

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по выполнению курсовой работы
«Проект производства работ (ППР) по возведению
водопропускного сооружения на автомобильной дороге»
для студентов специальности 1-70 03 01
«Автомобильные дороги»**

Брест 2022

УДК 625.7.08.008

Методические указания предназначены для разработки элементов проекта производства работ (календарный план в форме сетевого графика, графиков потребности в рабочей силе, работы машин и механизмов, поставки материалов, ситуационный план, стройгенплан) на строительство железобетонного моста на автомобильной дороге при выполнении соответствующей курсовой работы. Могут быть использованы и в дипломном проектировании.

Составитель: П. М. Кузьмич к. т. н., доцент

Рецензенты: Слесарчик В. М., зам. гл. инженера – начальник ПСО
РУП Бреставтодор;
Шведовский П. В., профессор кафедры геотехники
и транспортных коммуникаций Брестского государственного
технического университета

Общие указания

Настоящая курсовая работа является продолжением курсовых проектов и работ, выполняемых студентами специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» в рамках учебного плана. Она в максимальной степени приближена к нормативным требованиям, предъявляемым к проекту производства работ [1]. В работе составляется календарный план в форме сетевого графика и стройгенплан. Составлением последнего преследуется повышение производственной и бытовой культуры при возведении транспортных сооружений, воспитание уважительного отношения к бытовым нуждам работающих в сложных условиях дорожного строительства. В качестве исходных данных в данной работе используется курсовой проект «Проектирование ж/б моста на автомобильной дороге».

Цель и задачи курсовой работы

Цель выполнения курсовой работы – обобщить и закрепить знания, полученные при изучении теоретического курса, привить навыки организации работ, разработки календарных планов строительства транспортных сооружений, организации строительной площадки, производства работ, пользования нормативной и справочной литературой.

Содержание курсовой работы

Содержание пояснительной записки.

Введение.

Описание конструкции водопропускного сооружения (схематическое изображение объекта).

Ведомость объемов работ.

Выбор методов производства работ.

Ведомость потребности в трудовых ресурсах и основных машинах и механизмах.

Разработка организационно-технологической схемы возведения объекта.

Карточка определитель работ календарного плана.

Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях.

Сводная ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях.

Разработка строительного генерального плана.

Проектирование временного складского хозяйства.

Расчет потребности в инвентарных зданиях санитарно-бытового и административного назначения.

Проектирование временного водоснабжения и электроснабжения строительной площадки.

Технико-экономические показатели ППР.

Планирование работы бригады.

Состав работ, поручаемых бригаде.

Расчет нормативов затрат труда и заработной платы на бригадный комплекс работ.

Расчет численного, профессионального и квалификационного состава бригады.

Разработка месячного плана-задания бригаде.

Технико-экономические показатели работы бригады.
Список использованных источников.

Графическая часть.

Календарный план строительства моста с графиками потребности в рабочей силе, работы машин и механизмов, поставки материалов.

Стройгенплан.

План бытового городка строителей.

Ситуационный план.

Условные обозначения.

Экспликация инвентарных зданий.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ РАБОТЫ

Введение

Во введении курсовой работы рассматриваются предпосылки ее выполнения, исходные данные и нормативы, описываются условия строительства, параметры водной преграды, инженерно-геологические особенности местности, организационно-технические особенности.

Ведомость объемов работ

Ведомость объемов работ составляется в табличной форме.

Таблица 1 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Формула расчета
1	2	3	4	5

В ведомости указываются работы, относящиеся к подготовительным (устройство объездной дороги, снятие растительного слоя, очистка участка от деревьев, кустарников, частичная засыпка русла и др.), отсыпка насыпей подхода, работы по устройству основания опор (забивка свай), устройство монолитных ростверков, устройство опор, ригелей, монтаж пролетных строений, устройство тротуарных блоков, заделка продольных стыков, устройство деформационных швов, отсыпка насыпей подходов, монтаж переходных плит, устройство водоотвода и гидроизоляции, установка перил, устройство подстилающих слоев, асфальтобетонного покрытия, установка дорожных знаков, нанесение разметки и др.

Определение продолжительности строительства

Продолжительность строительства ж/б моста определяется в соответствии с ТКП 45- 1.03-122-2015 (33020) «Нормы продолжительности строительства

зданий, сооружений и их комплексов», ТКП 45- 1.03- 213 – 2010 (02250) «Нормы продолжительности строительства объектов транспорта и транспортной инфраструктуры». В случае невозможности определения продолжительности строительства указанным способом она определяется после составления календарного плана в настоящем курсовом проекте.

Выбор методов производства работ

В данном разделе дается краткое описание технологии производства работ по строительству ж/б моста, указываются основные машины и механизм, которые следует применить. Приводятся основные технические характеристики. Устанавливается количественный и квалификационный состав исполнителей по каждой работе.

При разработке организационно-технологической схемы возведения моста следует определиться, будет ли мост возводиться одновременно с двух сторон водной преграды или с одной; с использованием каких монтажных схем будут монтироваться пролетные строения.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Составляется в табличной форме (таблица 2)

Трудоемкость и машиноемкость работ может определяться по технологическим картам, на основе норм расходов ресурсов [4], с использованием сметных программ (RSTC.смета, SmetaOnline и др.) Нормы времени указываются в гр. 5 и гр. 6. Потребное количество чел.-дней (гр. 7) определяется умножением объема работ (гр. 4) на норму времени (гр. 5) и делением полученного произведения на продолжительность смены (8 часов).

Аналогично определяется потребное количество машино-смен:

$$\left(\frac{гр.4 * гр.9}{8} \right).$$

Состав звена устанавливается либо на основе технологических карт, либо по соответствующим ЕНиРам. В графе 11 указывается наименование технологической карты или номер таблицы НРР.

В конце таблицы указывается итог по графам 6 и 10 и определяется трудоемкость и машиноемкость прочих и непредвиденных работ (8–25 % от суммарной трудоемкости основных работ). Суммарная трудоемкость определяется отдельно по рабочим и по машинистам.

Таблица 2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работы		Норма времени на ед. изм., чел.-час	Потребное кол-во, чел.-дн.	Состав звена рабочих. Квалификация, разряд, кол-во	Наименование машин	Норма времени на ед. изм., маш.-час	Потребное кол-во, маш.-см	Обоснование норм			
		Ед.изм.	Кол-во								Рабочие	Рабочие	Рабочие
											Машинисты	Машинисты	Машинисты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
												
3	Срубка голов свай	шт.	4 8	1,4	8,4	Бетонщик 3р.-3	Кран на автом. ходу 10 т	0.09	0.54	ES-10-1			
							Компрессор передвижнойс ДВС	0.55	3.3				
			0,64	3,84	Машинист 6р.-1	Аппарат для газовой сварки и резки	0.07	0.42					
						Молоток отбойный пневматический	0.55	3.3					
												
	Итого				Σ/Σ				Σ				
	Прочие и непредвиденные работы								—				
	Всего				Σ/Σ				Σ				

Разработка организационно-технологической (ОТМ) схемы возведения объекта

ОТМ возведения объекта составляется в форме сетевой модели. При этом следует стремиться к поточной организации выполнения работ с соблюдением технологической последовательности. Наиболее важным моментом, который необходимо отразить в ОТМ, является то, как будет вестись строительство сооружения: без пересыпки русла, с частичной или полной пересыпкой русла и сооружения (в последнем случае) обводного канала.

Строительство водопропускного сооружения можно вести на начальном этапе с двух сторон водной преграды (возведение опор), но при этом следует иметь в виду, что потребность в основных машинах и механизмах, а также рабочей силе, увеличится.

Возведение насыпи подхода можно начинать на любой стадии строительства, но завершены они должны быть к началу монтажа пролетных строений в том случае, если средние пролеты будут монтироваться с моста. К этому моменту должны быть уложены и переходные плиты. Одновременно с составлением ОТМ составляется карточка-определитель работ (КОР) сетевого графика. При составлении ОТМ следует руководствоваться требованиями ТКП 059.(-2000(33200) Автомобильные дороги. Правила устройства [5]. Одновременно с составлением ОТМ заполняется карточка-определитель работ (КОР) сетевой модели.

Карточка – определитель работ сетевой модели

КОР сетевой модели заполняется в следующей последовательности:

1. В гр. 1 проставляется код работы.
2. В графах 2–13 указывается наименование работы.
3. В графы 2,4,7 переносим данные из ведомости затрат труда и машинного времени. Если работы суммируются, то в графах 4 и 7 указываются суммы трудоемкостей и машиноемкостей работ. В гр. 3 указываются номер строки (строк, если работы суммируются) ведомости затрат труда и машинного времени.
4. Подбирается (принимается) состав и количество рабочих, машинистов, машин и заполняются гр. 5,6,8,9.
5. Определяется продолжительность работы делением трудоемкости (машиноемкости) **ведущего процесса** на количество рабочих (машин).
Ведущий процесс – это процесс, продолжительность которого максимальна.
6. Заполняется гр. 10. На ряде работ продолжительность работы некоторых машин может существенно отличаться от продолжительности работы. В этом случае, в виде исключения, принимается возможная продолжительность работы машины, которая указывается в гр. 11.
7. В гр. 12 в числителе отдельно по рабочим и машинистам указывается планируемая трудоемкость работы (гр. 12= гр. 6*гр. 10*колич. смен). В знаменателе указывается отклонение планируемой трудоемкости от нормативной с соответствующим знаком (гр. 12 (знаменатель) = гр. 12 (числитель) – гр. 4).
8. В гр. 13 в числителе указывается планируемая машиноемкость работы (гр. 13 = гр. 9*гр. 10(или гр. 11)*колич. смен). В знаменателе указывается отклонение планируемой машиноемкости от нормативной с соответствующим знаком (гр. 13(знаменатель) = гр. 13(числитель) – гр. 7).

9. В итоговой строке КОР в графах 4 (отдельно по рабочим и машинистам), 12 (отдельно по рабочим и машинистам) 13 приводятся суммарные значения трудоемкостей и машиноемкостей, а также отклонения планируемых значений от нормативных (гр. 12 (знаменатель), гр. 13 (знаменатель)).

После составления сетевой модели и заполнения КОР рассчитываются временные параметры сетевой модели. Графа 1 заполняется после привязки сетевой модели к календарной основе.

Таблица 3 – Карточка-определитель работ сетевого графика

Код работы	Наименование работы, наименование ресурсов	Пункты ведомости объемов работ	Трудоёмкость работы (нормативная), чел.-дн.	Состав бригады		Машиноёмкость работы (нормативная) , маш.-см	Требуемые машины		Продолжительность работы, сут./ число смен в сут.	Продолжительность работы машин, см	Планируемая трудоёмкость отклонение планируемой трудоёмкости от нормативной	Планируемая машиноёмкость, отклонение планируемой машиноёмкости от нормативной
				Наименование профессии, разряд, кол.	Количество рабочих в смену, чел.		Наименование, марка	Количество, шт				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Погружение ж/б промежуточных и береговых свай												
	Затраты труда рабочих	2	87.47	Копровщик, 5р.-2, копровщик, 4р.-3	5						90/2.53	
	Затраты труда машинистов		38.18	Машинист, 6р.	2						36/-2.18	
	Агрегаты копровые						36.19	Агрегат копровый, С-908	2	18/1	18	
Итого			Σ								Σ/Σ	Σ/Σ
			Σ								Σ/Σ	Σ/Σ

Сводная ведомость потребности в ресурсах

Сводная ведомость потребности в ресурсах (трудовые ресурсы, машины, механизмы) составляется в форме таблицы после построения календарного графиков, потребности в рабочих, машинистах, работы машин и механизмов.

Таблица 4 – Сводная ведомость потребности в ресурсах

№ п/п	Наименование ресурса (трудовые ресурсы, машины, механизмы)	Ед. изм.	Общая потребность	
			нормативная	планируемая
1	2	3	4	5
Рабочие, машинисты				
1	Затраты труда рабочих	чел.-см		
2	Затраты труда машинистов	чел.-см		
Машины, механизмы				
3	Бульдозер ...	маш.-ч		
4	Экскаватор ...	маш.-ч		
5	Кран ...	маш.-ч		
			

Определение потребности в материалах, изделиях, конструкциях

Потребность в материалах, изделиях, конструкциях определяется по нормам расхода ресурсов (НРР) [4]. Расчет ведется в табличной форме (таблица 5).

Таблица 5 – Ведомость потребности в материалах, изделиях, конструкциях

№ п/п	Наименование работы	Объем работ		Наименование материалов, изделий, конструкций	Ед. изм.	Расход на ед. изм.	Расход на весь объем	Обоснование норм
		Ед. изм.	КОЛ-ВО					
1	2	3	4	5	6	7	8	9

После этого составляется сводная ведомость потребности в материалах, изделиях, конструкциях путем суммирования данных гр. 8 из таблицы по одинаковым позициям. Расчет также производится в табличной форме (таблица 5.) Материалы, изделия и конструкции в сводной ведомости следует располагать в **алфавитном** порядке.

Сводная ведомость потребности в материалах, изделиях, конструкциях

Таблица 6 – Сводная ведомость потребности в материалах, изделиях, конструкциях

№ п/п	Наименование материала, изделия, конструкции	Ед. измерения	Объем
1	2	3	4

Стройгенплан

Строительный генеральный план (стройгенплан) предназначен для проектирования мероприятий по организации строительной площадки, обеспечению строителей санитарно-бытовыми условиями, гарантирующими высокопроизводительный и безопасный труд, обеспечения сохранности строительной и дорожно-строительной техники.

Проектирование стройгенплана осуществляется в следующей последовательности:

- подбирается номенклатура и рассчитывается потребность в инвентарных зданиях складского санитарно-бытового и административного назначения;
- рассчитывается потребность в воде. Устанавливается источник водоснабжения;
- рассчитывается потребность в электроэнергии и устанавливается источник обеспечения электроэнергией;
- разрабатывается стройгенплан и при необходимости ситуационный план и план бытового городка строителей.

На стройгенплане показывается [1]:

- границы строительной площадки и виды ее ограждения;
- действующие, проектируемые и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации;
- постоянные, проектируемые и временные дороги;
- схемы движения средств транспорта;
- места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;
- опасные зоны;
- зоны выполнения работ повышенной опасности;
- размещение существующих строящихся и временных зданий и сооружений;
- проходы к зданиям и сооружениям;
- пути и средства подъема работающих на ярусы;
- размещение источников энергообеспечения строительной площадки;
- площадки и помещения складирования материалов и конструкций;
- места размещения устройств для удаления строительного мусора;
- площадки укрупнительной сборки;
- помещения для санитарно-бытового обслуживания строителей;
- питьевые установки и места отдыха.

На ситуационном плане показывается:

- проектируемое водопропускное сооружение;
- временное водопропускное сооружение;
- обводной канал;
- временные дороги;
- линии электропередач;
- места размещения бытового городка строителей;
- другие объекты.

С разрешения руководителя курсового проекта допускается составление стройгенплана для определенной стадии возведения сооружения:

- устройство опор;
- устройство ригеля;
- монтаж пролетных строений и др.

В дополнение к стройгенплану даются:

- условные обозначения [10, стр. 65–67];
- экспликация инвентарных зданий и сооружений;
- характеристики грузоподъемных механизмов.

Схема движения средств транспорта включает:

- место въезда на строительную площадку;
- направление движения;
- скорость движения;
- места разворота (если невозможен сквозной проезд);
- место (а) стоянки;
- место выезда со строительной площадки.

Стройгенплан должен составляться с учетом требований охраны труда, окружающей среды и пожарной безопасности [10, стр. 65–67].

Проектирование складского хозяйства

К проектированию временного складского хозяйства можно приступать только после построения календарного плана, на основании которого по каждому материалу:

- строится график поставки материалов;
- с учетом потребления определяется количество материала, подлежащего хранению.

Количество материала можно определить по формуле

$$q_i = P_i / T * k_1 * k_2,$$

при этом необходимо соблюсти условие: $q_i \leq P_i$,

где P_i – максимальная потребность материала;

T – продолжительность выполнения работы;

k_1 – коэффициент неравномерности поставки ($k_1 = 1,1$ для ж/д и автомобильного транспорта; $k_2 = 1,2$ для водного транспорта);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления ($k_2 = 1,3$);

– вычисляется площадь склада, необходимая для хранения данного материала в момент наибольшего его запаса по формуле

$$S = q_i * k_{скл} * f,$$

где q_i – количество i -го материала подлежащего хранению;

$k_{скл}$ – коэффициент использования площади склада;

f – потребная площадь склада на единицу материала (приложение 2).

Просуммировать площади складов по всем материалам с учетом типа склада в выбранный момент времени поставки и потребления. Все расчеты объединяются в таблицу с группировкой материалов по видам складов (открытые, закрытые, навесы и др.) Проект склада подбирается по приложению 1.

Таблица 7 – Расчет складских площадей

№ п/п	Наименование материала	Мах запас материала, $P_{скл}$	Площадь склада на единицу материала $m^2/нат.$ изм.	К-т использ. площади склада, $K_{скл}$	Расчетная требуемая площадь склада, $S_{тр}$	Принятый склад			
						Тип, номер типового проекта	Принятая площадь склада, m^2	Размеры в плане m^*m	Кол-во зданий (шт)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
открытые									
закрытые									
навесы									

Размещение и привязка приобъектных складов должна производиться с учетом следующих требований:

- открытые склады размещают в **непосредственной близости** к местам производства работ в зоне действия копровой установки, монтажного крана, чтобы обеспечить бесперегрузочную доставку материалов и конструкций к месту укладки;
- в открытых складах следует предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м, поперечные проходы устраивают через каждые 25–30 м;
- при размещении материалов у заборов и временных сооружений расстояние между ними должно быть не менее 1,0 м;
- склады на стройгенплане нужно располагать вдоль запроектированных и существующих дорог с учетом их местного уширения;
- закрытые склады и навесы располагают вне зон действия монтажных механизмов.

Подбор номенклатуры и расчет потребности в инвентарных зданиях санитарно-бытового и административного назначения

Исходными данными для расчета потребности в площадях инвентарных зданий является максимальная численность рабочих, определяемая по эпюре потребности в рабочей силе. Общее количество работающих на строительстве

дороги складывается из четырех категорий: рабочие (Р), ИТР (И), служащие (С) и младший обслуживающий персонал (М). В дорожном строительстве следующее соотношение категорий работающих: рабочих 79÷84 %, ИТР 12÷17 %, служащих 3÷4 %, М 0,5 %. Кроме этого, при работе в несколько смен распределение работающих по сменам неравномерно.

Количество работающих в наиболее многочисленную смену, определяется по формуле

$$N_{\max} = 1,05 \cdot (1,2P \cdot 0,7 + (И + С + М) \cdot 0,8 \cdot 0,5),$$

где **1,05** – коэффициент, учитывающий практикантов и учеников на строительной площадке;

1,2 – коэффициент, учитывающий рабочих неосновного производства (подсобное производство);

0,7 и **0,8** – коэффициенты, учитывающие количество различных категорий, работающих в одну смену, (в случае, если в ППР разработан сменный график движения рабочих, следует принимать коэффициенты соответственно 1,2 и 1,3);

0,5 – коэффициент, учитывающий линейный персонал указанных категорий работающих.

Требуемая площадь инвентарных зданий определяется по формуле

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{н}} \cdot N_{\text{к}} \text{ (м}^2\text{)},$$

где $S_{\text{н}}$ – нормативный показатель площади здания на одного пользующегося, м²/чел. принимается согласно действующим санитарным нормам;

$N_{\text{к}}$ – обслуживаемый зданием контингент работающих, чел.

Перед началом расчета следует определить необходимую номенклатуру инвентарных зданий и численность обслуживаемого каждым зданием контингента работающих. При этом используются установленной номенклатурой и рекомендуемыми формулами для расчета численности обслуживаемого контингента работающих.

Расчет, как правило, выполняют в табличной форме (таблица 7).

Подбор инвентарных зданий производят, исходя из их характеристик, приведенных в приложении 1. Подбор производят так, чтобы площадь принятого здания не отличалась от расчетной более чем на ±5 %. При подборе зданий возможно их совмещение, исходя из следующих рекомендаций:

– умывальных с гардеробом; умывальных с душевыми, гардеробных с сушилкой; помещений для отдыха с помещениями для обогрева; помещения для общественных мероприятий с помещением для приема пищи; конторы с диспетчерской;

– согласно санитарным нормам, не допускается совмещение с другими помещениями уборных;

– при количестве работающих более 300 человек должен быть предусмотрен медпункт, располагающийся в одном блоке с бытовыми помещениями и обеспеченный подъездом для автомобильного транспорта.

Таблица 8 – Ведомость потребности в инвентарных зданиях санитарно-бытового и административно-управленческого назначения

№ п/п	Наименование временных зданий	Обслуживаемый зданием контингент работающих, чел.	Нормативный показатель площади на 1 чел. м ² /чел.	Расчетная площадь здания, м ²	Принятое здание			
					Площадь, м ²	Тип здания	Габариты в лане	Количество зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гардеробные	1,04 P	0,7					
2	Душевые мужские	0,7 (1,04P0,7)	0,54					
3	Душевые женские	0,7 (1,04P0,3)	0,54					
4	Уборные мужские	0,7N _{max}	0,1					
5	Уборные женские	0,3N _{max}	0,1					
6	Умывальные	N _{max}	0,02					
7	Сушилка (не менее 4 м ²)	0,7 (1,04P)	0,25					
8	Помещение для приема пищи (не менее 12 м ²)	0,75N _{max}	0,2÷1					
9	Помещение для обогрева (не менее 8 м ²)	0,7 (1,04P)	0,15					
10	Контора	0,505*0,8(И+С+М)+2	4,0					
11	Помещение для обществ. мероприятий	N _{max}	0,4					
12	Медпункт	На 300–1200 чел	70					
13	Диспетчерская	1 дисп. на 100 чел.	7,0					
14	Лабораторный пост	1 лаб. на 100 чел.	7,0					
				Σ	Σ			

В случае, если расчетная площадь зданий превышает характеристики имеющихся, допускается применение нескольких зданий, но не более 6 шт. в одном месте.

При размещении временных зданий должны учитываться следующие требования:

– место расположения зданий должно обеспечить минимальные затраты на подключение к инженерным коммуникациям;

– должна быть обеспечена максимальная блокировка зданий по функционально-технологическим группам. Блокировка зданий позволяет сократить затраты на подключение к коммуникациям и эксплуатационные затраты.

Блокировка зданий должна обеспечить наиболее благоприятные условия для естественного освещения, проветривания, пожарной безопасности.

Расстояние между сблокированными зданиями должно быть не менее 1,5 м, общая длина сблокированной группы не должна превышать 30 м.

Бытовые помещения при возможности следует располагать на расстоянии от рабочих мест не более 150 м.

Кроме этого, необходимо по возможности учесть, что помещения для обогрева располагаются на расстоянии не более 150 м от зоны производства работ. Уборные рекомендуется размещать на расстоянии не более 150 м от рабочих мест, питьевые установки – не более 150 м.

Все временные здания на стройгенплане нумеруются в соответствии с экспликацией, показываются их размеры и привязка к объектам, а также производится подводка необходимых временных инженерных сетей.

Временное водоснабжение

Потребности в воде определяются по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{х-б}} + Q_{\text{пож}}, \text{ (л/с)},$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{х-б}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды производится на период максимального водопотребления. Этот период определяется на календарном плане производства работ по возведению объекта с указанием конкретной календарной даты.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{Q_{\text{сп}}}{8 \cdot 3600}, \text{ (л/с)}$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$Q_{\text{сп}}$ – средний производственный расход воды в смену, л/с;

8 – число часов в смене;

3600 – число секунд в 1 часу.

Средний производственный расход воды в смену определяется:

$$Q_{\text{сп}} = \sum_{i=1}^n \frac{q_{ni} \cdot V_{ni} \cdot k_{ci}}{m \cdot t}, \text{ (л/с)}$$

где: q_{ni} – удельные расходы воды на производственные нужды (л) i -го потребителя, определяемый по приложению 3;

V_{ni} – общий объем работ данного вида в нат. изм., (условно принимаются постоянными на весь период их выполнения), а также количество (шт.) других потребителей;

k_{ci} – коэффициент часовой неравномерности водопотребления (см. приложение 4);

m – число смен в сутки, принятое при выполнении данной работы;

t – продолжительность выполнения данной работы по календарному плану производства работ, дн;

$i = 1, 2, \dots, n$;

n – число производственных потребителей (согласно календарному плану).

Средний производственный расход воды рекомендуется определять в табличной форме.

Таблица 9 – Расчет потребности в воде

№ п/п	Наименование работ и нужд производства	Общий объем работ, V_{ni} , нат. изм.	Удельный расход воды, q_{ni} , л	К-т часовой неравномерности, k_{ci}	Число смен в сутки, n	Продолжительность выполнения работы t , дн.	Средний расход воды, л/смену
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Например: Приготовление бетона	10 м ³	250,0	1,25	1	10	312,5
2.	Заправка и мойка тракторов и машин	4 маш/ сут.	400	2,0	1	10	3200
	Итого						3512,5

При строительстве водопропускных сооружений расход воды на производственные нужды может быть удовлетворен за счет естественного источника.

В этом случае необходимо:

- подобрать насос мощностью, соответствующей Q_{np} для забора воды;
- предусмотреть мероприятия по оборудованию места для забора воды;
- из дальнейших расчетов по проектированию временного водоснабжения исключить расход воды на производственные нужды.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле

$$Q_{x-n} = \frac{(q_1 \cdot N_{\max} \cdot k_{ч1} + q_2 \cdot N_{\text{стол}} \cdot k_{ч2})}{8 \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot N_{\text{душ}}}{45 \cdot 60}, \text{ (л/с)},$$

где q_1, q_2, q_3 – удельные расходы воды на одного работающего, одного пользующегося столовой, одного пользующегося душем соответственно;

$q_1 = 25$ л – для канализируемых площадок;

$q_1 = 15$ л – для неканализируемых площадок;

$q_2 = 10-15$ л – для столовых;

$q_3 = 30-50$ л – для приема одного душа;

N_{\max} – количество работающих в наиболее многочисленную смену (см. расчет инвентарных зданий);

$N_{\text{стол}}$ – количество работников, посещающих столовую (см. расчет инвентарных зданий);

$N_{\text{душ}}$ – количество работников, пользующихся душем (см. расчет инвентарных зданий);

45 – продолжительность использования душевой установки, мин.

Расход воды на пожаротушение принимается 10 л/с.

Если в расчетах предусмотрена потребность в воде только на хозяйственно-бытовые нужды, то в условиях строительства водопропускного сооружения она может быть удовлетворена за счет устройства водозаборной скважины или подвоза воды с забором из существующего водопровода. В последнем случае необходимо предусмотреть установку в бытовом городке строителей емкости объемом, обеспечивающим удовлетворение потребности не менее, чем на одну смену плюс расход на нужды пожаротушения.

На стройгенплане показывается схема водоснабжения, на которой указывается диаметр трубопроводов (минимально 25 мм), водозаборные краны, пожарные гидранты (не менее двух), питьевые установки.

В случае устройства временной водопроводной сети необходимо предусмотреть устройство местной канализации, состоящей из канализационной сети, септика и дырчатого колодца. Минимальный диаметр канализационной сети 100 мм, объем септика 4,5 м³, дырчатого колодца 9 м³. В любом случае, минимально необходимо предусмотреть отвод сточных вод от бытового городка строителей в искусственно созданный котлован с последующей его засыпкой.

Временное электроснабжение

Потребная электрическая мощность определяется с учетом конкретных потребителей и периода наибольшего электропотребления.

Определив по календарному плану период наибольшего электропотребления, устанавливают всех потребителей электроэнергии в этот период (включая наружное и внутреннее освещение), определяют потребляемую ими мощность (приложение 5).

Потребляемая мощность отдельными потребителями определяется по формуле

$$P_n = \frac{P_i \cdot n \cdot k_{ci}}{\cos \varphi_i}, \text{ (кВт)},$$

где P_n – мощность одного потребителя данного типа (кВт);

n – количество потребителей данного типа;

k_{ci} – коэффициент спроса для потребителей данного типа, может определяться по данным приведенной ниже таблицы;

$\cos \varphi_i$ – коэффициент мощности (определяется по группам потребителей согласно приведенной ниже таблице).

Расчет рекомендуется выполнять в табличной форме.

Таблица 10 – Расчет потребности в электроэнергии

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм. P_i кВт	К-т спроса, K_{ci}	К-т мощности, $\cos \varphi_i$	Общая потребляемая мощность
1	2	3	4	5	6	7	8
Например							
I. Строительные машины							
	Итого, P_M						
II. Технологические нужды							
1.	Электропрогрев бетона				0,4	0,8	
	Итого, P_T						
III. Освещение внутреннее							
1.	Бытовые помещения (согласно расчета)	м ²			0,8	1,0	
2.	Бытовые электроприборы:						
2.1	– устройства для кипячения воды (0.38–2кВт)				0.5	1.0	
2.2	– устройства для подогрева пищи (1.0–1.5 кВт)				0.5	1.0	
2.3	– холодильник (0.1кВт)				0.9	1.0	
2.4	отопление						не более 10 кВт

Продолжение таблицы 9

3.	Закрытые склады (согласно расчету)	м ²			0,8	1,0	
	Итого P_{ов}						
IV. Освещение наружное (при двухсменной работе)							
1.	Место производства работ	м ²			0,9	1,0	
2.	Проходы и проезды	п.м			0,9	1,0	
3.	Охранное освещение	п.м.			0,9	1,0	
4.	Открытые склады (согласно расчета)	м ²			0,9	1,0	
	Итого, P_{он}	м ²					
IV. Сварочное оборудование							
1.	Трансформатор сварочный				0,8	1,0	
	Итого, P_с						

Общая потребная мощность для нужд строительства определяется:

$$P_{\text{потр}} = \alpha (P_{\text{м}} + P_{\text{т}} + P_{\text{ов}} + P_{\text{он}} + P_{\text{с}}), \text{ (кВА)}$$

где α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети,

$\alpha = 1,05 - 1,1$;

$P_{\text{м}}$ – суммарная мощность, потребляемая строительными машинами и механизмами, (кВА);

$P_{\text{т}}$ – суммарная мощность на удовлетворение технических нужд, (кВА);

$P_{\text{ов}}$, $P_{\text{он}}$ – суммарная мощность, соответственно расходуемая на внутреннее и наружное освещение, (кВА);

$P_{\text{с}}$ – суммарная мощность, потребляемая сварочным оборудованием, (кВА);

Источником электроснабжения на строительной площадке являются мобильные трансформаторные подстанции и электростанции. Их данные приведены в приложении 6.

На стройгенплане схематично показывают трассы линий электропередач, воздушные или кабельные, места расположения осветительных приборов (прожекторных матч, электрических фонарей). Расстояние между столбами воздушной линии 25–40 м.

Источником электроснабжения (ТП, передвижные электростанции) следует размещать в центре нагрузок с радиусом обслуживания не более 400–500 м, радиус обслуживания инвентарных распределительных шкафов для подключения приборов освещения и т. п. – 60 м.

Временные дороги

Временные дороги проектируются шириной 3.5 м (с уширением до 7 м) при однополосном движении и 6 м (с уширением до 7 м) при двухполосном движении. Для устройства временных дорог следует применять инвентарные железобетонные плиты.

На стройгенплане показывается раскладка плит на временных дорогах, а в экспликации указывается их тип и количество. При проектировании временных дорог рекомендуется использовать «Методические указания по организации и содержанию строительной площадки» [6].

Технико – экономические показатели (ТЭП) проекта производства работ по возведению водопропускного сооружения

1. Основные характеристики водопропускного сооружения (длина, габарит, количество пролетов, длина пролетов и т. д.).
2. Продолжительность строительства:
 - нормативная;
 - планируемая.
3. Трудоемкость возведения водопропускного сооружения:
 - нормативная;
 - планируемая;
 - удельная нормативная;
 - удельная планируемая;
4. Машиноемкость возведения водопропускного сооружения:
 - нормативная;
 - планируемая;
 - удельная нормативная (на 1 мп);
 - удельная планируемая (на 1 мп).
5. Максимальная планируемая численность рабочих (указать период и его продолжительность).
6. Средняя планируемая численность рабочих.
Определяется делением планируемой трудоемкости возведения водопропускного сооружения на планируемую продолжительность строительства.
7. Коэффициент неравномерности потребления ресурсов (определяется по рабочим, работающим, основным машинам).

Планирование работы бригады монтажников (пример расчета)

Состав работ, поручаемый бригаде монтажников

Состав работ устанавливаем, исходя из специализации бригады, а объемы – в стоимостных или натуральных измерителях.

Таблица 11 – Состав работ

№ п/п	Наименование работ	Сметная стоимость, руб.	Заработная плата (ЗП), руб.	Затраты труда
1	2	3	4	5
1	Устройство обьездного моста	59223	4173	87,67
2	Разборка обьездного моста	16718	2585	33,66
3	Сооружение береговых опор	41528	3380	128,87
4	Сооружение промежуточных опор	99791	7311	149,18
5	Сооружение пролетного строения	158502	10853	311,43
6	Итого	$\Sigma=375761$	$\Sigma=28302$	$\Sigma=710,81$

Состав работ, поручаемых бригаде (таблица 10), выбирается из ведомости затрат труда. Сметная стоимость, заработная плата определяются с использованием сметных программ (RSTC.смета, SmetaOnline и др.).

Далее определяются нормативы затрат труда и заработной платы (таблица 11). Графы 3,4 и 9 переносятся из таблицы 10. Поправочные коэффициенты принимаются в зависимости от видов работ, условий производства в пределах 1.08÷1.25 для прочих работ и 1.0÷1.5 для особых условий.

Порядок заполнения граф:

гр. 7 = гр. 3* гр. 5* гр. 6;

гр. 8 = гр. 4* гр. 5* гр. 6

Снижение себестоимости работ достигается за счет экономии материалов, рациональной эксплуатации машин и механизмов и принимается в пределах 0.01 ÷ 0.03.

Тогда:

гр. 10 = гр. 9*(0.01÷0.03);

гр. 11 = гр. 8+ гр. 10;

гр. 12 = гр. 9/ гр. 11;

гр. 13 = гр. 7/ гр. 11;

гр. 14 гр. 8/ гр. 11.

По графам 3,4,7,8,9,10 и 11 определяются итоговые суммы.

Показатели на 1 руб. дохода определяются также как и отдельно по работам:

гр. 12 = гр. 9/ гр. 11;

гр. 13 = гр. 7/ гр. 11;

гр. 14 = гр. 8 гр. 11.

Определение нормативов труда и заработной платы

Расчет ведем в табличной форме.

Таблица 12 – Ведомость нормативов затрат труда и заработной платы

№ п/п	Наименование работ	Нормативные затраты на весь объем		Поправочный коэффициент		Затраты на весь объем		Сметная стоимость, руб.	Плановый доход		Показатели на 1 руб. дохода		
		Труда, чел.-дн.	ЗП, руб.	Прочие работы	Особые условия	Труда, чел.-дн.	ЗП, руб.		Снижение себестоимости	Величина дохода, руб.	Сметная стоимость 1 руб. дохода	Затраты труда, чел.-дн.	ЗП, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Устройство объездного моста	87,67	4173	1,2	1	105,20	5008	59223	592	5600	10,58	0,02	0,89
2	Разборка объездного моста	33,66	2585	1,2	1	40,39	3102	16718	167	3269	5,11	0,01	0,95
3	Сооружение береговых опор	128,87	3380	1,2	1	154,64	4056	41528	415	4471	9,29	0,03	0,91
4	Сооружение промежуточных опор	149,18	7311	1,2	1	179,02	8773	99791	998	9771	10,21	0,02	0,90
5	Сооружение пролетного строения	311,43	10853	1,2	1	373,72	13024	158502	1585	14609	10,85	0,03	0,89
6	Итого	710,81	28302	1,2	1	852,97	33962	375761		37720	9,62	0,023	0,90

Составы звеньев определяются по каждой работе, в соответствии с ведомостью затрат труда и машинного времени. Итоговое звено подбирается исходя из возможного совмещения профессий внутри бригады, а также с учетом того, что рабочий более высокого разряда выполнит работу более низкого разряда. Максимальный состав звена следует принимать, ориентируясь на среднюю планируемую численность рабочих, т. е. после построения календарного плана и графика потребности в рабочей силе.

Подбор состава бригады

Расчет выполняем в табличной форме.

Таблица 13 – Определение приведенного состава звена рабочих

№ п/п	Наименование	Состав звена					
		Профессия	Разряд				
			II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство объездного моста	монтажник	–	1	1	2	–
		плотник	–	–	1	1	–
		арматурщик	–	–	1	1	–
		бетонщик	–	–	1	1	–
2	Разборка объездного моста	монтажник	–	1	2	–	–
3	Сооружение береговых опор	бетонщик	–	–	–	2	–
		плотник	–	–	1	1	–
		арматурщик	–	–	–	2	–
4	Сооружение промежуточных опор	бетонщик	–	–	–	2	–
		плотник	–	–	1	1	–
		арматурщик	–	–	–	2	–
5	Сооружение пролетного строения	монтажник	–	1	2	2	–
		бетонщик	–	–	2	1	–
		плотник	–	–	–	2	–
		арматурщик	–	–	–	2	–
6	Приведенное звено рабочих	монтажник	–	1	2	2	–
		бетонщик	–	–	–	–	–
		плотник	–	2	1	2	–
		арматурщик	–	–	–	–	–
Приведенное звено				2	3	4	

Окончательно принимаем состав звена рабочих 9 чел.

Месячное задание бригаде монтажников

Месячное задание бригаде составляется на месяц, в котором выполняется наибольшее количество работ, поручаемых бригаде по составу и объемам. Если работа в планируемом месяце выполняется частично, то ее объем в натуральных и стоимостных измерителях ($Q_{общ}$) пропорционально количеству дней выполнения ее в данном месяце ($t_{мес}$):

$$Q_{\text{мес}} = Q_{\text{общ}} / T_{\text{общ}} * t_{\text{мес}},$$

где $T_{\text{общ}}$ – общая продолжительность работы по КОР сетевой модели.

Объемы основных работ указываются в гр. 3 и гр. 4. В графах 6,7 и 8 проставляются показатели из таблицы 11.

гр. 5 = гр. 4/ гр. 6;

гр. 9 = гр. 5* гр. 7;

гр. 10 = гр. 5* гр. 8

Определяется максимальная трудоемкость работ, поручаемых бригаде, исходя из количества рабочих дней в планируемом месяце и состава бригады (гр. 9, строка «Итого» с прочими работами).

Определяется трудоемкость прочих работ (гр. 9) вычитанием из максимальной трудоемкости работ, поручаемых бригаде, трудоемкости по основным работам. Показатели на 1 руб. дохода по прочим работам принимаются по итоговой строке таблицы 11.

Методом обратного счета определяется плановый доход бригады и объемы работ в стоимостных измерителях. Определяется заработная плата по прочим работам. Приводятся итоги по основным и прочим работам по гр. 4, 5 и 10.

Может быть предусмотрена дополнительная загрузка бригады за счет роста производительности труда в пределах 1–5 %, которая приводит к увеличению объема работ, дохода и заработной платы бригады на эту величину. В графе «Всего» приводятся суммы по графам 4, 5 и 10. В графе «Затраты труда» сумма остается неизменной с предыдущей строки.

Могут быть предусмотрены премиальные доплаты бригаде в пределах (5–15 %) от заработной платы. Всего заработная плата премиальными доплатами не может превышать 94–96 % планового дохода бригады.

Месячное задание бригаде монтажников

Таблица 14 – Месячное задание бригаде монтажников

№ п/п	Наименование работ	задание							
		начало 1.04			окончание 30.04				
		Объем работ		Плановый доход бригады, руб	Показатели на 1 руб. дохода			Основные показатели	
в нат. изм.	в руб.	Стоим. СМР	затраты труда чел.-дн.		ЗП руб.	затраты труда чел.-дн.	ЗП Руб.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Сооружение промежуточных опор		99791	9774	10,21	0,02	0,90	149,18	8796
	Итого по основным работам		99791	9774	–	–	–	149,18	8796
	Прочие работы		16279	1692	9,62	0,023	0,90	38,92	1523
	Итого с прочими работами		116070	11466	–	–	–	188,1	10319
	Дополнительная загрузка с ростом производ. труда на 5 % в мес.		5803	603	9,62	–	0,90	–	543
	Итого		121873	12069	–	–	–	188.1	10862
	Премияльная доплата (9 %)								978
	Всего								11840
	Средняя зарплата рабочего за месяц								1316

Сводные показатели работы бригады

1. Объем работ, выполняемый силами бригады – 375761 руб.
2. Плановый доклад – 37720 руб.
3. Количество дней работы бригады на объекте – 146 дней.
4. Начало работы на объекте – 2.03.2022 г.
5. Окончание работы на объекте – 12.09.2022 г.
6. Количество рабочих в бригаде – 9 чел.
7. ФЗП по прямым расценкам – 28302 руб.
8. Месячный ФЗП – 11840.
9. Средняя зарплата одного рабочего – 1316 руб.
10. Плановая выработка на 1 чел.дн. - $\frac{375761}{146 * 9} = 286 \frac{\text{руб}}{\text{чел} - \text{дн}}$.
11. Планируемый рост производительности труда – 5 %.

Характеристика инвентарных зданий

№ типового проекта	Функциональное назначение здания	Конструктивное решение	Размеры в плане	Полезная площадь, м ²
Административные				
420-01-3	Контора на 3 рабочих места	передвижное	2,7*9	22,0
31315	Контора мастера	-/-	6,7*3,0	18,0
420-04-46	Контора на 27 мест	контейнер	6,9*12	74,5
420-04-47	Контора мастера с кладовой	-/-	6,0*6,9	37,0
420-06-4	Контора мастера с кладовой	сборно-разборный тип	12*24	256,0
420-06-3	Контора мастера	-/-	6,0*6,9	37,0
420-04-11	Диспетчерская	контейнер	6,0*6,9	36,5
420-04-30	Диспетчерская	-/-	2,7*6,0	14,6
420-04-31	Диспетчерская	-/-	2,7*3,0	7,4
420-01-7	Помещение для общественных мероприятий	передвижной тип	2,7*9	22
5055-14	Помещение для общественных мероприятий	контейнер	12,5*7,5	89,9
Санитарно-бытовые				
420-01-7	Гардеробная с душевой	передвижной тип	2,7*6	14,5
420-01-8	То же на 20 человек	контейнер	2,7*18	43,7
420-01-10	То же на 30 человек	-/-	2,7*27	65,6
1129-К	Гардеробная	-/-	6,4*3,1	17,8
ГК-10	Гардеробная	контейнер	10,0*3,2	28,0
420-04-23	Уборная на 4 очка	контейнер	2,7*6	14,4
5055-7-2	Уборная на 1 очко	-/-	1,3*2,1	1,4
5055-27А	Уборная на 8 очков	-/-	7,5*3,1	20,5
42-04-9	Помещение для обогрева и сушки одежды	-/-	2,7*6	14,5
420-04-10	То же	-/-	2,7*12	29,5
Э420-01	Помещение для обогрева и сушки одежды	контейнер	3,8*2,1	7,9
5055-21	То же	сборно-разборный тип	39,8*7,5	280,0
420-04-34	Столовая на 20 мест	-/-	6,8*18	112,0
420-04-33	Столовая на 10 мест	-/-	2,7*12	32,4
ГОССС	Столовая (буфет)	контейнер	9,0*3,0	24,0
ИЗКТС	Столовая на 50 мест	сборно-разборный тип	24*11,4	257,6
420-04-26	Помещение для сушки одежды	-/-	2,7*6	14,5
ГОССД-6	Душевая на 6 человек	контейнер	9,0*3,0	24,0
42-04-36	Умывальные	-/-	2,7*3	8,1
420-04-37	Медпункт по обслуживанию 270 человек	контейнер	4,0*6,9	24,8
420-04-38	То же на 400 человек	-/-	6,0*6,9	37,2
Складские				
1129-К	Кладовая материальная	контейнер	6,4*3,1	17,8
МИРП-1	Кладовая инструментальная	контейнер	7,7*2,8	25,0
420-04-6	Кладовая материальная	-/-	6,0*11	62,2
420-06-37	Материальный склад	сборно-разборный	12*48	524,2
420-06-54	То же	-/-	12*24	262,0
420-06-55	То же	-/-	12*12	131,0
420-06-56	То же	-/-	6*6	32,7
420-06-36	Навес	-/-	12*42	458,5
420-06-34	То же	-/-	12*18	196,5
420-06-33	То же	-/-	12*12	132,0
420-06-32	То же	-/-	6*12	65,5
Производственные				
420-21-4	Лаборатория строительная	контейнер	6,0*3,0	16,0
5055-5	Мастерская ремонтная	-/-	7,5*3,1	21,0

Количество материалов и изделий на 1 м²

Материалы	Ед. изм.	Масса ед. изм., кг	Кол-во материалов, укладываемое на 1 м ² площади склада	Высота укладки, м	Способ хранения
1	2	3	4	5	6
Асбестоцементные листы	$\frac{м^2}{\text{лист}}$	$\frac{11}{9,8}$	$\frac{125-200}{100}$	$\frac{2}{2}$	под навесом
Бетонные и железобетонные конструкции					открытый
– балки	м ³	2500	2–2,5	1,5	-//-
– блоки бетонные	-/-	2500	0,79–0,82	1,6	-//-
– колонны, сваи	-//-	2500	0,5–0,6	1,8	-//-
– плиты ж/б	-//-	2500	0,75–0,95	2–2,5	-//-
Фермы	м ³	2500	0,2–0,3	Перем.	закрытый
Гравий	-//-	1700–1950	1,5	2–2,5	навес
Известь	м ³	800–1100	2	2,5	закрытый
Камни	шт.	3900	0,7	1,5	закрытый
Краски, олифа	кг	1	800–1000	1,2–2,2	открытый
Лес круглый	м ³	650–700	1,3–2,0	2–3	навес
Лес пиленный	-//-	600	1,2–1,8	2–3	закрытый
Пенобетон, газобетон	-//-	400–1000	1,5–1,6	2	открытый
Песок	-//-	1500–1600	2	2–2,5	навес
Рубероид, толь	$\frac{\text{Рулон}}{м^2}$	$\frac{22-38}{2,2-3,8}$	$\frac{15-22}{200-360}$	1–1,5	навес
Сталь прокат	т	1000	1,2–3	0,6–1,2	открытый
Сталь кровельная	т	1000	4	1,0	закрытый
Стальные конструкции	т	1000	0,5–0,7	1–1,2	открытый
Щебень	м ³	1400–1800	1,5	2–2,5	-//-

**Некоторые удельные расходы воды на удовлетворение
производственных нужд**

Наименование процесса и потребителей	Ед. изм.	Удельный расход
Земляные работы		
Работа экскаватором с двигателем внутреннего сгорания	1 м.-час	10–15
Гидромеханизация земляных работ	1 м ³ грунта	5000–15000
Подготовка инертных материалов		
Промывка гравия или щебня	1 м ³ промытого грунта то же	1000–3000 1250–1500
Бетонные и железобетонные работы		
Приготовление бетона: – жесткого – пластичного – литого – теплого	1 м ³ бетона в деле то же то же то же	225–275 250–300 275–325 300–400
Поливка бетона и опалубки	то же	200–400
Приготовление растворов		
Тяжелые растворы – цементные – цементно-известковые	1 м ³ раствора	200–300 200–250
Построечный транспорт		
Заправка и обмывка тракторов и машин	1 машина в сутки	300–600
	Силовые и компрессорные установки	
Охлаждение ДВС при прямоточном водоснабжении То же при оборотной системе водоснабжения охлаждение компрессора	1 л. с. то же на 1 м ³ воздуха	20–40 3–5 25–40

**Значения коэффициентов сменной неравномерности
потребления воды**

Потребители	Значение	Потребители	Значение
Производственные нужды	1,6	Транспортное хозяйство	2,0
Подсобные предприятия	1,25	Санитарно-бытовые нужды	2,7
Силовые установки	1,1	Столовые	1,5

Установленная мощность (кВт) по видам потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт
Силовые потребители		
Растворонасос	шт.	5,8
Вибратор Н-22	-//-	0,5
Подъемник ТП-5	-//-	4,3
Подъемник Т-41	-//-	2,8
Сварочный аппарат	-//-	27,4
Технологические нужды		
Электропрогрев бетона	1 м ³	95–190
Электропрогрев грунта	-//-	35–45
Наружное освещение		
Освещение мест производства работ		
– земляных	1000м ² площади	0,5–0,8
– бетонных и железобетонных	то же	1,0–1,2
– свайных	то же	0,3
– монтаж сборных конструкций	то же	2,4
– освещение открытых складов	то же	0,6–1,4
– освещение главных проходов и проездов		
– то же второстепенных	1000 п. м.	5
– охранное освещение	то же	3
	то же	2
Внутреннее освещение		
Канторы бытовые	100 м ²	1,0–1,5
Помещения для приема пищи	То же	0,8–1,0
Закрытые склады	То же	0,3–0,4
Производственные здания	То же	1,3–1,8

**Технические показатели
комплектных и передвижных трансформаторных подстанций**

Подстанция	Тип	Мощность, кВа	Напряжение, кВ		Габариты в плане, мхм
			ВН	ПН	
1. Комплектная трансформаторная	КТПМ-100	20	6/10	0,4/0,23	Принимаются 3×5
		50		0,4/0,23	
		100		0,4/0,23	
2. Комплектная передвижная трансформаторная	КТПМ-58-320	180	6	0,4/0,23	
3. Типовая передвижная инвентарная	ПТИП-750	750	10	0,4/0,23	
	ПТИП-1000	1000	10	0,4/0,23	
	ПТИП-100	100	35	0,4	
	ПТИП-180	180	35	0,4	
	ПТИП-320	320	35	0,4	

Основные показатели инвентарных электростанций

Шифр электростанций	Мощность		Габариты, м	Напряжение, В
	кВА	кВТ		
Передвижные				
ЖЭС-30	30	24	2,51×1,03	400/230
ЖЭС-60	60	48	3,1×1,09	
ДГ-50-5	62,5	50	6,2×2,3	
ЭДС-50-ВС	60	50	6,2×2,3	
АД-75-Т/400	94	75	5,9×2,3	
ПЭС-100	160	125	6,10×2,3	
QAS-14	13,0		1,86×0,811	
QAS-28	25,0		2,08×0,95	400/230
QAS-78	69,0		22,56×1,03	400/230
QAS-168	150,0		3,47×1,44	400/230
QAS-338	300,0		3,95×1,44	400/230
Контейнерные				
АБ-4Т/230	5	4	1,07×0,56	230
АБ-8Т/230	10	8	1,42×0,81	
ПЭС-15А/М	14,5	12	2,2×0,77	230/135
ЖЭС-30	30	24	2,51×1,03	400/230
ДГА-48	50	40	–	
ЖЭС-60	60	48	3,1×1,09	
420-04-24 (У1Д-6)	–	200	6000×11400	
QA-16	14,7		1,8×87	400/230
QA-30	27,4		1,8×87	400/230
QA-60	53,8		2,28×1,06	400/230
QA-105	96,8		2,28×1,06	400/230
QA-165	147,1		2,73×1,06	400/230

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация строительного производства: СН 1.03.04 – 2020 – Минск : Минстройархитектуры, 2020.
2. Нормы продолжительности строительства зданий, сооружений и их комплексов. Основные положения: ТКП 45 – 1.03 – 122 – 2015 (33020) – Минск : Минстройархитектуры, 2020.
3. Нормы продолжительности строительства объектов транспорта и транспортной инфраструктуры: ТКП 45 – 1.03 – 213 – 2010 (02250) – Минск : Минстройархитектуры, 2010.
4. Нормативы расхода ресурсов в натуральном выражении на строительные конструкции и работы: НРР 8.03.10*- 2017 – Минск : Минстройархитектуры, 2017.
5. Автомобильные дороги. Правила устройства: ТКП 059.1 – 2000 (33200) – Минск, 2000.
6. Методические указания по организации и содержанию строительной площадки. – Минск : МаиС РБ, «Стройкомплекс» 2010.
7. Солодкий, А. И. Календарное планирование строительства и ремонта автомобильных дорог / А. И. Солодкий, Б. Н. Карпов. – М. : Транспорт, 1986.
8. Дорожно-строительные машины / А. А. Васильев [и др.]. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1977.
9. Каменецкий, Б. И. Организация строительства автомобильных дорог / Б. И. Каменецкий, И. Г. Кошкин. – Изд. 4-е, перераб. и доп. М. : Транспорт, 1991.
10. Срывкина, Л. Г., Кисель Е. И. Пособие по проектированию строительных генеральных планов / Л. Т. Срывкина, Е. Г. Кисель. – Брест : Издательство БрГТУ, 2015 – 114 с.

Оглавление

Общие указания	3
Методические указания по выполнению отдельных разделов работы	4
Ведомость объема работ	4
Определение продолжительности строительства	5
Выбор методов производства работ	5
Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ	5
Разработка организационно-технологической (ОТМ) схемы возведения объекта	7
Карточка – определитель работ сетевой модели.....	7
Сводная ведомость потребности в ресурсах	10
Определение потребности в материалах, изделиях, конструкциях	10
Сводная ведомость потребности в материалах, изделиях, конструкциях	10
Стройгенплан	11
Технико-экономические показатели (ТЭП) проекта производства работ по возведению водопропускного сооружения	21
Планирование работы бригады монтажников (пример расчета)	21
Приложения	28
Литература	34

Учебное издание

Составитель:
Кузьмич Петр Михайлович

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсовой работы
«Проект производства работ (ППР) по возведению
водопрпускного сооружения на автомобильной дороге»
для студентов специальности 1-70 03 01
«Автомобильные дороги»

Ответственный за выпуск: Кузьмич П. М.

Редактор: Митлошук М. А.

Компьютерная вёрстка: Коноплёва О. В.

Корректор: Дударук С. А.

Подписано в печать 26.09.2022 г. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 2.09. Уч. изд. л. 2.25. Заказ № 1057.
Тираж 18 экз. Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский
государственный технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/235 от 24.03.2014 г.