продукции надлежащего качества.

Нормой машинного времени является количество времени работы машины, необходимое для изготовления единицы машинной продукции соответствующего качества при правильной организации работы, позволяющей максимально использовать эксплуатационную производительность машины.

Норма выработки рабочего (или звена рабочих) и соответственно норма выработки машины или комплекта машин представляет собой количество продукции, получаемой за единицу времени при условиях, принятых для установления норм времени.

$$H_{\text{выр}} = \frac{1}{H_{\text{врем}}}. \quad (1.1)$$

Норма выработки ($H_{\text{выр}}$) обратно пропорциональна норме времени ($H_{\text{врем}}$).

Тарифная система и оплата труда осуществляется по коэффициентам тарифной сетки, приведенной в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Тарифная сетка

Разряды	1	2	3	4	5	6
Коэффициенты	1	1,08	1,19	1,34	1,54	1,8

Тарифные ставки определяют размер заработной платы рабочего, которая полагается ему за выполнение установленных производственных норм, соответствующих его разряду. Тарифные ставки могут быть часовые, дневные и месячные.

Сдельная форма оплаты труда предусматривает выплату рабочему заработной платы за фактически выполненный объем работ по расценкам за единицу продукции надлежащего качества.

Наряд – это производственное задание на выполнение СМР, которое выдается рабочему, звену или бригаде до начала работ.

Повременная оплата труда рабочих производится за фактически отработанное время по действующим тарифным ставкам по разряду, определенному ЕТКС.

Безнарядная система оплаты труда – при ней зарплату строительным подразделениям начисляют от стоимости выполненных работ.

Организация труда рабочих. В строительстве рабочие работают бригадами или звеньями из 2–5 человек, в редких случаях – в одиночку.

Бригада состоит из большего числа рабочих, чем звено, или из нескольких звеньев. Количественный и квалификационный составы звеньев и бригад устанавливают в зависимости от объема работ и сложности процессов.

Специализированные бригады комплектуют из 25–30 человек одной или смежных специальностей для выполнения простых процессов.

Комплексные бригады, в состав которых входят специализированные звенья, формируют при необходимости организационно простые процессы в комплексный процесс. Бригадира комплексной бригады назначают из числа наиболее квалифицированных рабочих ведущей специальности или ИТР.

Комплексные бригады конечной продукции создаются для выполнения отдельных законченных конструктивных элементов или завершения строительства здания (сооружения) в целом. Эти бригады работают по аккордным нарядам, выдаваемым на весь объем осуществляемых работ.

Условия труда должны соответствовать высокой работоспособности рабочих при одновременном сохранении их здоровья.

Основными нормативными и инструктивными документами, базирующимися на регламентирующих положениях научной организации труда рабочих в строительстве, являются карты трудовых процессов строительного производства (КТП).

1.4. Материальные элементы строительных процессов. Технические средства строительных процессов

Материальными элементами строительных процессов являются строительные материалы, полуфабрикаты, детали и изделия.

Требуемые свойства, технические требования и требования к качеству строительных материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий устанавливают Строительные нормы и правила (СНиП), Государственные стандарты (ГОСТ), Технические условия (ТУ).

Строительные машины, механизмы, механизированные инструменты, ручные инструменты, технологическая оснастка, энергетическая оснастка, эксплуатационная оснастка, персональная оснастка; транспортные технические средства осуществляют техническое обеспечение *строительных процессов*.

При современной организации труда рабочих в целях повышения эффективности их труда бригада (звено) оснащается *нормокомплектом* технических средств.

Нормокомплект – это совокупность технических средств оснащения рабочего места бригады (звена), определенного численного и профессионально-квалификационного состава для выполнения работы по утвержденной технологии с нормативной производительностью труда. В состав нормокомплекта включаются средства малой механизации, механизированный и ручной инструмент, средства технологической и организационной оснастки, энергетическое оборудование, приспособления, средства измерений и контроля, средства индивидуальной защиты рабочих.

1.5. Строительные работы. Группировка работ по циклам

Совокупность строительных процессов, результатом выполнения которых является конечная (в виде конструктивных элементов зданий и сооружений), продукция, представляет собой *строительные работы*.

Работы называют по виду применяемых в них материалах или способу выполнения работ. Земляные, бетонные, каменные, отделочные и монтажные работы по установке строительных конструкций относятся к общестроительным работам.

Монтаж внутреннего санитарно-технического оборудования, электромонтажные и другие работы, выполняемые специализированными организациями, относятся к специальным работам.

Работы группируются по циклам: подземный, надземный, отделочный.

Подземный цикл включает работы ниже нулевой отметки – земляные, бетонные (устройство фундаментов, отмостки, бетонной подготовки), монтаж колонн и стен подвалов, гидроизоляция пола и стен подвалов.

К надземному циклу относятся работы по монтажу сборных и возведению монолитных строительных конструкций, панелей наружных и внутренних стен, оконных и дверных блоков, кровельные, санитарно-технические (установку коробов вентиляционных систем, черновая разводка систем канализации, водопровода).

В период **отделочного цикла** выполняют отделочные работы, устройство полов, внутренние санитарно-технические и электромонтажные работы; монтаж технологического оборудования.

Организационно строительные работы выполняют **подрядным** или **хозяйственным** способом.

При **подрядном способе** работы выполняются постоянно действующими строительными и монтажными организациями по договорам с заказчиком.

При **хозяйственном способе** администрация действующего или строящегося предприятия создает строительное подразделение, привлекает строительных рабочих, приобретает или арендует технические средства строительных процессов, создает временную производственную базу для производства СМР.

1.6. Документация строительного производства

Строительные нормы и правила (СНиП) являются основным нормативным документом в строительстве. СНиП – это свод регламентирующих положений по составлению проектно-сметной документации, осуществлению строительства, эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и конструкций.

СНиП состоит из пяти частей:

- 1 – организация, управление, экономика;
- 2 – нормы проектирования;
- 3 – организация, производство и приемка работ;
- 4 – сметные нормы;
- 5 – нормы затрат материальных и трудовых ресурсов.

Регламентация правил технологии, и организации строительного производства приведена в 3 ч. СНиП, содержащей все необходимые указания и требования к выполнению СМР.

Основными проектными документами, в которых разрабатывается технология возведения зданий и сооружений являются проекты производства работ (ППР).

ППР составляются на основе проектов организации строительства (ПОС) по рабочим чертежам на строительство новых или реконструкцию и расширение существующих зданий и сооружений, на выполнение отдельных видов СМР, а также на работы подготовительного периода строительства. ППР на строительство предприятий, зданий или сооружений разрабатываются генеральными подрядными строительными организациями или по их заказу институтами и трестами типа «Оргтехстрой» за счет накладных расходов в строительстве.

В состав ППР на возведение здания, сооружения, или его части (узла) включаются:

- а) календарный план производства работ по объекту или комплексный сетевой график;
- б) строительный генеральный план (СГП);
- в) графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- г) графики движения рабочих кадров и основных строительных машин по объекту;
- д) технологические карты на выполнение отдельных видов работ;
- е) решение по производству геодезических работ;
- ж) решения по технике безопасности;
- з) документацию для осуществления контроля качества;
- и) пояснительную записку, содержащую обоснование решений по производству работ, расчеты и технико-экономические показатели.

ППР на выполнение отдельных видов работ должен состоять из календарного плана производства работ по виду работ, стройгенплана, технологической карты производства работ и краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями и технико-экономическими показателями.

Проект производства работ на подготовительный период строительства должен содержать:

- а) календарный план производства работ по объекту (виду работ);
- б) стройгенплан;
- в) технологические карты;
- г) графики движения рабочих кадров и основных строительных машин;
- д) график поступления на строительство необходимых на этот период строительных конструкций, изделий, основных материалов и оборудования;

е) схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений, измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля;

ж) пояснительную записку с обоснованиями и расчетами.

ППР утверждается главным инженером строительной организации. Утвержденный ППР должен быть передан на строительную площадку за два месяца до начала работ.

Последовательность разработки проектов производства работ:

- 1) анализ условий строительства;
- 2) анализ строительно-технологических характеристик объектов;
- 3) разработка структуры потоков;
- 4) установление очередности включения объектных потоков в комплексный. Предварительное календарное планирование;
- 5) разработка технологических нормалей и карт с вариантным проектированием и мероприятиями по технике безопасности и обеспечению качества;
- 6) разработка стройгенпланов;
- 7) разработка мероприятий по охране труда, противопожарной технике, по защите действующих зданий и сооружений от повреждений, а также природоохранных;
- 8) окончательное календарное планирование;
- 9) составление смет;
- 10) расчеты технико-экономических показателей.

Разработка технологических нормалей и технологических карт осуществляется следующим образом. Строительные объекты расчленяют на участки и захватки для обеспечения непрерывности производства. В качестве участков (захваток) принимают:

- температурные блоки или пролеты одноэтажных зданий;
- части этажа многоэтажных зданий в пределах температурных блоков;
- жилые секции в пределах этажа, ярусы или иные части сооружений, которые отличаются методами производства работ;
- технологические узлы оборудования вместе с фундаментами и другими, связанными с ними элементами зданий.

Одноэтажные объекты могут иметь одинаковые или группы одинаковых участков (захваток) со стабильной технологией производства основных работ на каждом из них. Для этих объектов в качестве участка (захватки) принимается такая наименьшая часть здания, на которой возможны раздельный метод непрерывного производства работ с соблюдением необходимых технологических перерывов.