

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
КАФЕДРА ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДООТВЕДЕНИЯ
И ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению разделов
«Технология строительно-монтажных работ»,
«Организация и планирование строительного производства»,
«Охрана труда» дипломного проекта
для студентов дневной и заочной форм обучения по специальности
1 – 70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

БРЕСТ 2019

УДК 69.05

Методические указания подготовлены для студентов вузов специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

В методических указаниях разработаны состав разделов дипломного проектирования «Технология строительного монтажа», «Организация и планирование строительного производства», «Охрана труда».

Составители: Г. Е. Ребров, старший преподаватель кафедры ТСП
М. А. Таратенкова, ассистент кафедры ВВиОВР
С. Г. Белов, зав. кафедрой ВВиОВР

СОДЕРЖАНИЕ

1 Исходные данные и общие положения по технологии и организации строительного производства дипломного проекта.....	4
2 Документация по организации строительства и производству работ.....	7
2.1 Общие положения.....	7
2.2 Состав и содержание проекта организации строительства.....	9
2.3 Состав и содержание проекта производства работ.....	11
2.4 Разработка технологических карт.....	14
3 Технология строительно-монтажных работ.....	18
3.1 Состав и содержание раздела «Технология строительно-монтажных работ» на выполнение отдельного вида работ.....	18
3.2 Технологическая карта на выполнение отдельного вида строительно-монтажных работ.....	18
3.3 Технологические схемы производства отдельного вида работ.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 А.....	23
4 Организация и планирование строительного производства.....	26
4.1 Общие положения.....	26
4.2 Состав и содержание раздела «Организация и планирование строительного производства».....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 4А.....	28
5. Охрана труда.....	29
5.1 Исходные данные для выполнения раздела.....	29
5.2 Объем и содержание раздела «Охрана труда».....	29
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	34

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Дипломный проект для студентов инженерно-строительных специальностей включает в целом следующие разделы: технологический, архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, технология и организация строительного производства, охрана труда, экономика.

Исходя из специальности «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» и специфики деятельности, дипломник должен обладать знаниями по проектированию, строительству и эксплуатации систем водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, поэтому в дипломном проекте должны быть отражены в оптимальном объеме решения, принимаемые проектными и строительными организациями по технологии и организации строительного производства.

Решения по технологии и организации строительного производства принимаются исходя из объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, сооружений и сетей, разрабатываемых в свою очередь на основании технологических процессов, которые будут осуществляться в проектируемом здании, сооружении, сети.

В технологическом разделе «Водоснабжение и водоотведение» должны быть приняты объемно-планировочные и конструктивные решения в оптимальном объеме, необходимом для разработки разделов «Технология строительномонтажных работ», «Организация и планирование строительного производства», «Экономика».

В технологическом разделе отражают производственное назначение проектируемого объекта, кратко описывают технологию того или иного процесса, который будет осуществляться в проектируемом здании, обосновывают взаимное расположение помещений и их назначение. Кроме того, учитывают условия расположения объекта и его эксплуатации: сейсмичность района строительства, грунтовые условия строительной площадки, наличие и вид подъездных путей (автомобильные и железные дороги), характер и величину нагрузок, действующих на сооружение (статистические и динамические). От этих условий зависит конструктивная схема здания и материал используемых несущих и ограждающих конструкций, вид и площадь остекления, способ доставки строительных конструкций на объект и т. д.

Технологический раздел дипломного проекта включает: определение производственного назначения проектируемого объекта, номенклатуру выпускаемой продукции, технологическую последовательность операций при изготовлении продукции.

Наименование, назначение, размер и функциональную взаимосвязь помещений проектируемого объекта. Определение площади и объема сооружения (для последующего определения технико-экономических показателей по проекту). Площадь многоэтажного здания определяют суммированием площадей каждого этажа.

Определение характера и величины нагрузок на несущие строительные конструкции от оборудования, сейсмического воздействия, снега и ветра.

Уточнение температурных воздействий на здание. Обоснование требований к материалам несущих и ограждающих конструкций проектируемого объекта в зависимости от их функциональных особенностей или условий эксплуатации.

Определение вида и характера основного технологического оборудования, его габаритов и массы для последующего проектирования процесса монтажа здания (раздельный монтаж или совмещенный монтаж конструкций и технологического оборудования).

Установление максимального количества людей, работающих на предприятии, для последующего проектирования санитарно-технического оборудования здания, бытовых помещений, мероприятий для эвакуации людей в случае пожара или в убежище.

Определение постоянных и временных подъездных автомобильных и железнодорожных путей, сетей водопровода, канализации, отопления, вентиляции, электроснабжения и других для использования на период строительства (разделы «Технология строительно-монтажных работ», «Организация и планирование строительного производства») и при постоянной эксплуатации здания (раздел «Водоснабжение и водоотведение»).

Установление очередности ввода зданий в эксплуатацию в случае проектирования комплекса из нескольких зданий.

Архитектурно-строительные решения принимаются на основании данных технологического раздела для одного из основных зданий комплекса, учитывая его принятые объемно-планировочное и конструктивное решения, а также требования к материалам несущих и ограждающих конструкций. Архитектурно-строительные решения включают чертежи и пояснительную записку. Чертежи разрабатывают с учетом возможности последующего определения по ним нагрузок для расчета основных несущих конструкций, проектирования технологии и организации производства работ, определения сметной стоимости объекта. Архитектурно-строительные решения включают генеральный план, планы основных чертежей, разрезы, фасады и пояснительную записку.

Конструктивные решения могут быть уточнены (дополнены) в разделах «Технология строительно-монтажных работ», «Организация и планирование строительного производства» по согласованию руководителя дипломного проекта и консультантов разделов.

Состав и содержание разделов «Водоснабжение и водоотведение», «Технология строительно-монтажных работ», «Организация и планирование строительного производства» могут быть уточнены, перераспределены исходя из темы и сложности проекта, наличия исходной документации.

В процессе преддипломной практики студент собирает и обобщает материалы, необходимые для последующей работы над дипломным проектом. Такие материалы включают в себя данные по технологии производства на построенном объекте; условия осуществления строительства; эскиз генерального плана комплекса, в состав которого входит проектируемый объект; архитектурные планы и разрезы здания, его конструктивные решения и основные технико-экономические показатели; основные решения по технологии строительно-монтажных работ; технологические карты на основные строительные процессы, стройгенплан на период монтажа строительных конструкций; календарный

график, сетевой график строительства здания; локальные и объектная сметы на проектируемый объект; мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и гражданской обороне, охране окружающей среды.

Материалы для дипломного проектирования предусматривают также литературные источники, отражающие отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства объектов, аналогичные теме дипломного проекта, а также типовые проекты зданий, сооружений, сетей, отдельных конструктивных элементов; типовые проекты (серии); стандарты на конструкции, изделия, материалы; проекты-аналоги и базовые проекты.

Студент составляет раздел, принимает решения по технологии производства (условиям эксплуатации) на проектируемом объекте в период преддипломной практики путем ознакомления с базовыми реальными проектами, проектами-аналогами, другими вышеуказанными документами и действующими предприятиями.

Все разделы дипломного проекта должны быть взаимосвязаны и направлены на единую цель дипломного проектирования как завершающего этапа подготовки инженера-строителя, закрепление приобретенных знаний в области теории и практического применения.

Решения технологии и организации строительного производства дипломного проекта выпускающей кафедры «Технология строительного производства» (ТСП) отражаются в разделах «Технология строительного производства» и «Организация и планирование строительного производства». В разделе «Технология строительного производства» разрабатываются 2-3 технологические карты на выполнение отдельных видов работ и технологические схемы производства отдельных видов работ на 4-х листах формата А-1 графической части. В разделе «Организация и планирование строительного производства» разрабатываются организационно-технологические схемы строительства объекта, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности выполнения работ, обосновываются обустройство стройплощадок; разрабатываются объектный стройгенплан и комплексный сетевой график на одном листе формата А-1 графической части.

Решения технологии и организации строительного производства дипломного проекта выпускающей кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов (ВВиОВР) отражаются в разделах «Технология строительного-монтажных работ» и «Организация и планирование строительного производства». В разделе «Технология строительного-монтажных работ» разрабатывается одна технологическая карта на выполнение отдельного вида работ и технологические схемы производства отдельного вида работ на одном листе формата А-1 графической части. В разделе «Организация и планирование строительного производства» разрабатываются организационно-технологические схемы строительства объекта, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности выполнения работ, обосновываются обустройства стройплощадок; разрабатывается объектный стройгенплан и комплексный сетевой график на одном листе формата А-1 графической части.

2 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

2.1 Общие положения

Работы по строительству зданий, сооружений и сетей следует производить в соответствии с решениями проектной документации, в том числе «Проекта организации строительства» (ПОС) и «Проекта производства работ» (ППР), в том числе технологическим картам, в которых должны быть предусмотрены: последовательность установки конструкций; мероприятия обеспечивающие требуемую точность установки, пространственную неизменяемость конструкции в процессе их укрупнительной сборки и установки в проектное положение; устойчивость конструкций и частей здания (сооружения) в процессе возведения; степень укрупнения конструкций и безопасные условия труда.

Документация по организации строительства и производству работ включает проекты организации строительства и проекты производства работ.

Требования к составу и содержанию проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР) регламентированы в ТКП 45-1.03-161-2009 «Организация строительного производства», а технологических карт в ТКП 45-1.01-159-2009 «Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт». ПОС разрабатывается проектной организацией. ППР разрабатывается строительной организацией. В ПОС и ППР решения по охране труда и технике безопасности принимаются в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования» и ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство», а также стандартов безопасности труда.

Выполнение типовых конструктивных элементов зданий и сооружений (кровельного покрытия, плит покрытия, строительных конструкций, каркаса, стен, перегородок, трубопроводов и пр.), а также типовых зданий и сооружений (канализационные насосные станции, резервуары и пр.) следует производить в соответствии с типовыми повторно применяемыми проектами, на которые делают ссылки в проектной документации. В типовых проектах кроме технологических, архитектурно-строительных решений, приводятся решения по организации и технологии строительства, с учетом требований безопасности строительства.

При перевозке, складировании, монтаже (установке) конструкций и изделий следует руководствоваться требованиями стандартов, типовых проектов (серий) на конструкции и изделия (плиты, панели, блоки, колонны, мелкоштучные стеновые материалы, столярные изделия, трубы, металлопрокат и пр.), на которые делается ссылка в проектной документации. В стандартах, типовых проектах (сериях) на конструкции и изделия, кроме решений по расчету, конструированию и изготовлению, приводятся решения по монтажу, транспортированию и хранению.

Потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях при производстве строительного-монтажных работ и изготовлении деталей и конструкций при строительстве объекта определяется в проектной документации в соответствии с ТНПА ([3] п.8.3).

В составе сметной документации разрабатывают ведомости объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ по отдельным зданиям и сооружениям (ведомости объемов и стоимости работ), а также ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании по отдельным зданиям и сооружениям (ведомости ресурсов) ([3] п. 9.11).

При разработке проектов организации строительства могут измениться их состав с учетом сложности и специфики проектируемых объектов в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений, степени унификации и типизации этих решений, необходимости применения специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, особенностей отдельных видов работ ([3] п. 10.3.3).

Состав и степень детализации проекта производства работ устанавливает заказчик проекта производства работ (генподрядная, субподрядная, проектная организации), исходя из сложности объекта строительства, специфики и объемов выполняемых работ, кроме того, учитывается целесообразность выделения стадий (этапов) производства работ ([3] п. 11.2).

В проекте организации строительства при разработке методов и последовательности выполнения работ должны приводиться ссылки на типовые технологические карты, соответствующие требованиям действующих ТНПА ([3] п. 9.9).

При отсутствии типовых технологических решений (применение новых конструктивных решений) материалов, в том числе импортных, реставрации объекта, возведении культовых зданий и сооружений и т. п.) в строительном проекте должны быть детально разработаны методы выполнения работ ([3] п. 9.9).

Реестр действующих типовых технологических карт на строительно-монтажные работы в Республике Беларусь составляется РУП «Минскпроект».

Разработка технологических карт должна выполняться в составе проектов производства работ в соответствии с действующими ТНПА ([3] п. 9.10).

Как правило, следует применять типовые технологические карты путем их актуализации и привязки к конкретному объекту.

Проект организации строительства является обязательным документом для заказчика, подрядных строительных организаций, а также организаций, осуществляющих финансирование и материально-техническое обеспечение строительства.

Решения проекта организации строительства по технологии и организации строительного производства служат (являются) обоснованием сметных затрат.

Состав и степень детализации решений ПОС и ППР в разделах дипломного проекта по технологии и организации строительного производства принимаются с учетом требований ТКП 45-1.03-161-2009, в зависимости от специальности и специализации студента, темы дипломного проекта и выпускающей кафедры.

Проект организации строительства (ПОС) – составная часть проектной документации, определяющая общую продолжительность и промежуточные сроки строительства, распределение капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ, материально-технические, трудовые ресурсы и источники их покрытия, основные методы выполнения строительно-монтажных работ [1].

Проект производства работ (ППР) – проект, определяющий технологию, сроки выполнения и графики обеспечения ресурсами строительно-монтажных работ [1].

Технологическая карта – документ, устанавливающий рациональную и технологически стабильную технологию производства часто повторяющегося вида строительно-монтажных работ и используемый взамен проекта производства работ или дополнение к нему [1].

Технологическая карта – текстовой и графический документ, который определяет технологический процесс выполнения отдельного вида строительно-монтажных работ, включая специальные [4].

Типовая технологическая карта – текстовой и графический документ, который определяет технологический процесс выполнения отдельного вида строительно-монтажных работ, включая специальные, при возведении зданий и сооружений по типовым и многократно повторяющимся проектам, типовых строительных конструкций на основе использования последних достижений науки и техники, прогрессивных технологий и может являться исходным документом для разработки новых сметных нормативов при наличии разработанных нормативов затрат труда и расхода материалов [4].

Технологические карты являются составной частью организационно-технологической документации, регламентирующей правила выполнения технологических процессов, выбор средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов и оборудования, необходимых материально-технических ресурсов, требования к качеству и приемке работ, охране труда и окружающей среды.

Технологические карты входят в состав проектов производства работ: на возведение здания, сооружения и их частей (узла); на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных и т. д.) [4].

2.2 Состав и содержание проекта организации строительства

Проект организации строительства объекта должен разрабатываться на полный объем строительства (объект), предусмотренный проектом.

В соответствии с ТКП 45-1.03-161-2009 в состав проекта организации строительства включаются:

а) календарный план строительства, в котором определяются сроки и очередность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, технологических узлов и этапов работ, пусковых комплексов с распределением капитальных вложений и стоимости строительно-монтажных работ по зданиям и сооружениям и периодам строительства согласно нормам задела (Приложение В ТКП 45-1.03-161-2009). Календарный план на подготовительный период, разрабатываемый отдельно, с распределением капитальных вложений и стоимости строительно-монтажных работ по месяцам (Приложение Г ТКП 45-1.03-161-2009);

б) строительный генеральный план с расположением:

- постоянных (существующих и запроектированных) зданий, сооружений и инженерных сетей;
- подкрановых путей для перемещения башенных и т. п. кранов, осей движения самоходных кранов;
- основных монтажных кранов и путей для их перемещения, а также других механизированных установок;
- мест размещения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, включая ограждение строительной площадки;
- мест размещения складских площадок;
- мест размещения строительных отходов и мусора;
- мест подключения временных инженерных сетей, инженерных сетей к действующим сетям;
- постоянных и временных автомобильных (железных) дорог и других путей для транспортирования оборудования. Конструкций, материалов и изделий;

— существующих зданий, сооружений и инженерных сетей, подлежащих сносу или перекладке;

в) организационно-технологические схемы строительства объекта, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности выполнения работ;

г) ведомость потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах по строительству в целом, составленная на основе физических объемов работ, объемов грузоперевозок и норм выработки строительных машин и транспортных средств.

В ведомости должна быть учтена потребность в автобусах и специально оборудованных транспортных средствах для перевозки людей к объектам строительства, расположенным вне сферы обслуживания сети общественного транспорта;

д) расчет потребности в кадрах строителей по основным категориям и периодам строительства, разработанный на основе нормативной трудоемкости строительства объекта и стоимости строительно-монтажных работ с учетом норм выработки на одного работающего этих организаций, включая работников обслуживающих и прочих хозяйств, если определена генподрядная организация.

При определении генподрядной (субподрядной) организации на тендерной основе нормы выработки следует принимать средние по республике;

е) пояснительная записка, содержащая:

1) краткие сведения об объекте строительства, включая максимальную массу монтируемых конструкций;

2) характеристику условий строительства, в том числе обоснование усложненных условий производства работ (при их наличии) в соответствии с действующими ТНПА;

3) обоснование нормативной продолжительности строительства объекта в соответствии с действующими ТНПА, а также разработка мероприятий по обеспечению ввода в эксплуатацию объекта, строительство которого предусмотрено в директивные сроки;

4) описание методов производства работ и возможность совмещения строительных, монтажных и специальных строительных работ, в том числе выполняемых в зимних условиях, а также технические решения по возведению сложных и экспериментальных зданий и сооружений;

5) мероприятия по безопасности и охране труда;

6) противопожарные мероприятия;

7) условия сохранения окружающей природной среды;

8) мероприятия по энергетической эффективности;

9) обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций и оборудования, а также решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования и укрупненных строительных конструкций;

10) перечень специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, а также сложных временных сооружений и сетей, рабочие чертежи которых должны разрабатываться проектными организациями в составе строительного проекта (виды специальных вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, на которые должны разрабатываться рабочие чертежи в составе строительного проекта, приведены в [3] п. 9.7);

11) требования, которые должны быть учтены в проектной документации на стадии «строительный проект» в связи с принятыми в проекте организа-

ции строительства методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования (виды требований на которые должны разрабатываться, рабочие чертежи приведены в [3] п. 9.7);

12) указания и методы осуществления измерительного контроля качества возведения зданий и сооружений;

13) обоснование потребности в электрической энергии, воде и сжатом воздухе, а также временных зданиях и сооружениях.

В проекте организации строительства необходимо приводить следующие технико-экономические показатели:

- общую продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода, мес.;
- максимальную численность работающих;
- затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ.

2.3 Состав и содержание проекта производства работ

В соответствии с ТКП 45-1.03-161-2009 проекты производства работ разрабатываются на строительство зданий, сооружений, на выполнение отдельных видов работ, а также на:

- а) подготовительный период строительства;
- б) строительство сложных и экспериментальных зданий и сооружений;
- в) реконструкцию и ремонт;
- г) устройство подземных и открытых выработок;
- д) производство работ для линейного строительства, транспорта и связи;
- е) производство работ при строительстве гидротехнических и водохозяйственных объектов;
- ж) производство геодезических работ;
- з) устройство крановых путей.

В соответствии с «Правилами по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов» строительно-монтажные и другие работы должны выполняться по проекту производства работ кранами.

В соответствии с ТКП 45-1.03-161-2009 в состав проекта производства работ на строительство зданий, сооружений или их частей (узлов) включаются:

а) календарный график производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, определяется потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, выполняемые бригадами, и определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав (приложение Е ТКП 45-1.03-161-2009);

б) строительный генеральный план с указанием: границ строительной площадки и видов ее ограждения, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения транспорта и механизмов на территории стройплощадки, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий сооружений, опасных зон, путей и средств подъема работающих на

рабочие ярусы (этажи), а также входов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности;

в) графики поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования (приложение Ж ТКП 45-1.03-161-2009);

г) графики движения рабочих по объектам (приложение К ТКП 45-1.03-161-2009);

д) графики движения основных строительных машин по объекту (приложение Л ТКП 45-1.03-161-2009);

е) технологические карты на выполнение отдельных видов работ, которые следует разрабатывать в соответствии с требованиями действующих ТНПА, и (или) технологические схемы производства отдельных видов работ. В технологические схемы на выполнение отдельного вида работ следует включать чертежи конструктивной части здания, по которым выполняются работы, схему организации площадки и рабочей зоны с указанием всех размеров и мест размещения строительных машин, опасных зон, методов и последовательности производства работ с разбивкой здания на захватки, участки, ярусы, способы транспортирования материалов и конструкций к рабочим местам, типы применяемых приспособлений, устройств, установок, монтажной оснастки с указаниями по выполнению и безопасному производству работ;

ж) решения по производству геодезических работ;

к) решения по безопасности труда, определенные действующими ТНПА;

л) мероприятия по выполнению, в случае необходимости, работ вахтовым методом;

м) решения по прокладке временных сетей водо-, тепло- и энергоснабжения и освещения (в том числе аварийного) строительной площадки и рабочих мест, при необходимости, рабочих чертежей подводки сетей от источников питания;

п) схемы складирования и строповки грузов;

р) пояснительная записка, содержащая:

– обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время;

– расчет потребности в энергетических ресурсах и решения по ее покрытию;

– перечень мобильных (инвентарных) зданий и сооружений с расчетом потребности и обоснованием условий их привязки к участкам строительной площадки;

– мероприятия по защите действующих зданий и сооружений от повреждений, а также охране окружающей среды.

В соответствии с ТКП 45-1.03-161-2009 проект производства работ на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных и т. п.) должен состоять из:

а) календарного графика производства работ по видам работ, в котором выделяются этапы работ, поручаемые бригадам, и определяется их количественный и профессионально-квалификационный состав;

б) строительного генерального плана;

в) технологической карты и (или) технологической схемы производства работ, данных о потребности в основных материалах, контракциях и изделиях, а также используемых машинах, приспособлениях и оснастке;

г) краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями.

В соответствии с «Правилами промышленной безопасности грузоподъемных кранов» строительные-монтажные и другие работы должны выполняться по проекту производства работ кранами, разработанному с учетом требований ТНПА и утвержденному в установленном порядке, в котором в том числе должны предусматриваться:

а) соответствие устанавливаемых кранов условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету (грузовая характеристика крана);

б) обеспечение безопасных расстояний от сетей и воздушных линий электропередачи. Мест движения городского транспорта и пешеходов, а также безопасных расстояний приближения кранов к строениям и местам складирования строительных деталей и материалов;

в) условия установки и работы кранов вблизи откосов котлованов;

г) способ укрепления котлована (при необходимости);

д) условия установки крана в соответствии с характером покрытия (грунтов) на месте производства работ краном;

е) условия безопасной работы нескольких кранов на одном пути. На параллельных путях, а также в случаях, когда зоны действия кранов пересекаются;

ж) перечень применяемых грузозахватных приспособлений и тары;

з) графическое изображение (схемы) строповки грузов;

и) места и габариты складирования грузов, подъездные пути;

и) мероприятия по безопасному производству работ с учетом конкретных условий на участке, где установлен кран (например, вблизи эксплуатируемых зданий и сооружений, транспортных и пешеходных дорог и других мест возможного нахождения людей и т. п.), а также другие меры безопасности, предусмотренные нормативными документами.

В дипломном проекте следует в оптимальном объеме отражать решения (требования) по технологии и организации строительного производства, которые разрабатываются (принимаются) проектной организацией в ПОС и строительной организацией в ППР.

Проект организации строительства является основанием для разработки проекта производства работ. В дипломном проекте решения по технологии и организации строительного производства, принимаемые в ПОС, отражаются (принимаются) в ППР.

Исходными материалами для разработки ППР в дипломном проекте должны служить объединенные исходные данные для ПОС и ППР предусмотренные ТКП 45-1.03-161-2009, принятые в объеме необходимом для

выработки решений по технологии и организации строительных работ дипломного проекта:

- а) задание дипломного проекта;
- б) задание раздела «Технология и организация строительного-монтажных работ»;
- в) ТНПА.

Необходимая проектная документация, в том числе:

- 1) объемно-планировочные и конструктивные решения зданий, сооружений и инженерных коммуникаций с технико-экономическими показателями (строительный объем, общая площадь, протяженность, этажность и т. д.);
- 2) водный план инженерных коммуникаций;
- 3) вертикальная планировка;
- 4) технические условия для временного обеспечения строительства электроэнергией и водой;
- 5) сведения о местах вывоза лишнего и завоза недостающего грунта, временного отвала грунта, вывоза строительного мусора;
- 6) сведения об условиях поставки и транспортирования с предприятий-поставщиков строительных конструкций, изделий, материалов, оборудования и типах намечаемых к использованию строительных машин и механизмов, а также рабочих кадрах строителей по основным профессиям;
- 7) сметная документация реального объекта проектирования (объекта-аналога), используемого при разработке дипломного проекта;
- 8) другие сведения, касающиеся специфики производства строительных, монтажных и специальных строительных работ.

При недостаточности исходных данных проектной организации в материалах для дипломного проектирования, собранных студентом в процессе преддипломной практики, они могут быть приняты (заданы) по согласованию с консультантом в задании раздела «Технология и организация строительных работ».

В разделе «Организация и планирование строительного производства» дипломного проекта приводятся (отражаются) решения проекта производства работ на строительство объекта, в том числе календарный график производства работ по объекту или комплексный сетевой график, строительный генеральный план объекта.

В разделе «Технология строительного-монтажных работ» приводятся (отражаются) решения проекта производства работ на выполнение отдельных видов работ без строительного генерального плана отдельного вида работ, исходя из наличия строительного генерального плана на объект, разрабатываемого в разделе «Организация и планирование строительного производства».

2.4 Разработка технологических карт

Технологические карты – один из основных элементов ППР, содержащий комплекс инструктивных указаний по рациональной технологии и организации строительного производства. Их задача – способствовать уменьшению трудоемкости, улучшению качества и снижению стоимости СМР.

Технологические карты разрабатываются с целью установления способов и методов выполнения отдельных видов работ, уточнения их последовательности и продолжительности, определения необходимых для их осуществления количества рабочих, материальных и технических ресурсов.

Разработку технологических карт следует начинать с детального изучения архитектурно-строительных чертежей, конструктивного решения зданий, технологических особенностей строительных процессов.

Технологические карты могут составляться:

- а) на возведение конструктивных элементов здания (монтажа колонн или иных конструкций);
- б) на выполнение разных видов работ (земляных, отделочных и т. д.);
- в) на комплекс работ (возведение конструкций типового этажа, монтажа сборных железобетонных конструкций типовой секции промышленного здания и т. п.).

Технологические карты должны предусматривать прогрессивные методы организации строительства и производства работ, соответствующие современному уровню развития строительной техники.

При разработке курсовых и дипломных проектов рекомендуется составлять технологические карты на следующие виды работ для промышленного и жилищно-гражданского строительства: земляные по отрывке котлованов и траншей под здания и сооружения; монтаж фундаментов, стен подвала и перекрытия подвального этажа; устройство монолитных бетонных, бутобетонных и свайных фундаментов; монтаж несущего каркаса здания; монтажа стен и перекрытий нетиповых этажей (первого и верхнего) или монтаж конструкций типового этажа (включая весь комплекс работ по этажу); кирпичную кладку стен здания с учетом монтажа перегородок, перекрытий и других конструкций на этаже; кровельные (рулонные кровли); устройство полов; штукатурные; малярные; облицовочные; гидроизоляционные.

При разработке технологических карт в объемы работ рекомендуется включать следующие процессы и операции.

1. **Земляные работы:** планировка территории бульдозером; рытье котлована экскаватором с погрузкой грунта в транспортные средства; то же с отсыпкой в отвал; рытье траншей вручную; обратная засыпка пазух фундаментов; послойное трамбование грунта пазух; подсыпка под полы подвала и засыпка пазух внутренних стен; послойное трамбование грунта, подсыпанного под полы подвала и пазухи внутренних стен; установка, эксплуатация и демонтаж оборудования для водоотлива (если он имеется); установка креплений стенок траншей и котлованов (если применяется); транспортировка лишнего грунта.

2. **Свайные работы:** устройство путей для подвоза свай к месту забивки; завоз, приемка и складирование свай; погружений свай; срезка свай; устройство ростверка (если он заложен в проекте).

3. **Устройство монолитных железобетонных фундаментов:** установка опалубки из готовых щитов; установка арматурных каркасов и сеток; прием бетонной смеси из автосамосвалов в вибробункеры; укладка бетонной смеси в конструкции; уход за бетоном; распалубка контракций.

4. **Монтаж фундаментов, стен подвалов и перекрытий подвальных этажей (применительно к гражданским зданиям):** монтаж фундаментных блоков под стены подвальных помещений; то же под колонны; устройство горизонтальной гидроизоляции на уровне пола подвала; монтаж стеновых блоков

подвальных помещений; устройство вертикальной гидроизоляции; устройство горизонтальной гидроизоляции по верхнему ряду блоков; установка цокольных блоков; установка колонн в стаканы башмаков; укладка прогонов; монтаж плит перекрытий над подвалом; монтаж лестничных маршей и площадок подвального этажа; электросварка монтажных стыков; заливка швов плит перекрытий, заделка стыков колонн с фундаментами и стыков колонн с прогонами; бетонирование уширенных швов; расшивка швов цокольных блоков.

5. Монтаж элементов каркаса многоэтажного здания: установка колонн; укладка ригелей; монтаж плит перекрытия; электросварка монтажных стыков; замоноличивание монтажных стыков; заливка швов плит; подъемно-транспортные операции.

6. Монтаж каркасов зданий (применительно к одноэтажным промышленным зданиям): раскладка конструкций перед монтажом; установка колонн с выверкой и временным закреплением; укрупнительная сборка конструкций перед монтажом (ферм и рам фонаря); бетонирование стыков колонны в стаканах фундаментов; установка подкрановых балок без выверки с электроприхваткой стыков; установка подстропильных балок или ферм с окончательной выверкой и электроприхваткой стыков; установка стропильных ферм или балок покрытия с окончательной выверкой и электроприхваткой стыков; установка плит покрытия с окончательной выверкой; выверка подкрановых балок; электродуговая сварка стыков подстропильных балок или ферм и балок покрытия с колоннами; то же, стыков плит покрытия с фермами; то же стыков подкрановых балок с колоннами; бетонирование стыков колонн с подстропильными балками или фермами с установкой и разработкой опалубки; бетонирование стыков колонн с подкрановыми балками; заливка швов панелей покрытия раствором.

7. Монтаж стен из блоков: установка блоков наружных стен; установка блоков внутренних стен; установка перегородок; заливка и расшивка швов наружных стен; установка санитарно-технических блоков; укладка плит перекрытий; заливка швов плит перекрытий; монтаж лестничных маршей и площадок; монтаж балконных плит; электросварочные работы; подъемно-транспортные операции.

8. Монтаж конструкций крупнопанельных зданий (этажей): монтаж панелей наружных стен; то же внутренних стен и перегородок; заливка швов панелей наружных и внутренних стен и перегородок; герметизация и расшивка наружных швов; электросварка монтажных стыков; монтаж санитарно-технических панелей; монтаж стеновых лестничных панелей; заливка швов панелей стен лестничных клеток; монтаж плит перекрытий; заливка швов плит перекрытий; монтаж лестничных маршей и площадок; монтаж опорных балок; монтаж балконных плит; монтаж блоков карниза; герметизация и расшивка наружных швов; разгрузка и раскладка панелей перед монтажом; разгрузка раствора и другие подъемно-транспортные операции.

9. Кирпичная кладка стен и монтаж конструктивных элементов на этаже.

А. Каменные работы: кладка кирпичных стен под расшивку; кладка внутренних стен под штукатурку (если требуется – под расшивку); закладка в процессе кладки анкеров для укрепления стен и плит перекрытия; установка металлических уголков для устройства пожарных лестниц.

Б. Монтажные работы: укладка плит междуэтажных перекрытий; укладка опорных плит; укладка ригелей; установка лестничных маршей; установка лестничных площадок; установка крупнопанельных перегородок; укладка балконных плит.

В. Плотничные работы: сборка инвентарных подмостей на готовых рамах; перестановка подмостей в пределах этажа; разборка подмостей; установка оконных и дверных блоков; устройство защитных козырьков.

Г. Транспортные работы: выгрузка железобетонных конструкций и кирпича в пакетах; выгрузка крупнопанельных перегородок; подъем кирпича, раствора, перемычек и др.

10. Кровельные работы (рулонные): огрунтовка поверхности; устройство пароизоляции; укладка плит утеплителя; устройство стяжки; устройство рулонного ковра; окраска ковра с посыпкой гравия.

11. Отделочные работы (штукатурные): подготовка поверхности под оштукатуривание; оштукатуривание с механизированным нанесением раствора для обрызга и грунта; несение накрывочного слоя; штукатурная отделка проемов; штукатурная обработка внутренних швов между сборными элементами перекрытий; разделка углов и выделка лаг; уход за штукатуркой.

12. Устройство асфальтобетонных полов: очистка основания от пыли, грязи и мусора; огрунтовка основания битумной мастикой; укладка асфальтобетонной смеси, разравнивание и уплотнение ее виброфалером; посыпка песка и уплотнение виброкатком.

13. Устройство паркетных полов: сортировка паркетных клепок по размерам, цвету и сорту; фуговка кромок (10 % от количества); заготовка вставных реек; настилка паркетных полов; установка плинтусов и галтелей; очистка полов мокрыми опилками; острожка полов; циклевка остроганных паркетных полов; покрытие полов и плинтусов мастикой и лагирка.

14. Улучшенная масляная окраска дверей: вырезка сучьев и засмолов с расшивкой щелей; проолифка; частичная подмазка с проолифкой подмазанных мест; шлифовка подмазанных мест; сплошная шпаклевка; шлифовка; огрунтовка; флейцевание; шлифовка; первая окраска; флейцевание; шлифовка; вторая окраска; флейцевание и торцевание.

15. Оклейка стен обоями: очистка от набелов стен; прочистка поверхностей; проклейка поверхностей; подмазка неровностей; шлифовка подмазанных мест пемзой; оклейка бумагой; шлифовка пемзой; оклейка обоями.

При разработке технологических карт целесообразно использовать материалы типовых технологических карт и руководство по их составлению.

Технологические карты разрабатываются на выполнение отдельных видов работ, результатами которых являются законченные конструктивные элементы или части зданий и сооружений, куда входят схемы операционного контроля качества, описание методов производства работ, трудозатрат и потребности в материалах, машинах, приспособлениях и средствах защиты работающих.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

3.1 Состав и содержание раздела «Технология строительно-монтажных работ» на выполнение отдельного вида работ

3.1.1 Раздел «Технология строительно-монтажных работ» должен состоять из:

- 1) краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями;
- 2) технологической карты на выполнение отдельного вида работ;
- 3) технологической схемы производства отдельного вида работ;
- 4) данных о потребности в основных материалах, конструкциях и изделиях, а также используемых машинах, приспособлениях и оснастке;
- 5) календарного графика производства работ по виду работ. Календарный график производства работ по виду работ оформляют по форме, приведенной в Приложении Е ТКП 45-1.03-161-2009.

3.1.2 Краткая пояснительная записка по условиям площадки строительства, объемным, планировочным и конструктивным решениям объекта с необходимым обоснованием

Характеристика площадки строительства или трассы на период выполнения работ по технологической карте: рельеф местности, грунты, грунтовые воды, наличие застройки, возможная площадка, полоса занятости для ведения работ; описание источников электроснабжения, тепло- и водоснабжения, а также подъездных путей.

Краткая характеристика объекта (здания, сооружения, сетей водоснабжения и водоотведения, участка сети и т. п.).

Приводятся объемно-планировочные и конструктивные решения (включая чертежи) части здания, сооружения, сети, по которым выполняются работы технологической карты.

3.2 Технологическая карта на выполнение отдельного вида строительно-монтажных работ

3.2.1 Общие положения

Технологическая карта разрабатывается с целью обеспечения строительства рациональными решениями по организации и технологии производства строительно-монтажных работ, способствующими повышению производительности труда в строительстве и качества строительно-монтажных работ, снижению стоимости строительства с соблюдением требований охраны труда и окружающей среды при производстве работ.

Технологические карты в дипломном проекте разрабатываются на основные, ведущие технологические процессы комплекса работ при возведении зданий, сооружений, сетей: части зданий, сооружений, сетей; выполнение конструктивного элемента здания, сооружения, сети.

При разработке технологических карт в основу проектирования должны быть положены следующие принципы:

- а) прогрессивная технология и передовые методы ведения строительного процесса;
- б) комплексная механизация с использованием высокопроизводительных машин и механизмов;
- в) выполнение строительного процесса поточными методами;
- г) научная организация труда;

- д) обоснование выбора метода производства работ технико-экономическими расчетами, сравнение с передовым опытом строительства;
- е) соблюдение правил охраны труда и техники безопасности при проектировании технологической последовательности производства работ.

3.2.2 Требования к составу технологических карт

В соответствии с ТКП 45-1.01-159-2009 технологические карты состоят из следующих разделов:

- а) область применения;
- б) нормативные ссылки;
- в) характеристика основных применяемых материалов и изделий;
- г) организация и технология производства работ. Наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения оформляют в виде операционной карты по форме, приведенной в Приложении А ТКП 45-1.01-159-2009;
- д) потребность в материально-технических ресурсах. Ведомость потребности в материалах и изделиях оформляют по форме, приведенной в приложении Б ТКП 45-1.01-159-2009. Перечень средств технологического обеспечения, машин, механизмов, оборудования оформляют по форме, приведенной в Приложении В ТКП 45-1.01-159-2009;
- е) контроль качества и приемки работ. Контроль качества и приемки работ (карта контроля технологических процессов) оформляют по форме, приведенной в Приложении Г ТКП 45-1.01-159-2009;
- ж) техника безопасности, охрана труда и окружающей среды;
- з) калькуляция или калькуляция и нормирование затрат труда. Калькуляцию и нормирование затрат труда оформляют по форме, приведенной в Приложении Д ТКП 45-1.01-159-2009.

3.2.3 Требования к содержанию разделов технологических карт

3.2.3.1 Раздел «Область применения» должен содержать: наименование технологического процесса, наименование конструктивного элемента или части здания, сооружения; условия и особенности производства работ, в том числе температурные, влажностные и др., состав работ, режим труда, рекомендации по применению технологической карты.

3.2.3.2 Раздел «Нормативные ссылки» должен содержать обозначение и наименование ТНПА и других документов (норм, правил и т. д.), на которые даны ссылки в технологической карте.

3.2.3.3 Раздел «Характеристика основных применяемых материалов и изделий» должен содержать: наименование и обозначение применяемых материалов и изделий, наименование и обозначение ТНПА, по которым они производятся, а также ссылки на торговые марки, знаки и т. п. производителей продукции.

Во всех технологических картах должны быть приведены требования к транспортированию, складированию и хранению материалов и изделий, с указанием схем строповки и складирования.

Характеристики вспомогательных материалов (тары, упаковки, поддонов) и других, а также материалов, предназначенных для выполнения требований по охране труда, в разделе не приводятся.

В технологических картах должны быть указаны:

- материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия;

– импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствуют действующие в Республике Беларусь ТНПА, должны иметь технические свидетельства Минстройархитектуры;

– материалы и изделия, подлежащие гигиенической регламентации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

3.2.3.4 Раздел «Организация и технология производства работ» должен содержать требования к организации и технологии производства работ в последовательности их выполнения при подготовительных, основных, вспомогательных, заключительных работ.

Раздел должен содержать:

– требования к качеству и законченности ранее выполненных (предшествующих) работ;

– требования к качеству и законченности подготовительных работ, порядок их проведения;

– схемы организации рабочих мест при выполнении технологических операций;

– описание технологической последовательности выполнения работ;

– указание по продолжительности хранения и запасу материалов и изделий в рабочей зоне;

– наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения с указанием применяемых средств технологического обеспечения (технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений), машин, механизмов, оборудования и исполнителей (специальность, разряд, состав звена);

– указание по производству работ и их особенности в зимний период времени.

Наименование технологических операций, их описание и последовательность выполнения оформляют в виде операционной карты по форме, приведенной в приложении А ТКП 45-1.01-159-2009.

3.2.3.5 Раздел «Потребность в материально-технических ресурсах» должен содержать потребность в ресурсах, необходимых для выполнения технологического процесса.

Раздел должен содержать:

– ведомость потребности в материалах, изделиях, используемых при производстве работ;

– перечень средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования;

– количество и номенклатуру материалов, изделий и оборудования определяют по рабочим чертежам, спецификациям или по физическим объемам работ и нормам расхода ресурсов, устанавливаемых на основе производственных норм и нормирования расхода ресурсов;

– количество и типы средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования определяют по принятой в технологической карте-схеме организации работ в соответствии с объемами работ, сроками их выполнения и количеством смен.

Ведомость потребности в материалах и изделиях оформляют по форме, приведенной в приложении Б ТКП 45-1.01-159-2009.

Перечень средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования оформляют по форме, приведенной в приложении В ТКП 45-1.01-159-2009.

Примечание – нормирование по разделам «Потребность в материально-технических ресурсах» и «Нормирование затрат труда» выполняется в случае разработки на их основе индивидуальных ресурсно-сметных норм или для разработки новых сметных нормативов при разработке типовых технологических карт.

3.2.3.6 Раздел «контроль качества и приемка работ» должен содержать методы и средства контроля при производстве и приемке строительно-монтажных работ.

Раздел должен содержать следующие разделы:

- входной контроль поступающей продукции;
- операционный контроль на стадиях выполнения технологических операций;
- приемочный контроль выполненных работ.

Для всех видов контроля должны быть указаны:

- контролируемые показатели;
- место контроля;
- объем контроля;
- периодичность контроля;
- метод контроля и обозначение ТНПА;
- средства измерений и испытательное оборудование, марка (тип), технические характеристики (диапазон измерения, цена деления, класс точности и т. д.);
- исполнитель контроля (отдел, служба, специалист);
- документ, в котором регистрируются результаты контроля (журналы работ, акты освидетельствования скрытых работ, протоколы испытаний и т. д.).

Раздел «Контроль качества и приемка работ» оформляют по форме, приведенной в приложении Г ТКП 45-1.01-159-2009.

3.2.3.7 Раздел «Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды» должен содержать описание безопасных методов выполнения технологических операций для всех рабочих мест, в том числе:

- решения по охране труда и технике безопасности;
- схемы безопасной организации рабочих мест с указанием ограждений опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования;
- применяемые средства индивидуальной защиты и указания по их использованию;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- экологические требования к производству работ (условия сбора и удаления отходов; ограничение уровня шума; концентрации вредных веществ, пыли в воздухе рабочей зоны и др.).

Требования по охране труда, окружающей среды излагаются в соответствии с действующими правилами и нормами.

Состав и содержание решений по охране труда должны соответствовать требованиям действующих ТНПА и правовых нормативных актов.

3.2.3.8 Раздел «Калькуляция и нормирование затрат труда» оформляют по форме, приведенной в приложении Д ТКП 45-1.01-159-2009.

Основные операции технологического процесса приводятся в технологической последовательности их выполнения.

Нормирование затрат труда на выполнение операций производится:

– на основании хронометража рабочего дня, проводимого на объектах-представителях в организации, выполняющей этот вид работ и применяющей передовые методы производства и новые материалы и изделия;

– в соответствии с действующими нормами затрат труда, утвержденными в установленном порядке, ведомственными нормами или нормами организации, утвержденными в установленном порядке.

В калькуляцию включаются также технологические операции, выполняемые при подготовительных, вспомогательных и заключительных работах (разгрузка и складирование материалов и изделий в рабочей зоне, подача материалов и изделий к месту укладки или монтажа и др.).

При нормировании затрат труда должен быть указан примененный в технологической карте метод технического нормирования (аналитически-расчетный, аналитически-исследовательский, хронометраж).

Нормативной базой для разработки технологических карт являются действующие ТНПА, ведомственные и местные прогрессивные нормы и расценки, а также хронометраж или фотография рабочего дня.

Примечания:

1. Допускается разрабатывать технологическую карту без раздела «Калькуляция» или «Калькуляция и нормирование затрат труда», а также объединять разделы и вводить новые;

2. Нормирование раздела «Потребность в материально-технических ресурсах» и «Нормирование затрат труда» выполняется в случае разработки на их основе индивидуальных ресурсно-сметных норм или для разработки новых сметных нормативов при разработке типовых технологических карт.

3.3 Технологические схемы производства отдельного вида работ

В графической части раздела «Технология строительно-монтажных работ» разрабатываются технологические схемы производства отдельного вида работ.

В соответствии с ТКП 45-1.03-161-2009 в технологические схемы на выполнение отдельных видов работ следует включать: чертежи конструктивной части здания, по которым выполняются работы; схему организации строительной площадки и рабочей зоны на время производства работ с указанием всех размеров и мест размещения строительных машин, опасных зон, методов и последовательности производства работ с разбивкой здания на захватки, участки, ярусы; способы транспортирования материалов и конструкций к рабочим местам, типы применяемых приспособлений, устройств, установок, монтажной оснастки с указанием по выполнению и безопасному производству работ.

Схема организации строительной площадки включает: подъездные пути, места складирования материалов и конструкций, разгрузочные площадки для транспорта, разгрузочные площадки для бетона, раствора; расположение лесов, подмостей.

В технологических схемах выполняются поперечные и продольные разрезы здания и сооружения, на которых показываются схемы производства работ, места установки машин и механизмов, расположение транспортных средств, складов в вертикальной плоскости.

При выполнении монтажных работ на планах технологических схем указывается последовательность монтажа.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 А

Формы приложений к разделу
«Технология строительного-монтажных работ»

Приложение А ТКП 45-1.01-159-2009
(обязательное)

Форма операционной карты

Операционная карта

на _____
(наименование работ)

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
-----------------------	--	-------------	-------------------

Приложение Б ТКП 45-1.01-159-2009
(обязательное)

Форма ведомости потребности в материалах и изделиях

ВЕДОМОСТЬ
потребности в материалах и изделиях

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение ТИПА	Единица измерения	Количество
-------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------	------------

Приложение В ТКП 45-1.01-159-2009
(обязательное)

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт.
-------	--------------	--------------------------------	------------	-------------------------------------	------------------------------------

Приложение Г ТКП 45-1.01-159-2009
(обязательное)
Форма карты контроля технологических процессов

КАРТА
контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	

24

Входной контроль
Операционный контроль
Приемочный контроль

Приложение Д ТКП 45-1.01-159-2009
(обязательное)

Калькуляция и нормирование затрат труда

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу, чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена (бригады)			Затраты труда на объем, чел.-ч. (маш.-ч.)
						Профессия	Разряд	Количество	

Приложение Е ТКП 45-1.01-159-2009
(обязательное)

Форма календарного производства работ по объекту (виду работ)

Календарный график производства работ по объекту (виду работ)

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел-дн.	Требуемые машины		Продолжительность работ, дн.	Число смен	Численность рабочих в смену	Состав бригад	График работ (дни, месяцы)
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш.-смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Ответственный исполнитель

подпись

расшифровка подписи

4 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Общие положения

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Проектирование организации выполнения строительно-монтажных работ по объекту входит в общий комплекс дипломного проектирования как один из его разделов.

Основными задачами данного раздела являются: обеспечение выполнения работ в нормативные сроки, повышение производительности труда и снижения стоимости строительства за счет применения современных технологий выполнения СМР, передовых методов организации и производства работ, комплексной механизации трудоемких процессов.

Разработка раздела в составе дипломного проекта ведется в строгой увязке с разработанными сметными документами и технологическими картами.

В составе раздела разрабатывается комплекс документов проекта производства работ (ППР) на возведение объекта (здания, сооружения, сети), в соответствии с требованиями ТКП 45-1.03-161-2009 (исключая технологические карты на выполнение отдельных видов работ и технологические схемы производства отдельных видов работ, которые разрабатываются в разделе «Технология строительно-монтажных работ»).

4.2 Состав и содержание раздела «Организация и планирование строительного производства»

4.2.1 Состав раздела

В раздел «Организация и планирование строительного производства» включается:

- а) календарный график производства работ по объекту в виде комплексного сетевого графика по объекту;
- б) строительный генеральный план;
- в) график движения рабочих кадров по объекту;
- г) график движения основных строительных машин по объекту;
- д) схемы складирования и строповки грузов;
- е) пояснительная записка.

4.2.2 Требования к содержанию раздела

Требования к содержанию раздела «Организация и планирование строительного производства»:

а) календарный график производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливается последовательность и сроки выполнения с максимально возможным их совмещением, а также нормативное время работы строительных машин, определяется потребность в трудовых ресурсах и средствах механизации, выделяются этапы и комплексы работ, выполняемые бригадами, и определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав;

б) строительный генеральный план с указанием: границ строительной площадки и видов ее ограждения, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения транспорта и механизмов по территории стройплощадки, мест установки строи-

тельных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, опасных зон, путей и средств подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также входов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров, мест расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, мест отдыха, а также зон выполнения работ повышенной опасности. На просадочных грунтах водоразборные пункты, временные сооружения и механизированные установки должны размещаться на строительной площадке с пониженной по рельефу местности стороны от зданий и сооружений, а площадки вокруг них должны быть спланированы с организованным быстрым отводом воды;

в) графики движения рабочих кадров по объекту, в которых следует определять количество работающих с распределением их по периодам строительства (приложение К ТКП 45-1.03-161-2009);

г) графики движения основных строительных машин по объекту, которые следует разрабатывать с учетом современного выполнения каждой бригадой поручаемого ей комплекса работ. Потребность в основных строительных машинах на земляных работах следует определять исходя из условия выполнения их преимущественно комплексными механизированными звеньями (бригадами) (приложение Л ТКП 45-1.03-161-2009);

д) схемы складирования и строповки грузов проектируемого объекта, кроме схем, выполненных в технологической карте;

е) пояснительная записка, содержащая:

1) краткие сведения об объекте строительства, включая максимальную массу монтируемых конструкций;

2) характеристику условий строительства, в том числе обоснование усложненных условий производства работ (при их наличии) в соответствии с действующими ТНПА;

3) обоснование нормативной продолжительности строительства объекта в соответствии с действующими ТНПА;

4) организационно-технологические схемы строительства объекта, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности выполнения работ. Конкретные решения по выполнению подготовительных работ до начала строительства;

5) расчет ведомости объемов основных строительно-монтажных работ;

6) проектирование и расчет календарного графика производства работ в виде комплексного сетевого графика;

7) обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций и оборудования, а также решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования и укрупненных строительных конструкций;

8) обоснование потребности в электрической энергии и сжатом воздухе, а также временных зданиях и сооружениях. Перечень мобильных (инвентарных) зданий и сооружений с обоснованием условий их привязки к участкам строительной площадки;

9) мероприятия по безопасности и охране труда;

10) противопожарные мероприятия;

11) технико-экономические показатели.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4А

**Формы приложений к разделу
«Организация и планирование строительного производства»**

**Приложение К ТКП 45-1.03-161-2009
Форма графика движения рабочих кадров по объекту
(рекомендуемое)**

График движения рабочих кадров по объекту

Наименование профессий рабочих (отдельно для генподрядной и субподрядной организации)	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по месяцам, неделям, дням			
		1	2	3	и т.д.
1	2	3			

Ответственный исполнитель _____
подпись
расшифровка подписи

**Приложение Л ТКП 45-1.03-161-2009
Форма графика движения основных строительных машин по объекту
(рекомендуемое)**

График движения основных строительных машин по объекту

Наименование	Единица измерения	Число машин	Среднесуточное число машин по дням, неделям, месяцам			
			1	2	3	и т.д.
1	2	3	4			

Ответственный исполнитель _____
подпись
расшифровка подписи

5 ОХРАНА ТРУДА

5.1 Исходные данные для выполнения раздела

После получения основного задания по теме дипломного проекта студент обязан получить конкретное задание по разделу «Охрана труда». Все вопросы охраны труда должны быть увязаны вместе с решениями по основной теме дипломного проекта и взаимосвязаны с решениями разделов «Технология строительно-монтажных работ» и «Организация строительно-монтажных работ». Для получения задания по разделу «Охрана труда» студент должен иметь генплан объекта, чертежи или эскизы зданий, сооружений, сетей водоснабжения и канализаций, отражающие объёмно-планировочные и конструктивные решения. Задание выдаётся преподавателем-консультантом кафедры «Технология строительного производства» согласно теме дипломного проекта, принятых конструктивных и технологических решений, а также с учётом решений, принимаемых в разделах «Технология строительно-монтажных работ» и «Организация строительно-монтажных работ». При выдаче задания учитываются предложения по обеспечению безопасности труда и пожарной безопасности, представленные студентом по итогам преддипломной практики.

5.2 Объем и содержание раздела «Охрана труда»

Объем и содержание раздела «Охрана труда» определяется темой дипломного проекта и заданиями, которые необходимо решить студенту. Примерный объем пояснительной записки составляет 10-15 страниц. Состав и содержание решений по обеспечению охраны труда и безопасности труда должны соответствовать требованиям действующих ТНПА и правовых нормативных актов.

Проекты производства работ (ППР) разрабатываются на строительство предприятий, зданий, сооружений и на выполнение отдельных видов работ. Технологические карты (ТК) входят в состав ППР на возведение здания, сооружения или их части (узла) и на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных и т. д.). В составе этих документов решения по охране труда должны быть гармонично взаимосвязаны и не дублироваться.

Раздел «Охрана труда», включает разработку решений по обеспечению охраны труда и окружающей среды в целом по стройплощадке (по стройгенплану объекта), разработку решений по обеспечению безопасности труда и охраны окружающей среды в проекте производства работ на выполнение отдельного вида работ (в том числе в технологических картах на выполнение отдельного вида работ), разрабатываемых в разделах и «Организация строительно-монтажных работ» и «Технология строительно-монтажных работ», а также включает разработку решений по безопасности труда и пожарной безопасности при эксплуатации проектируемых объектов по разделам: «Водоснабжение», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Эксплуатация систем ВиВ».

Раздел должен содержать конкретные проектные решения по безопасности труда, определяющие технические средства и методы работ и обеспечивающие выполнение нормативных требований безопасности труда. Не допускается заменять проектные решения извлечениями из норм и правил безопасности труда, которые

рекомендуется приводить только в качестве обоснования для разработки соответствующих проектных решений. В проектных решениях по безопасности труда предусматривается расчёт двух-трех конкретных задач по теме дипломного проекта и работам раздела «Технология строительно-монтажных работ».

Пояснительная записка раздела «Охрана труда» должна быть составлена конкретно и лаконично, а по направленности содержания увязана с содержанием других разделов дипломного проекта.

Решения по безопасности труда, пожарной безопасности при эксплуатации проектируемых объектов приводятся в разделах: «Водоснабжение», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Эксплуатация систем ВиВ», о чём должно быть указано в разделе «Охрана труда» и зафиксировано в содержании дипломного проекта.

По тексту раздела приводятся ссылки на используемую литературу. Список литературы представляется в конце расчётно-пояснительной записки.

Проектные решения по безопасности труда и результаты расчёта задач приводятся также и в графической части проекта (на листах стройгенплана и технологических схем производства отдельных видов работ). Графические листы дипломного проекта, которые непосредственно не содержат решений по безопасности труда, выполняются с учётом требований безопасного производства работ и пожарной безопасности.

На выполнение раздела «Охрана труда» отводится две-три недели.

Расчётно-пояснительная записка выполняется на листах формата А4 (при необходимости могут применяться и листы формата А3).

Проект производства работ на выполнение отдельных видов работ (монтажных, санитарно-технических, отделочных и т. п.) состоит из: календарного графика производства работ по видам работ; строительного генерального плана; технологических карт и (или) технологических схем производства работ, данных о потребности в основных материалах, конструкциях и изделиях, а также используемых машинах, приспособлениях и оснастке; краткой пояснительной записки с необходимыми обоснованиями, в том числе по охране и безопасности труда.

Выполнение раздела «Охрана труда» начинается с краткой характеристики строящегося объекта по обеспечению охраны труда и пожарной безопасности. Исходя из конкретных условий строительной площадки, должен быть определен перечень основных общеплощадочных мероприятий по обеспечению охраны труда (санитарно-бытовое обслуживание, противопожарная защита; телефонная или радиосвязь; медицинское обслуживание, организация подъездов, проездов и проходов; обеспечение питьевой водой; обеспечение энергоснабжения; ограждение стройплощадки; внутривплощадочные и внутривпостроечные подготовительные мероприятия, соответствующие требованиям охраны труда и безопасности труда), а также разработаны конкретные проектные (технические) решения, обеспечивающие реализацию указанных мероприятий.

Для ППР и ТК выполнение отдельных видов работ, разрабатываемых в разделах «Технология строительно-монтажных работ» и «Охрана труда» производится анализ условий труда на рабочих местах, которые выявляет опасные

для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные и вредные производственные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

При разработке календарного графика производства работ по видам работ необходимо предусматривать такую последовательность выполнения работ, чтобы любая из выполняемых работ не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых и последующих работ.

Сроки выполнения работ и потребности в трудовых ресурсах следует устанавливать с учетом обеспечения безопасной последовательности выполнения работ и времени на выполнение мероприятий по обеспечению условий безопасного производства работ (временное крепление элементов строительных конструкций в проектном положении, устройство откосов или креплений стен выемок в грунте, установка временных защитных ограждений при выполнении работ на высоте и др.).

В разделе «Охрана труда» должны быть изложены конкретные требования по безопасности труда, которые необходимо учитывать при разработке стройгенплана, проекта производства работ, технологических карт и технологических схем в соответствии с темой дипломного проекта и принимаемыми проектными решениями.

Решения стройгенплана должны быть увязаны с решениями проекта, с принятой организацией и технологий производства работ; отвечать требованиям строительных нормативов, охраны труда и безопасной эксплуатации строительных машин и приспособлений; обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве.

На стройгенплане должны быть обозначены опасные зоны вблизи мест перемещения грузов подъемно-транспортным оборудованием, вблизи строящегося здания или сооружения, вблизи воздушной линии электропередачи, а также вблизи мест установки строительных и грузоподъемных машин от их подвижных частей и рабочих органов. Границы опасных зон должны устанавливаться согласно требованиям ТКП45-1.03-40 и определяться расчётом, который должен приводиться в пояснительной записке. На стройгенплане должны быть обозначены места размещения санитарно-бытовых помещений, мест отдыха, автомобильных и пешеходных дорог, источников освещения и ограждения стройплощадки, определяемых с учётом опасных зон, а также зон выполнения работ повышенной опасности.

В технологических картах приводятся решения по транспортированию, складированию и хранению материалов и изделий, с указанием схем строповки и складирования, принимаемые с учётом требований безопасности.

В технологических картах раздел «Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды» должен содержать описание безопасных методов выполнения технологических операций для всех рабочих мест, в том числе: решения по охране труда и технике безопасности; схемы безопасной организации рабочих мест с указанием ограждений опасных зон, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест; правила безопасной эксплуа-

тации средств технологического обеспечения, машин, механизмов и оборудования; применяемые средства индивидуальной защиты и указания по их использованию; правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени; экологические требования к производству работ (условия сбора и удаления отходов; ограничение уровня шума; концентрации вредных веществ, пыли в воздухе рабочей зоны и др.).

Требования по охране труда, окружающей среды излагаются в соответствии с действующими правилами.

Решения технологических схем на выполнение отдельных видов работ должны быть взаимосвязаны с решениями стройгенплана и отвечать требованиям охраны труда и безопасности труда.

В технологической схеме на выполнение отдельного вида работ разрабатываются схема организации стройплощадки и рабочей зоны на время выполнения конкретной работы, с указанием всех размеров и мест размещения строительных машин, опасных зон, а также приводятся способы транспортирования материалов и конструкций к рабочим местам с указаниями по выполнению и безопасному производству работ.

Раздел должен содержать (установленные заданием) следующие конкретные проектные решения и расчёты по охране и безопасности труда, относящиеся к теме дипломного проекта:

а) проектные решения по безопасности труда:

1) выполнение внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ;

2) выявление опасных производственных факторов, связанных с технологией и условиями производства работ, определение и обозначение в организационно-технологической документации зон их действия и опасных зон;

3) расположение санитарно-бытовых и производственных помещений, площадок для отдыха работников, а также автомобильных и пешеходных дорог с учётом опасных зон, требований санитарии и противопожарной безопасности;

4) обеспечение электробезопасности при устройстве и эксплуатации временных и постоянных электрических сетей и оборудования;

5) обеспечение противопожарной безопасности на стройплощадке при производстве работ и эксплуатации санитарно-бытовых и производственных помещений;

6) обеспечение безопасной эксплуатации строительных машин и транспортных средств;

7) обеспечение безопасности при эксплуатации средств механизации, средств подмащивания, оснастки, ручных машин и инструмента;

8) обеспечение безопасности при выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ;

9) обеспечение безопасности при выполнении электросварочных и газопламенных работ;

10) обеспечение безопасности при хранении и применении газовых баллонов;

11) обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов (неблагоприятного микроклимата, шума, вибрации, пыли и вредных веществ в воздухе рабочей зоны);

12) обеспечение безопасности при обустройстве и содержании производственных территорий, участков работ и рабочих мест;

13) обеспечение безопасности при складировании материалов и конструкций;

14) санитарно-бытовое обеспечение;

15) обеспечение безопасности при выполнении земляных работ и работ по укладке трубопроводов;

16) обеспечение безопасности при выполнении вблизи действующих коммуникаций;

17) обеспечение безопасности при выполнении работ на высоте;

18) проектные решения по созданию условий для безопасного производства основных работ на строительной площадке в обычных и зимних условиях, с указанием особенностей безопасности труда при производстве земляных работ, кирпичной кладки, бетонировании монолитных железобетонных конструкций, монтаже строительных конструкций, кровельных и отделочных работ, монтаже технологического оборудования, устройстве сооружений специальными методами и других видов работ в зависимости от конкретных условий;

19) проектные решения по охране окружающей среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу;

б) расчёты по безопасности труда:

1) расчёт устойчивости стенок(откосов) временных выемок при выполнении земляных и других работ;

2) расчёт границы опасной зоны от выемок для размещения и работы машины или транспортных средств вблизи выемок;

3) расчёт границы опасных зон от падающего предмета в случае его падения со здания;

4) расчёт границы опасных зон от падающего груза в случае его перемещения грузоподъемным краном;

5) расчёт грузозахватных приспособлений (строп, канатов, траверс);

6) расчёт прожекторного освещения стройплощадки.

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безопасность труда в строительстве. Общие требования: ТКП 45-1.03-40-2006 (02250) / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2007.
2. Безопасность труда в строительстве. Строительное производство: ТКП 45-1.03-44-2006 (02250) / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2007.
3. Организация строительного производства: ТКП 45-1.03-161-2009 (02250) / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2010.
4. Технологическая документация при производстве строительномонтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт: ТКП 45-1.01-159-2009 (02250) / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2010.
5. Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов: Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям от 15.05.2015 г. № 23.
6. Зацепин, В.Н. Курсовое и дипломное проектирование. – Л.: Стройиздат, 1973. – 216 с.
7. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для строит. спец. вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2006. – 216 с.
8. Гасвой, А. Ф. Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания : [учеб. пособие] / А. Ф. Гасвой, С. А. Усик. – Подольск : [б. и.], 2005. – 168 с.
9. Тимошенко, Е.В. Курсовое и дипломное проектирование. / Е. В. Тимошенко, В.Е. Красенский, В.С. Щелоков. – М: Стройиздат, 1975. – 128 с.

Учебное издание

Составители:
Геннадий Егорович Ребров
Майя Александровна Таратенкова
Сергей Григорьевич Белов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению разделов
«Технология строительно-монтажных работ»,
«Организация и планирование строительного производства»,
«Охрана труда» дипломного проекта
для студентов дневной и заочной форм обучения по специальности
1 – 70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Ответственной за выпуск: Белов С.Г.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 16.09.2019 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 2,09. Уч. изд. л. 2,25 Заказ № 1158.
Тираж 22 экз. Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский
государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.