МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Мосты и транспортные тоннели»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению расчетно-графической работы по курсу
«Основы организации и управления в строительстве»
для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство»
профиль 270817.62 «Автодорожные мосты и тоннели»

Казань 2013

УДК 624.19/8+624.21/8
ББК 39.112
П 34

П 34 Методические указания. по выполнению расчетно-графической работы по курсу «Основы организации и управления в строительстве» для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство» профиль 270817.62 «Автодорожные мосты и тоннели» / Казанский государственный архитектурно-строительный университет. Сост.: Петропавловских О.К. Казань: КГАСУ, 2013. - 36 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

В настоящих указаниях рассматриваются вопросы организации, планирования и управления в строительстве для выполнения расчетно-графической работы по разработке проекта организации строительства моста с использованием программного продукта SPIDER PROJEKT. Методические указания предназначены для использования в учебном процессе и дипломном проектировании для подготовки бакалавров.
Табл. 16, библиогр.. 14 наименований

Рецензент
Директор ООО НПЦ «Мосты» Габидуллин И.С.

УДК 624.19/8+624.21/8
ББК 39.112

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2013

© Петропавловских О.К.

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
	Введение	4
1.	Общие сведения	5
2.	Проектирование строительной площадки	7
2.1.	Проектирование дорог	8
2.2.	Расчет складских помещений и площадок	9
2.3.	Определение потребности во временных инвентарных зданиях	13
2.4.	Определение потребности в ресурсах строительства	15
2.4.1.	Расчет потребности строительства в воде	15
2.4.2.	Расчет потребности строительства в электроэнергии	18
2.4.3	Снабжение стройки сжатым воздухом	24
3	Технико-экономические показатели	26
	Литература	26
	Приложение 1. Ведомость основных объемов работ (пример)	27
	Приложение 2. Ведомость основных машин и механизмов (пример)	28
	Приложение 3. Производственные мощности мостоотряда	30
	Приложение 4. Примерные затраты труда на некоторые виды мостостроительных работ при 8-часовом рабочем дне	31
	Приложение 5. Календарный график организации строительства железобетонного моста через реку Меша (пример)	34
	Приложение 6. План строительной площадки	36

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания содержат необходимые рекомендации по разработке расчетно-графической работы по дисциплине «Основы организации и управления в строительстве». Приведены справочные материалы и общие принципы организации строительства мостовых сооружений и проектирования строительных площадок; порядок организационно-технической подготовки производства; методы проектирования организации и технологии строительства; вопросы организации производственной базы и материально-технического обеспечения труда. Рассматривается методика построения календарного графика организации строительства мостовых сооружений с применением программного пакета SPIDER PROJECT. Цель настоящих методических указаний – закрепление теоретических знаний студентов, применение их при решении конкретной инженерной задачи, приобретение навыков самостоятельной работы с технической литературой, справочниками, СНиПами, ГОСТами. Расчетно-графическая работа (РГР) разрабатывается на основании задания выдаваемого каждому студенту и прилагается к выполненной работе. Задание содержит общий вид мостового сооружения (фасад, поперечное сечение, основные размеры, район строительства.)

Пояснительная записка объемом до 20 страниц должна содержать:

1. Описание природных и местных условий района строительства.
2. Основные конструктивно-технологические параметры сооружения.
3. Описание последовательности и методов организации строительства по основным видам работ.

3.1. Ведомость основных объемов работ.

3.2. Ведомость машин и механизмов при производстве работ.

3. Календарный график, выполненный с использованием программного продукта «Spider Project».

4. Проектирование стройплощадки:

4.1. Проектирование дорог.

4.2. Расчет складских помещений и площадок.

4.3. Определение потребности во временных инвентарных зданиях.

4.4. Определение потребности в ресурсах строительства.

4.5. Мероприятия по технике безопасности и охране труда

4.6. Мероприятия по охране окружающей среды при организации работ на строительной площадке.

4.7. Технико-экономические показатели.

4.8. Схема строительной площадки.

5. Список использованных источников.

График выполнения РГР

№	Наименование раздела и объем	Недели								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Выдача заданий. Описание природных и местных условий района строительства. Основные конструктивно-технологические параметры сооружения.	10%								
2.	Описание последовательности и методов организации строительства по основным видам работ. Ведомость основных объемов работ. Ведомость машин и механизмов при производстве работ.		10%	10%						
3.	Построение календарного графика в программе «Spider Project».				10%	10%	10%			
4.	Организация строительной площадки.							10%	10%	
6.	Оформление работы, защита									20%

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Перед началом выполнения работы студенту необходимо детально ознакомиться с заданными конструктивными параметрами исходя из условия выданного задания. Затем привести в пояснительной записке краткое описание природных и местных условий строительства, используя СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика». Конструктивно-технологические параметры и последовательность методов организации строительства по основным видам работ описать, используя учебники [3,4,5]. Примеры оформления ведомости основных объемов работ и ведомости машин и механизмов приведены в Приложениях 1 и 2.

Календарный график выполняется в программе управления проектами «Spider Project», и имеет целью установить последовательность и продолжительность основных видов работ, обеспечивающих строительство мостового сооружения в установленные сроки с наименьшими затратами труда и наиболее целесообразным использованием машин и механизмов. Календарный

график состоит в левой части из таблицы с перечнем, объемами основных работ и их трудоемкостью и продолжительностью, а также линейного календарного графика в правой части, который показывает последовательность и продолжительность этих работ. В нижней правой части приводится диаграмма движения рабочей силы.

В календарном графике номенклатура работ обычно делится на:

- подготовительные (оборудование строительной площадки, завоз материалов, механизмов, строительство подъездных дорог и пр.);
- сооружение устоев и промежуточных опор;
- сооружение и монтаж пролетных строений;
- отсыпка насыпей подходов и конусов, укрепительные работы;
- ликвидация строительства с рекультивацией земли;

Для составления календарного графика необходимо изучить и проанализировать конструктивную схему моста, технологию возведения опор и пролетных строений, оценить производственные мощности мостостроительной организации (Приложение 3). Затем устанавливается перечень основных строительно-монтажных работ, которые включаются в календарный график. В Приложении 4 показан пример оформления левой части календарного графика с упрощенным перечнем работ, который следует дополнить в соответствии с реализуемыми технологическими схемами. Трудовые затраты следует определять по трудоемкости работ (Приложение 4). При назначении последовательности производства работ необходимо учитывать особенности технологии. Например, при монтаже сборных железобетонных пролетных строений шлюзовыми кранами необходимо сначала отсыпать насыпь подхода, на которой собирается монтажный кран. Продолжительность работ при реальном проектировании определяется по опытным данным мостостроительных организаций в зависимости от состава бригад, а также производительности основных механизмов. В последние годы на стройках применяется вахтовый метод работ с недельными (вахта 80 рабочих часов) или двухнедельными вахтами. Количество смен в сутках устанавливают в зависимости от конечного срока строительства и технологии работ. Например, бетонные работы производятся круглосуточно. При составлении календарного графика необходимо учесть следующие требования:

- работы должны производиться в течение года равномерно;
- работы необходимо распределять во времени таким образом, чтобы не происходили резкие скачки числа рабочих.

Вариант оформления графического листа с календарным графиком показан в Приложении 5.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

При проектировании схем строительных площадок учитывают большое число факторов, к основным из которых относятся: 1) местные условия - гидрологические, геологические, метеорологические, рельеф местности, зоны затопления пойм паводковыми водами, наличие свободных территорий, интенсивность судоходства по реке; 2) схема моста и материал пролетных строений; 3) способы возведения пролетных строений; 4) наличие и виды подъездных путей и их расположение относительно места строительства.

На нешироких реках со слабым судоходством строительную площадку располагают на одном из берегов, со стороны подачи строительных материалов и конструкций, т.е. со стороны подъездных путей. При интенсивном судоходстве, когда подача грузов с одного берега затруднена, строительную площадку располагают на обоих берегах, причем одна из площадок, обычно со стороны подъездных путей служит главной. Территорию стройплощадки располагают в незатопляемой зоне, при необходимости производят вертикальную планировку. На главной площадке располагают: 1) здания административно-управленческого назначения; 2) производственные и бытовые здания и сооружения; 3) энергетические установки, обеспечивающие потребности строительства в электроэнергии, тепле; 4) устройства водоснабжения, компрессорные; 5) подъездные пути; 6) пути внутрипостроечного транспорта.

При проектировании строительной площадки требуется рационально использовать площадь строительной площадки, не нарушая безопасности труда в строительстве. Территория строительной площадки должна быть спланирована с учетом отвода и очистки ливневых вод. Требования к организации строительной площадки приведены в строительных нормах и правилах [6,7].

Исходными данными для составления стройгенплана служат:

- календарный график;
- количество и размеры временных зданий, сооружений и складов (экспликация помещений);

На стройгенплан должны быть нанесены:

- контуры строящегося мостового перехода (насыпи подходов, опоры, пролетные строения), ограждение (забор) с указанием въезда и выезда, пункт охраны, внутрипостороечные автомобильные дороги, склады инертных материалов и цемента, металлоконструкций, лесоматериалов, горючих и смазочных материалов, сборных МЖБК и пр., все временные здания и сооружения (штаб строительства, бетонная лаборатория, компрессорная станция, трансформаторная подстанция или электростанция, насосная станция, бетонный завод, арматурный цех, механическая мастерская, плотничный цех), стоянку для машин, полигон по

изготовлению сборных МЖБК (при невозможности их доставки с заводов МЖБК), коммуникации (электросеть, водопровод, воздуховод, и др.), опасные зон работы кранов; площадка мытья колес автомашин, освещение.

Все элементы строительной площадки на плане нумеруются, а характеристики их приводятся в экспликации, в которой перечисляются основные временные здания и сооружения и их характеристики (площадь здания или сооружения, тип конструкции и пр.).

Если для подачи песка, щебня и других материалов используют водный транспорт, а также различные плавучие средства, то на плане строительной площадки необходимо предусмотреть причалы и склады около уреза воды. Примеры схем строительных площадок приведены в учебнике [3]. Вариант компоновки стройгенплана показан на рис. 1.

2.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОГ

Для доставки на стройплощадку оборудования, материалов и конструкций и производства работ на территории строительной площадки устраивают подъездные и внутрипостроечные пути. При трассировке дорог должны выдерживаться следующие расстояния:

- между дорогой и складской площадью - 0.5-1 м,
- дорогой и подкрановыми путями - 6.5-12.5 м;
- дорогой и забором - не менее 1.5 м.

Кроме того, нужно соблюдать следующие требования:

- ширина временных дорог принимается с учетом размеров дорожных плит: однополосных - 4,5 м, при двухполосных с уширением для стоянки машин при разгрузке – 8 м;
- радиус закругления внутриплощадочных дорог принимается в зависимости от вида транспортных средств и габаритов перевозимых конструкций в пределах 12 - 30 м;
- при одностороннем движении между дорогой и складами нужно оставлять полосы шириной не менее 3 м для стоянки транспорта под разгрузкой;
- дороги целесообразно делать кольцевыми, а при необходимости устройства тупиков следует предусматривать площадки размерами не менее 12 х 12 м для разворота машин;
- при монтаже непосредственно с транспортных средств (с "колес") целесообразно внутриплощадочные дороги располагать вне зоны действия крана, а для разгрузки расширить дорогу в зоне его действия;

- у въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения транспорта, на обочинах дорог и проездов – хорошо видимые дорожные знаки в соответствии с ПДД МВД РФ;
- скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час, на прямых и 5 км/час на поворотах.

Временные дороги могут быть: естественные грунтовые профилированные; щебеночные, шлаковые с верхним слоем из асфальта или поверхностной обработкой вяжущими материалами; из сборных железобетонных инвентарных плит. На строительном генеральном плане наносятся направления движения, въезды и выезды, места разгрузки и погрузки, переезды через железные дороги, шлагбаумы, опасные зоны, ширина дорог, радиусы кривых, допустимые расстояния приближения к зданиям.

2.2. РАСЧЕТ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ И ПЛОЩАДОК

На строительном генеральном плане определяются необходимые запасы складируемых материалов; выбираются способы хранения строительных конструкций, материалов; рассчитываются площади по видам хранения; выбираются типы складов; размещаются и привязываются склады на площадке; размещаются детали и изделия на площадке.

Количество складируемых материалов определяется по формуле:

$$P_{\text{ñêë}} = P_{\text{îá}} \ / T \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \qquad (1)$$

где: $P_{\text{îá}}$ - общее количество потребных материалов и изделий;

T - продолжительность строительства по календарному плану, дни;

n - норма запаса материалов, дни, принимается по данным табл.1;

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, принимается: для водного транспорта - 1,2, железнодорожного и автомобильного - 1,1;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов; ориентировочно принимается 1,3.

Расчеты потребности в складских помещениях для основных материалов и изделий следует выполнять по формуле:

$$S = P\text{ñêë}/\text{q} \qquad (2)$$

где: $P\text{ñêë}$ - расчетный запас; q - норма складирования на 1 м^2 площади склада, принимается по данным табл. 2

Таблица 1.

Нормы запаса основных материалов и изделий на складах строительства, дни

Материалы и изделия	При перевозке		
	по ж/д	автотранспортом	
		До 50 км	Св. 50 км
Сталь (прокатная, арматурная, кровельная), трубы металлические, лесоматериалы, нефтебитум, сантехнические и электротехнические материалы, цветные металлы	25 - 30	12	15 - 20
Цемент, известь, стекло, рулонные и асбестоцементные материалы, столярные изделия, металлоконструкции	20 - 25	8 - 12	10 - 15
Кирпич строительный, камень бутовый, сыпучие материалы, сборные железобетонные конструкции и трубы, утеплитель плитный, перегородки	15 - 20	5 - 10	7 - 20

Таблица 2

Нормы для определения площадей складов для хранения материалов и изделий

Материалы и изделия	Единица измерения	Расчетная площадь на единицу измерения, м2
1. Закрытые склады: отапливаемые химикаты, краски, олифа, паркет, спецодежда, канцелярские принадлежности, обои, обувь	1 млн. руб.	24
неотапливаемые:		
цемент	1 млн. руб.	24
гипс	»	7,6
известь	»	4,5
войлок, пакля, минвата, сухая штукатурка, фанера, асбестоцементные листы, тросы, цепи, сталь кровельная, метизы, гвозди, инструмент	»	29
2. Навесы		
сталь арматурная	»	2,3
рубероид, толь, плитки керамические, гипсовые перегородки	»	48

продолжение таблицы 2

столярные и плотничные изделия	»	13
3. Открытые складские площадки		
сталь-прокат и сталь сортовая	т	1.8-1.25
лесоматериалы	$м^3$	1.7-1.25
кирпич на поддонах	тыс. штук	2.5-2.2
щебень, гравий	$м^3$	0.5-0.35
песок, шлак	»	1.1-0.8
трубы металлические	т	2.5-1.4
опалубка	$м^2$	0.1-0.07
арматура	т	1.4-1.2
сборный железобетон:		
фундамент	$м^3$	1.7-1
плиты перекрытий, колонны	»	2
плиты покрытия	»	4.1-3.3
фермы	»	4.1-2.8
бетонные блоки	»	1
металлоконструкции	т	3.3

Расчеты площадей складов оформляются в таблице 3 и производятся в следующей последовательности :

1. Определяется запас хранимых материалов;
2. Выбирается тип хранения (под навесом, на открытом или закрытом складе);
3. Рассчитывается потребная площадь (с учетом норм размещения);
4. Выбирается место для склада на строительной площадке;
5. Производится привязка складов;
6. Осуществляется поэлементное размещение конструкций и изделий на открытых складах.

Таблица 3

Спецификация складов

Наименова-ние	Тип склада (открытый, навес, закрытый)	Площадь склада, $м^2$	Размеры в плане, м	Способ хранения
1	2	3	4	5

Склады легкосгораемых, ядовитых и других опасных материалов необходимо размещать с подветренной стороны. Закрытые склады желательно располагать отдельной группой в непосредственной близости к объекту. Зарытые склады располагают у границы зоны действия крана, а открытые склады - внутри этой зоны. Материалы, требующиеся в большом количестве, распределяют равномерно по всему фронту работ параллельно пути движения крана. При этом потребная площадь склада должна соответствовать сумме принятых при размещении их на стройгенплане. Площадки для складирования строительных конструкций располагают в зоне действия кранов с учетом технологической последовательности монтажа. Размеры площадок принимают соответственно габаритам конструкций с учетом проходов. Граница открытых складов должна проходить от края дороги не менее, чем на 0,5 м. Прием раствора и бетона необходимо предусматривать в зоне действия крана в одном или нескольких местах по фронту работ. Оборудование для приема раствора и бетона устанавливают на расширенной части дороги.

На строительном генеральном плане располагаются:

- склады для приемки и хранения металлических и железобетонных конструкций организаций, осуществляющих монтаж каркасов зданий;
- склады для приемки, хранения, комплектования, сборки и ревизии оборудования, арматуры, специальных конструкций организаций, осуществляющих монтаж оборудования;
- склады для хранения цемента, песка, щебня, гравия, битума, гранитного отсева;
- механизированные установки по приготовлению бетонов и растворов;
- склады огнеупорных материалов;
- навесы для хранения баллонов с различными газами;
- приобъектные складские площадки.

Территории складов следует проектировать с покрытием из шлака, щебня или инвентарных плит. Для открытых складов следует предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м, поперечные проходы устраивать через каждые 25 - 30 м. Расположение и поэлементная раскладка изделий и конструкций должны соответствовать технологической последовательности монтажа основных строительных конструкций и элементов. Размещение механизированных установок необходимо увязывать с расположением складов и кранов.

2.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ВО ВРЕМЕННЫХ ИНВЕНТАРНЫХ ЗДАНИЯХ

К временным административным зданиям относятся: контора строительства, склады имущества, гараж, устройства пожарной охраны, спасения на воде. К санитарно-бытовым зданиям: раздевалки, душевые, медпункт, столовая, туалеты. Объем строительства временных зданий должен быть минимальным согласно нормам расчета на временное строительное хозяйство и противопожарным нормам. Временные здания и сооружения предусматривать инвентарными. Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих (по календарному плану) одновременно на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующегося данными помещениями. Численность работающих определяют по формуле:

$$N_{общ} = (N_{раб} + N_{ИТР} + N_{МОП}) \qquad (3)$$

где: $N_{общ}$ - общая численность работающих на строительной площадке;

$N_{раб}$ - численность рабочих, принимаемая по графику движения рабочих календарного плана;

$N_{ИТР}$ - численность инженерно-технических работников (ИТР);

$N_{ñëóæ}$ - численность служащих;

$N_{МОП}$ - численность младшего обслуживающего персонала (МОП) и охраны;

Численность ИТР, служащих и МОП определяется по таблице 4.

Таблица 4

Процентное соотношение категорий работающих, %

Наименование отраслей строительства	Рабочие	ИТР	служащие	МОП и охрана
Промышленное	83.9	11	3.6	1.5
Жилищно-гражданское	84.5	11	3.2	1.3
Линейное	80.2	13.2	4.5	2.1

На стройгенплане здания размещают с учетом их назначения и местных условий, устраивая противопожарные разрывы: не менее 20 м между сгораемыми зданиями, 30 м – между зданиями и складом лесоматериалов, 50 м – между зданиями и складом горючесмазочных материалов (ГСМ). Размещать бытовые помещения необходимо приближая к выезду со стройплощадки и дорогам с твердым покрытиям, 2 м от ограждения стройплощадки. При размещении

административно-бытовых и производственных зданий и сооружений надо руководствоваться следующими правилами:

- бытовые сооружения размещать вблизи входов на строительную площадку;
- проектирование бытовых помещений должно соответствовать требованиям техники безопасности;
- бытовые и административные здания не должны находиться в опасных зонах действия кранов;
- административно-бытовые и производственные здания должны располагаться с соблюдением пожарных разрывов;
- тип временного сооружения принимается с учетом срока его пребывания на стройплощадке: при строительстве продолжительностью 6-18 месяцев – здания контейнерного типа.

Результаты расчета оформляются в таблице 6,7.

Таблица 5

Показатели для определения площадей временных зданий

Номенклатура по функциональному назначению	Назначение	Нормативный показатель
Санитарно-бытовые помещения		
Гардеробная	Переодевание рабочих и хранение уличной спецодежды	0,9 $м^2$ на 1 чел.
Помещение отдыха и приема пищи	Обогрев, отдых и прием пищи	1 $м^2$ на 1 чел.
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	0,05 $м^2$ на 1 чел.
Душевая	Помывка рабочих	0,43 $м^2$ на 1 чел.
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	0,07 $м^2$ на 1 чел.
Сушильная	Сушка спецодежды и обуви	0,2 $м^2$ на 1 чел.
Служебные помещения		
Прорабская	Размещение адм. технического персонала	24 $м^2$ на 5 чел.
Диспетчерская	Оперативное руководство строительным объектом	7 $м^2$ на 1 чел.

Таблица 6

Потребность в инвентарных зданиях

Наименование	Численность персонала	Норма на одного		Расчетная площадь
		ед. изм	Велич.	
1	2	3	4	5

Таблица 7

Экспликация инвентарных зданий

Наименование	Количество зданий	Размеры в плане, м	Принятая площадь, $м^2$	Конструктивная характеристика	Номер здания (шифр)
1	2	3	4	5	6

2.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В РЕСУРСАХ СТРОИТЕЛЬСВА

2.4.1. Расчет потребности строительства в воде

Мощность источников водоснабжения определяют по расчетным расходам воды для производственных (работа котельных, охлаждение сжатого воздуха, поступающего в камеры кессонов, полив бетона, заправка машин и т.д.), хозяйственно-бытовых нужд и противопожарных мероприятий. По расчетному расходу воды определяют мощность насосных установок, емкость резервуаров водонапорных башен, схему и диаметр водопровода. При повышенном расходе воды на производственные нужды (например, для промывки заполнителей бетона) организуют оборотное водоснабжение Источниками водоснабжения могут быть существующие или проектируемые водопроводы, построенные ко времени начала строительства, водоемы и скважины. Размещать водопровод на объекте необходимо по кольцевой схеме, которая является наиболее надежной. Отвод ливневых вод следует осуществлять открытыми земляными кюветами (лотками). Отвод хозяйственно-бытовых стоков следует проектировать в действующие сети, а в случае их отсутствия на строительной площадке - в различные выгребные устройства. Размещение выгребных устройств должно быть согласовано с органами санитарного надзора. При значительном количестве бытовых стоков рекомендуется проектировать сооружения для их очистки (септики).

Проектирование состоит из следующих этапов:

- расчет потребности в воде;
- выбор источников водоснабжения;
- размещение сети на площадке;

- расчет диаметра трубопровода.

Период максимального водопотребления определяется по календарному графику производства работ. Общий расход воды определяется по формуле:

$$Ð_{ÎÁÙ} = Ð_{Ï} + Ð_{Á} + Ð_{ïîæ} \qquad (4)$$

где: $Ð_{Ï}, Ð_{Á}, Ð_{ïîæ}$.- расход воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды (л/с).

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Ð_{Ï} = Ð_{1} \cdot \hat{E}_{1} / 8 \cdot 3600 \qquad (5)$$

где: $Ð_{1}$ - расход воды в смену (8 ч) для производства, л;

$\hat{E}_{1}$ - коэффициент неравномерности потребления воды, принимается по табл. 9;

Данные для определения расхода воды на производственные нужды принимаются по табл. 8.

Таблица 8

Норма расхода воды на производственные нужды

Наименование	Ед. изм.	Расход воды, л
1	2	3
Экскаватор (двигатель внутрен. сгорания)	сутки	10-15
Автомашина (мойка и заправка)	сутки	300-600
Трактор	сутки	300-600
Автокран	смена	12.5- 15
Компрессорная станция	шт.	5-10
Промывка гравия, щебня в установках	$м^3$	500-1000
Приготовление бетона в бетоносмесителе	$м^3$	210-400
Поливка: бетона,	$м^3$	300
опалубки	$м^3$	50
железобетона	$м^3$	200-400
Приготовление раствора:		
цементного	$м^3$	200-300
Устройство щебеночной подготовки с поливкой водой	$м^3$	650-700
Посадка: Деревьев и кустов саженцев лиственных деревьев хвойных	шт. шт. шт.	60-100 16-30 20-30
Поливка газонов	$м^2$	10

Таблица 9

Значение коэффициента неравномерности потребления воды в смену

Наименование потребителей	Коэффициент
Строительно-монтажных работ	1,6
Отделочных работ	1,5
Подсобные предприятия	1,25
Силовые установки	1,1
Транспортного хозяйства	1
Санитарно-бытовые нужды	2,7

Вода на **хозяйственно-бытовые** нужды расходуется на приготовление пищи, санустройства и питьевые потребности. Расчет производится по формуле:

$$Ð_{Á} = Ð_2 \cdot \hat{E}_1 / 8 \cdot 3600 \qquad (6)$$

где: $Ð_2$ - расход воды на бытовые нужды на площадке за смену, л;

Минимальный расход воды для **противопожарных** целей установлен нормами в размере $Ð_{ïîæ}$ =15 л/с. При этом длительность тушения одного пожара на стройплощадке принимается 3 ч. Минимальный расход воды определяют из расчета одновременного действия двух струй из пожарных гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

Диаметр труб временного водопровода определяется но формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Ð_{ïáù} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \qquad (7)$$

где: $P_{îáù}$ - общий расчетный расход воды;

V - скорость движения воды по трубам, м/с (принимают для больших диаметров 1,5-2 м/с; для малых - 0,7 -1,2 м/с).

Полученные значения должны быть округлены в большую сторону до ближайшего диаметра по ГОСТу. Диаметр трубопровода для временного водоснабжения из условий пожаротушения принимается не менее 100 мм. Временная водопроводная сеть устраивается, как правило, из стальных труб.

Допускается также устройство временных сетей из асбоцементных и полиэтиленовых труб, а в летних условиях из резиновых и тканевых рукавов. Расчет потребности в воде необходимо выполнить в форме таблицы 10. При возведении объектов с большим объемом работ нужно организовать сток вод хозяйственно-фекальной канализации, производственных и ливневых вод. При прокладке канализации используют полиэтиленовые трубопроводы диаметром от

150 мм. Канавки ливневой канализации устраиваются вдоль дороги при глубине потока не более 1 м.

Таблица 10

Расчет потребности в воде

Потребители воды	Ед. изм.	Кол-во в смену	Коэф. неравном.	Расход воды, л/с
1	2	3	5	6
Производственные нужды				
Хозяйственные нужды				
Противопожарные нужды				

2.4.2. Расчет потребности строительства в электроэнергии

Основные источники электроэнергии высоковольтные линии общего пользования. Для получения необходимого для строительных нужд напряжения стройплощадки оснащают понизительными трансформаторами. При отсутствии внешней электроэнергии или ее недостатке применяют передвижные электростанции. Электроэнергия расходуется на питание: 1) силовых электродвигателей – приводов кранов, лебедок, компрессоров, насосов, станочного оборудования, электроинструмента и т.п.; 2) технологического оборудования – сварочных трансформаторов, устройств для электропрогрева бетона, электротермического натяжения арматуры; 3) осветительных установок; 4) бытовых нужд. Расчет потребного количества электроэнергии производится в следующей последовательности:

- определяются потребители энергии и их мощность;
- выбираются источники снабжения электроэнергией.

Расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей производят по формуле:

$$P_p = a \cdot [\sum(\frac{k_{1C} \cdot P_C}{\cos\varphi}) + \sum(\frac{k_{2C} \cdot P_T}{\cos\varphi}) + \sum k_{3C} \cdot P_{OB} + \sum P_{OH}] \quad (8)$$

где: a - коэффициент, учитывающий потери в сети (а = 1,05 -1,1); к/с, k_{1C}, k_{2C}, k_{3C} - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (значения принимаются по таблице 11);

P_c - мощность силовых потребителей, кВт (см. таблицу 12);

P_T- мощность для технологических нужд, кВт (см. таблицу 12);

P_{OB} - мощность устройств внутреннего освещения, кВт (см. таблицу 12);

$P_{ОН}$ – мощность устройств наружного освещения, кВт (см. таблицу 12);
$cos\varphi$ - коэффициент мощности для силовых потребителей.

Таблица 11

Потребители тока	k	$cos\varphi$	Потребители тока	k	$cos\varphi$
Краны монтажные	0,20	0,50	Сварочные генераторы	0,80	0,75
Компрессорные	0,70	0,80	Стыковые электросварочные машины	0,35	0,70
Транспортеры	0,60	0,70	Точечные электросварочные машины	0,35	0,60
Насосы	0,70	0,80	Электродвигатели заклепок	0,80	0,75
Бетонные узлы	0,50	0,55	Электропрогрев бетона и отогрев грунта трансформаторами количеством до 2	1,00	0,95
Механические мастерские	0,25	0,65	То же от 3 до 5	0,80	0,80
Лебедки	0,20	0,50	Более 5	0,65	0,70
Электроинструменты	0,10	0,45	Освещение наружное	0,90	1,00
Электрические трансформаторы	0,35	0,40	Освещение внутреннее	0,80	1,00
Сварочные агрегаты	0,35	0,60	Освещение складов	0,35	1,00
Вибраторы	0,15	0,50			

Расчет выполняется в форме таблицы 13. По рассчитанной электрической нагрузке P_p подбираются источники электроснабжения стройки: временные трансформаторные подстанции (КТП) или передвижные электростанции (ПЭС) (таблица. 14).

Таблица 12

Усредненные нормы потребности в электроэнергии

Наименование	Ед.изм.	Мощность двигателя или расход на ед. изм., кВт
1	2	3
Силовые нужды		
Экскаваторы	шт.	90-160

Продолжение таблицы 12

1	2	3
Крапы самоходные: пневмоколесные грузоподъемностью 16-100 т гусеничные грузоподъемность до) 60 т	шт. шт.	50-60 30-100
Легкие переносные краны грузоподъемностью 0,5-1	шт.	3-4
Копровые установки	шт.	45-60
Вибромолоты	шт.	13-22
Вибропогружатели	шт.	40-60
Лебедки	шт.	3,7-15
Конвейеры	шт.	1,5-7,5
Бетононасосы	шт.	14-55
Растворонасосы	шт.	2,2-7,5
Бетоносмесители	шт.	0,6-25
Растворосмесители	шт.	3-55
Глубинные вибраторы с гибким валом	шт.	0,8- 1,2
Сварочные трансформаторы	шт.	200-400
Технологические нужды		
Электропрогрев бетона	$м^3$	60
при температуре $+10^0$С	$м^3$	75-230
при температуре -20^0С	$м^3$	110-270
Электропрогрев железобетонных плитных конструкций	$м^3$	250
Электропрогрев железобетонных ребристых конструкций	$м^3$	320
Производство СМР		
Транспортирование строительных материалов:		
- перемещение сыпучих материалов транспортером	100 $м^3$	4,5
- вертикальное транспортирование бетонной смеси	100 $м^3$	7,4
Бетонные работы:		
- приготовление бетонной смеси с промывкой щебня	100 $м^3$	200
- приготовление раствора	100 $м^3$	120

Продолжение таблицы 12

1	2	3
- производство железобетонных конструкций	100 $м^3$	160
- укладка бетонной смеси при помощи вибраторов в массивы	100 $м^3$	15
То же грунта	$м^3$	12-25
Внутреннее освещение		
Администр. и бытовые помещения	100 $м^2$	1,0-1,5
Душевые и туалеты	100 $м^2$	1,3
Закрытые склады	100 $м^2$	0,3-0,4
Мастерские и цеха:	100 $м^2$	
Для приготовления бетона, раствора	100 $м^2$	0,5
Арматурные	100 $м^2$	1,3
Механические	100 $м^2$	1,3
Электростанции, компрессорные, насосные, котельные	100 $м^2$	0,5-0,6
Автогаражи	100 $м^2$	0,5
Навесы	100 $м^2$	0,003
Наружное освещение		
Территория строительства	1000 п.м	2,0
Открытые склады	1000 п.м	0,8-1,2
Основные дороги и проезды	1000 п.м	5
Второстепенные дороги и проезды	1000 п.м	2,5
Освещение открытых мест производства строительных работ:		
Земляные работы	1000 $м^2$	1,5-1,8
Бетонные и железобетонные	1000 $м^2$	2,0-2,2
Свайные работы	1000 $м^2$	0,8
Монтаж строительных конструкций	1000 $м^2$	3,0-4,0
Погрузочно-разгрузочные работы	1000 $м^2$	1,5-2,0

Безопасность работы в темное время суток во многом зависит от освещенности проходов, проездов, складских площадок и рабочих мест. На строительных площадках проектируется рабочее, аварийное (должно обеспечивать на местах основных проходов освещенность не менее 0,2 лк) и охранное освещение (должно обеспечивать на местах основных проходов освещенность не менее 0,5 лк на уровне земли). Рабочее освещение должно предусматриваться на всех участках

строительства, где по условиям производства возможно нахождение работающих. Для снабжения электроэнергией осветительных сетей применяется, как правило, кольцевая схема, а для снабжения силовых механизмов - тупиковая.

Строительные площадки освещаются светильниками и прожекторами. Светильники применяют для освещения небольших площадей, узких проходов и рабочих мест в производственных помещениях. Большие площади и котлованы предпочтительнее освещать прожекторами. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов принимается 80-250 м. Источниками света служат осветительные приборы с лампами по 5, 10, 20, 50 кВт и прожекторы с лампами до 1,5 кВт, которые могут устанавливаться на мачтах группами. Количество прожекторов определяется по формуле:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_л} \qquad (9)$$

где: δ - удельная мощность, (при освещении прожекторами ПЗС-35 p = 0,25...0,4 Вт/(кв.м*лк), при освещении прожекторами ПЗС-45 p = 0,2...0,3 Вт/(кв.м*лк);

E – освещенность, лк (принимается по таблице 15);

S - площадь, подлежащая освещению, кв.м;

$Đ_ë$ - мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЭС-35 $P_л$ = 500 и 1000 Вт, при ПЭС-45 $P_я$ = 1000 и 1500 Вт).

Результаты расчета оформляются в таблице 13.

Таблица 13

Расчет потребности во временном электроснабжении

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Уд. мощн. на ед. изм., кВТ	Коэфф. спроса k_C	Коэфф. мощн., cosφ	Установленная мощность по видам потреб., кВТ
1	2	3	4	5	6	7
Силовая электроэнергия						
Технологически е нужды						
Внутреннее освещение						
Наружное освещение						

Итого

Таблица 14

Характеристики комплектных трансформаторных подстанций

Подстанция	Мощность, кВа	Габариты (длина х ширина)	Подстанция	Мощность, кВа	Габариты (длина х ширина)
СКТП- 100-6/ 10/0,4	20	3,05х1,55	КТП 100-10	100	1,55х1,4
	50		КТП 160	160	2,74х1,3
	100		КТП 250	250	2,9х1,5
СКТП- 180/ 10/6/0,4	180	2,73х2	СКТП - 560	560	3,4х2,27
СКТП - 750	750	3,2х2,5	КТПН-72-630	630	2,27х3,34
	1000				

Таблица 15

Удельные показатели потребителей мощности на освещаемую площадь

Потребитель	Освещенность, лк	Удельная мощность на 1 $м^2$ площади, Вт
1	2	3
Территория строительства в районе производства работ	2	0,4
Проходы и проезды:		
главные	3	5000
второстепенные	1	25000
Освещение:		
Охранное	0,5	1500
аварийное	0,2	700
Места складирования материалов и конструкций	10	2
Места производства работ:		
Отделочных	50	15
Земляных и бетонных	7	1
Монтажа строительных конструкций:		
каменных	20	3
такелажных	10	2
свайных	3	0,6

2.4.3. Снабжение стройки сжатым воздухом

Требуемое для нужд строительства количество сжатого воздуха определяют исходя из условий обеспечения нормальной работы технологического оборудования (паровоздушных молотов), пневматического инструмента (перфораторов, пневматических вибраторов, гайковертов, сверлильных машинок и др.). Необходимая производительность компрессорных **с**танций:

$$Q = k_1 \sum k_2 Q_t \quad (10)$$

Где k_1 - коэффициент, учитывающий потери в воздухопроводной сети и износ инструмента, равный 1,3-1,5;

k_2 - коэффициент одновременной работы потребителей, равный 0,5-0,9;

Q_t - номинальный (по паспорту) расход воздуха каждым отдельным потребителем.

Так как приводы строительных механизмов и инструмента работают под давлением сжатого воздуха 0,4-0,6 МПа, то для оснащения компрессорных станций применяют стационарные или передвижные компрессоры, вырабатывающие сжатый воздух давлением до 0,7-0,6 Мпа. Наибольшее распространение получили компрессоры производительностью (по всасываемому воздуху) от 10-20 м^3/мин. От компрессоров воздух поступает в воздухосборники (ресиверы) предназначенные для создания его запаса и выравнивания колебаний давления. От компрессорных станций к потребителям сжатый воздух подают по сетям стальных трубопроводов (воздуховодов), от которых воздух по резиновым шлангам подводят к пневматическим инструментам.

Таблица 14

Нормативный расход воздуха пневматическими инструментами

Отбойные молотки	0,9-1,3 м^3/мин
Перфораторы	1,4-2,5 м^3/мин
Пневматические ломы	1 м^3/мин
Трамбовки	0,8 м^3/мин
Сверлильные машинки	1,1-1,3 м^3/мин
Свайные молоты	17,0-20,0 м^3/мин
Пневмотрамбовки	0,8 м^3/мин
Сваебойные копры	1,8 м^3/мин
Окрасочный аппарат	0,2-0,3 м^3/мин
Шлифовальная машина	1-1,6 м^3/мин

В зимнее время расход воздуха повышается на 25%.

Таблица 15

Технические характеристики компрессорных установок

стационарные		передвижные	
200В-10	10 $м^3$/мин	АПКС-6	6 $м^3$/мин
ВБ-8	15 $м^3$/мин	ВКС-5	5 $м^3$/мин
16ОВ-20	20 $м^3$/мин	КС-5	4,5 $м^3$/мин
В300-2К	40 $м^3$/мин	КС-9	9 $м^3$/мин

Временные сети водопровода, канализации, электроснабжения располагаются на свободной территории строительной площадки. Временный водопровод заглубляется на 0,7-0,6 м, а в зимнее время утепляется. Показывается место его подключения к постоянному водопроводу.

Протяженность временной канализации должна быть минимальной, поэтому канализационные временные сооружения нужно располагать как можно ближе к постоянной канализационной сети.

При подключении временных сетей электроснабжения к постоянным необходимо предусматривать трансформаторную подстанцию с пунктом учета. Распределительные щиты (РЩ) размещают в местах подключения кранов, сварочных агрегатов и прочего оборудования.

Наружное освещение устраивается на деревянных опорах через 30-40 м по периметру строительной площадки вне зоны действия крана. Рабочие места освещаются переносными осветительными мачтами. В углах строительной площадки устанавливают прожекторы, которые должны создавать достаточную освещенность складов, проездов, рабочих мест.

Пожарные гидранты располагают через 100 м на постоянном водопроводе, укладываемом в начальный период строительства. К гидрантам устраивается проезд; удаление их от дороги должно быть не более 2 м. Пожарные гидранты устанавливают так, чтобы имелась возможность перекрыть точку возгорания двумя струями. Водоразборные краны устанавливают на временном водопроводе в местах потребления воды, обычно вблизи мест приема раствора и бетона, поливки кирпича и др.

Строительная площадка ограждается по периметру на расстоянии не менее 1 м от края проезжей части дороги, временных зданий и сооружений, складов. В нем устраиваются ворота с надписями "Въезд" и "Выезд", площадка для мойки колес автотранспорта. На стройгенплане показываются пути движения рабочих и проходы в здания через опасную зону, оборудованные защитными настилами.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Экономичность выбранного решения стройгенплана определяется технико-экономическими показателями и сравнением с лучшими примерами стройгенпланов. Качество принятых в расчетно-графической работе организационно-технологических решений оценивается технико-экономическими показателями. приведенными в табл. 16. Расчет по приведенной форме вкладывается в пояснительную записку.

Таблица 16

Технико-экономические показатели по РГР

Усл. обозн.	Наименование	Ед. изм.	Знач.	Обоснование
1	2	3	4	5
Vстр	Строительный объем моста	$м^3$		РГР
$T_Н$ $T_П$	Продолжительность нормативная плановая	Дн.		СНиП, 1.04.03-85 календарный график
Sстр	Площадь строиплощадки	кв.м		План строительной площадки
Sвр	Площадь, занимаемая временными зданиями	кв.м		
Sскл	Площадь складов:			
	открытых	кв.м		
	закрытых	кв.м		

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. Госстрой России.-М.:ГУП ЦИП,1998.-214 с.
2. Владимирский С.Р.и др. Организация, планирование и управление в мосто-и тоннелестроении.Учебник для вузов ж.д.транспорта/Под ред. С.Р.Владимирского.-М.:Маршрут,2002.-416 с.
3. Колоколов Н.М.. Строительство мостов: учебник / Н.М. Колоколов, Б.М. Вейнблат. – М.: Транспорт, 1984. – 504 с.
4. Бобриков Б.В. Строительство мостов: учебник / Б.В. Бобриков, И.М. Русаков, А.А. Царьков ; под ред. Б.В. Бобрикова. – М.: Транспорт, 1987. - 296 с.
5. Смирнов В.Н. Строительство мостов и труб / В.Н. Смирнов – СПб.: Изд-во ДНК, 2007. – 288 с.
6. СНиП 3.01.01.-85. Организация строительного производства / ЦНИИОМТП Госстроя СССР - М.: 1991. - 56 с.

7. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. М., 2001.-36с.
8. Курлянд В.Г., Курлянд В.В. Строительство мостов: методические указания по курсовому проектированию, МАДИ: 2010 г. – 57 с.
9. Программный комплекс «Spider Project», Демо версия, 2008.
10. Саламахин П.М., Маковский Л.В., Попов В.И. и др. Инженерные сооружения в транспортном строительстве. В 2 частях..Учебник для студентов высш. учеб. заведений /Под. ред. П.М.Саламахина.-М. «Издательский центр «Академия», 2003.-352 с.
11. Шабашов А.П., Лысяков А.Г. Мостовые краны общего назначения.-5-е изд. Перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1980.-304 с.
12. Дикман Л.Г. Организация строительного производства М: Изд. ассоциации строительных вузов, 2003. - 512 с.
13. СНиП 1.04.03.-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1987. - 522 с.
14. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование. Справочное пособие . Ростов-на-Дону. :«Феникс»: 2002. -592 с.

Приложение 1

Ведомость основных объемов работ (пример)

№ п/п	Наименование работ (указать материал – марки, классы)	Единица измерения	Кол-во
1	2	3	4
	1. Устройство береговых опор		
1.1	Сборные железобетонные конструкции устоев	$м^3$	
1.2	Монолитный железобетон шкафной стенки и крыльев	$м^3$	
1.3	Монолитный железобетон ростверков	$м^3$	
1.4	Бетон омоноличивания стыков	$м^3$	
1.5	Забивка свай	$м^3$	
	2. Устройство промежуточных опор		
2.1	Монолитный железобетон ростверков	$м^3$	
2.2	Монолитный железобетон тела опоры	$м^3$	
2.3	Монолитный железобетон ригелей	$м^3$	
2.4	Монолитный железобетон подферменников	$м^3$	
2.5	Забивка свай	$м^3$	

Продолжение приложения 1

1	2	3	4
	3. Монтаж пролетного строения и устройство проезжей части		
3.1	Железобетонные пролетные строения из сборных балок длиной …	$м^3$	
3.2	Монолитное железобетонное пролетное строение	$м^3$	
3.3	Устройство выравнивающего слоя проезжей части. Бетон марки В30	$м^3$	
3.4	Устройство гидроизоляции «Мостопласт»	$м^2$	
3.5	Устройство защитного слоя гидроизоляции. Бетон марки В 30	$м^3$	
3.6	Опорные части	т,шт	
3.7	Асфальтобетон тротуаров	$м^3$	
3.7	Стальные перильные ограждения	т	
	4. Подходы, сопряжения, конуса.		
4.1	Грунт насыпи	$м^3$	
4.2	Переходные плиты	$м^3$	
4.3	Монолитный железобетонный лежень	$м^3$	
4.4	Щебень	$м^3$	
4.5	Монолитные железобетон укрепления конусов	$м^3$	

Приложение 2

Ведомость основных машин и механизмов (пример)

Наименование	Ед. изм	Количество
1	2	3
Специальная техника		
1. Копровая установка КО-16	шт.	1
2. Вибропогружатель ВП-402	шт.	1
3. Передвижная электростанция 100 кВт	шт.	1
Землеройная и планировочная техника		
4. Экскаватор 0,65 $м^3$ ЭО-3322Б	шт.	1
5. Бульдозер ДТ-75 66(90) кВт(л.с.)	шт.	1
6. Погрузчик ТО-10А г/п 5 т	шт.	2

Продолжение приложения 2

1	2	3
Грузоподъемная техника		
7. Кран «Liebherr LTM 1200-5.1», г/п 200т	шт.	2
8. Кран «Liebherr LTM 1400-7.1», г/п 400т	шт.	1
9. Кран автомобильный КС-55729, г/п 32т	шт.	1
10. Кран ДЭК-631А, г/п 63т	шт.	2
Грузовая техника		
11. Автопоезд-балковоз 9942В6 г/п 75т	шт.	1
12. Тягач КРаЗ 6443 г/п 10,8 т	шт.	2
13. Самосвал КАМАЗ 65115, г/п 15т	шт.	4
14. Полуприцеп МАЗ 93866-021	шт.	1
15. Автоцистерна для доставки питьевой воды	шт.	1
16. Автомобиль бортовой КАМАЗ 65115 г/п 15 т	шт.	3
Бетонная техника		
17. Автобетононасос «Hanwoo» HCP43X	шт.	2
18. Автобетоносмеситель АБС-6	шт.	6
Вспомогательная техника		
19. Компрессор передвижной ЗИФ-ПВ-6/0,7	шт.	2
20. Дренажный насос Elpumps CT4274W	шт.	2
21. Сварочный трансформатор ТДМ-252	шт.	1
22. Сварочное оборудование КГС-1П-02	шт.	4
23. Пневматический инструмент	шт.	3
24. Топливозаправщик	шт.	1
25. Виброрейка СО-163	шт.	3
26. ВиброплитаWacker WP-1030A	шт.	2
27. Вибратор глубинный	шт.	5
28. Отбойный молоток	шт.	5
29. Воздухонагреватель УСВ-10	шт.	1
30. Воздухонагреватель УСВ-30	шт.	1
Дорожная техника		
31. Каток дорожный ДУ-97	шт.	1
32. Асфальтоукладчик	шт.	1
Техника для перевозки персонала и еды		

Продолжение приложения 2

1	2	3
33. Автобус для перевозки рабочих ПАЗ-423405 на 25 человек	шт.	2
34. Автомобиль медицинской службы (дежурный)	шт.	1
35. Автомобиль УАЗ для привоза еды	шт.	1

Приложение 3

Производственные мощности мостоотряда

1. Производственная база

1.1. Бетонный завод производительностью 200 м^3 товарного бетона в смену.

1.2. Два арматурных цеха для изготовления арматурных каркасов.

1.3. Три пропарочные камеры для изготовления сборных бетонных и железобетонных конструкций.

1.4. Механический и ремонтный цеха.

1.5. Столярных цех.

1.6. Производственная лаборатория (для испытаний бетонных образцов, арматуры и пр.).

1.7. Цех ЖБИ.

1.8. Автомобильный и железнодорожный подъездные пути.

2. Техника

2.1. Оборудование для сооружения буронабивных свай диаметром 0,75…1,5 м при глубине скважин до 60 м (Станки «BAUER», «КАТО»).

2.2. Техника для производства земляных работ (экскаваторы, бульдозеры, погрузчики).

2.3. Техника для погружения свай и шпунта ударным, гидравлическим и методом вибропогружения (в том числе гидравлическая сваебойная установка «Юнтанн» с плавным регулированием энергии удара от 0 до max).

2.4. Краны на гусеничном ходу, пневмоколесные и на спецшасси г/п от 25 до 160 т (30 единиц).

2.5. Кран плавучий УМК-2.

2.6. Электростанции ЭДС-100, ПЭС-100, ДЭС-10, ПЭС-10.

2.7. Катер БМК-130. 49

3. Автотранспорт

3.1. Автосамосвалы - 20 шт.

3.2. Тягачи для перевозки тяжелых негабаритных грузов - 10 единиц.

3.3. Автокраны – 12 единиц.

3.4. Автобетононасос.

3.5. Специализированные автомобили – 50 единиц.

4.Инвентарные мостовые конструкции

4.1. Инвентарные металлоконструкции для временных подмостей и опор МИК-С – 400 т.

4.2. Инвентарные пакетные металлоконструкции МИК-П – 400 т.

4.3. Понтоны КС.

4.4. Прочая технологическая оснастка (траверсы, аванбеки и пр.).

4.5. Собственный фонд оборачиваемого шпунта «Ларсен» -12000 т.

Приложение 4

Примерные затраты труда на некоторые виды мостостроительных работ при 8 – часовом рабочем дне

№ п./п.	Наименование видов работ	Ед. изм.	Затраты труда на единицу измерения, чел.-дн.	Состав одной бригады, чел.
1	2	3	4	5
1.	Изготовление сборных железобетонных мостовых конструкций на полигонах (балки, элементы опор)	м3	3,0...4,0	7…10
2.	Сборка монтажных козловых кранов	1 кран	5…15 раб.дн.	-
3.	Погружение молотами и вибропогружателями стального шпунта	т	0,3…1	5…7
4.	Погружение железобетонных забивных свай молотами с земли, подмостей или плавучих средств	м3	0,5...0,8	3…5
5.	Погружение вибропогружателями железобетонных оболочек диаметром до 2 м с их заполнением	м3	3,0...3,5	4…5
6.	Бетонирование БНС	м3	3,5…5,0	4…5
7.	Бетонирование тампонажных подушек	м3	0,5	6
8.	Бетонирование плит ростверков или фундаментов железобетонных монолитных в котлованах	м3	0,7...1,0	10
9.	Надфундаментная часть опор из монолитного бетона и железобетона	м3	0,7...1,4	10
10.	Монтаж сборных железобетонных конструкций опор	м3	0,5	7…10
11.	Укрупнительная сборка из блоков сборных железобетонных преднапряженных составных балок дл. 42 м	1 балка	8,0	5

1	2	3	4	5
12.	Устройство металлических сплошных подмостей для сборки (бетонирования) пролетных строений	т	5,0	10…25
13.	Установка на опоры сборных железобетонных балок длиной до 33 м (включительно) стреловыми кранами	м3	0,06...0,1	7
14.	То же, шлюзовым или козловыми кранами	м3	0,1	7…15
15.	Навесной монтаж железобетонных коробчатых пролетных строений	1 блок	3	10
16.	Поперечное объединение сборных балок (бетонирование монолитных стыков)	1 пог. м шва	0,09	10…12
17.	Бетонирование монолитных железобетонных пролетных строений	м3	3,0	5…25
18.	Сборка стальных пролетных строений на подмостях	т	3,0...4,5	7…25
19.	Сборка стальных пролетных строений навесным и полунавесным методом	т	3,0...5,0	25…40
20.	Сборка с продольной надвижкой стальных пролетных строений с пролетами 40…150 м длиной до 800 м	Пролетн. строение	130	20…45
21.	Монтаж сборных железобетонных плит проезжей части сталежелезобетонных пролетных строений	м3	0,8	5…7

Продолжение приложения 5

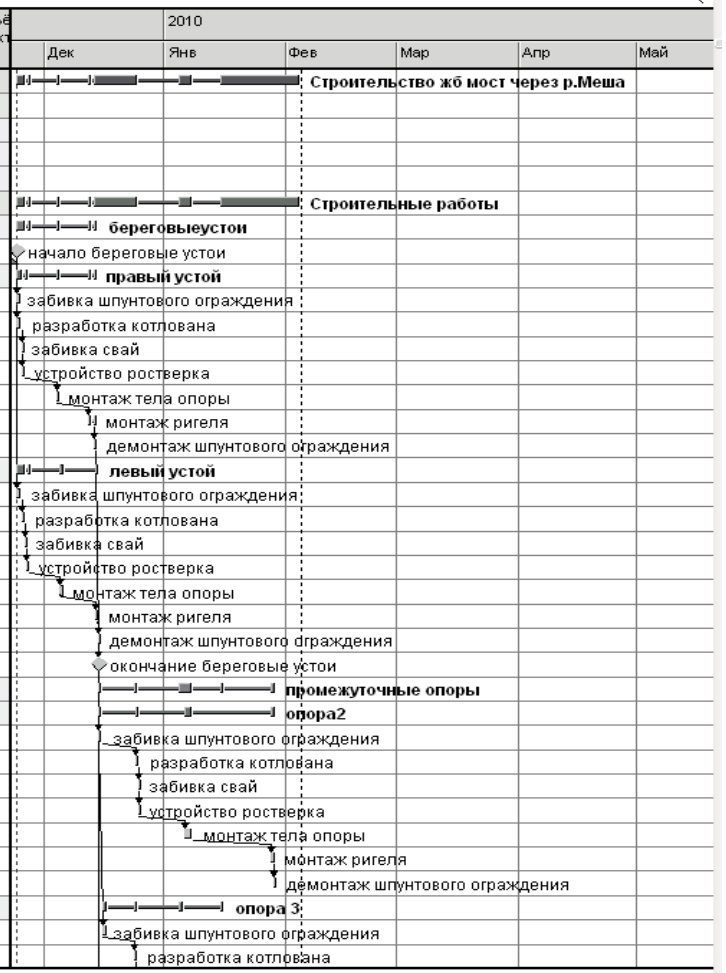
1	2	3	4	5
22.	Бетонирование монолитной плиты проезжей части сталежелезобетонных пролетных строений	м3	2,0	7…10
23.	Окраска металлоконструкций стальных пролетных строений	т	0,5	10…20
24	Устройство гидроизоляции	м2	0,05...0,09	5
25.	Монтаж металлических перил и ограждений	пог.м	0,3	3…7
26.	Укладка асфальтобетонного покрытия проезжей части	м2	0,07	5…8
27.	То же тротуаров	м2	0,04	5…8
28.	Укрепление конусов монолитным бетоном	100 м2	42,0	10…30
29.	Отсыпка насыпей подходов	100м3	0,08	10…35

Приложение 5

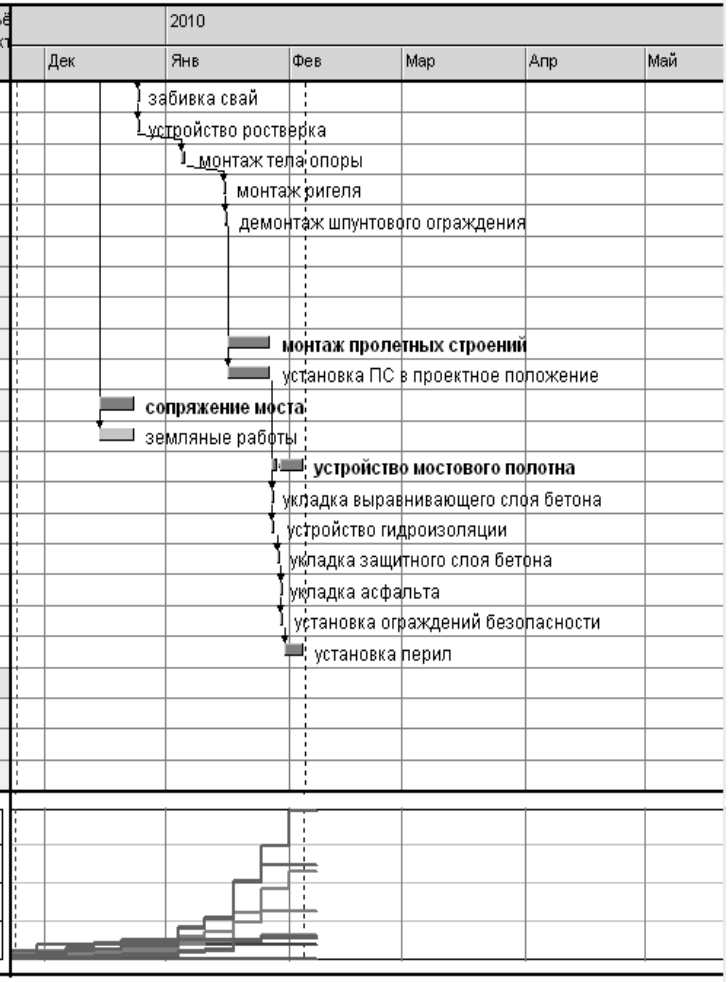
Календарный график организации строительства железобетонного моста через реку Меша

1 - 1 (1

Уровен	Название	Объём [Итог]	Единиц	Начало	Окончание	Длит-ть Часы [План]	Длит-ть Дни [План]	Кол-во Дней	Трудоёмкость [Итог]	Объё [Факт
1	**Строительство жб мост через р.Меша**			**24.11.2009**	**04.02.2010**	**426**	**53**	**40**	**3 086.16**	
2	**Подготовительные работы**									
3	**Изыскательские работы**									
3	**Подготовка строительной площадки**									
3	**Временные инженерные коммуникации**									
2	**Строительные работы**			**24.11.2009**	**04.02.2010**	**426**	**53**	**40**	**3 086.16**	
3	**береговыеустои**			**24.11.2009**	**15.12.2009**	**76**	**10**	**9**	**552.26**	
	начало береговые устои	100	%	24.11.2009	24.11.2009			1		
4	**правый устой**			**24.11.2009**	**14.12.2009**	**45**	**6**	**6**	**274.78**	
	забивка шпунтового ограждения	136	м2	24.11.2009	24.11.2009	7	1	1	27.20	
	разработка котлована	112	м3	24.11.2009	25.11.2009	6	1	2	16.80	
	забивка свай	26	м3	25.11.2009	25.11.2009	9	0	1	17.63	
	устройство ростверка	60	м3	25.11.2009	26.11.2009	8	0	2	90.23	
	монтаж тела опоры	4	м3	04.12.2009	04.12.2009	5	0	1	52.86	
	монтаж ригеля	6	м3	12.12.2009	14.12.2009	6	0	2	61.00	
	демонтаж шпунтового ограждения	136	м2	14.12.2009	14.12.2009	5	1	1	9.07	
4	**левый устой**			**24.11.2009**	**15.12.2009**	**46**	**6**	**7**	**277.48**	
	забивка шпунтового ограждения	136	м2	24.11.2009	25.11.2009	7	1	2	27.20	
	разработка котлована	130	м3	25.11.2009	26.11.2009	6	1	2	19.50	
	забивка свай	26	м3	26.11.2009	26.11.2009	9	0	1	17.63	
	устройство ростверка	60	м3	26.11.2009	27.11.2009	8	0	2	90.22	
	монтаж тела опоры	4	м3	05.12.2009	05.12.2009	5	0	1	52.86	
	монтаж ригеля	6	м3	14.12.2009	14.12.2009	6	0	1	61.00	
	демонтаж шпунтового ограждения	136	м2	15.12.2009	15.12.2009	5	1	1	9.07	
	окончание береговые устои	100	%	15.12.2009	15.12.2009			1		
3	**промежуточные опоры**			**15.12.2009**	**29.01.2010**	**86**	**11**	**12**	**654.62**	
4	**опора2**			**15.12.2009**	**29.01.2010**	**43**	**5**	**8**	**327.67**	
	забивка шпунтового ограждения	110	м2	15.12.2009	16.12.2009	6	1	2	22.00	
	разработка котлована	66	м3	24.12.2009	25.12.2009	3	0	2	9.97	
	забивка свай	9	м3	25.12.2009	25.12.2009	3	0	1	6.13	
	устройство ростверка	24	м3	25.12.2009	25.12.2009	3	0	1	36.09	
	монтаж тела опоры	13	м3	06.01.2010	08.01.2010	19	1	2	185.14	
	монтаж ригеля	6	м3	28.01.2010	28.01.2010	6	0	1	61.00	
	демонтаж шпунтового ограждения	110	м2	28.01.2010	29.01.2010	4	0	2	7.33	
4	**опора 3**			**16.12.2009**	**16.01.2010**	**43**	**5**	**7**	**326.95**	
	забивка шпунтового ограждения	110	м2	16.12.2009	16.12.2009	6	1	1	22.00	
	разработка котлована	66	м3	24.12.2009	24.12.2009	3	0	1	9.90	



Уровен	Название	Объём [Итог]	Единиц	Начало	Окончание	Длит-ть Часы [План]	Длит-ть Дни [План]	Кол-во Дней	Трудоёмкость [Итог]	Объём [Факт]
	забивка свай	9	м3	24.12.2009	24.12.2009	3	0	1	6.00	
	устройство ростверка	24	м3	24.12.2009	24.12.2009	3	0	1	36.00	
	монтаж тела опоры	13	м3	04.01.2010	06.01.2010	19	1	3	185.71	
	монтаж ригеля	6	м3	15.01.2010	15.01.2010	6	0	1	60.00	
	демонтаж шпунтового ограждения	110	м2	15.01.2010	16.01.2010	4	0	2	7.33	
4	**опора 4**									
4	**Опора 5**									
4	**Опора 6**									
3	**монтаж пролетных строений**			**16.01.2010**	**27.01.2010**	**148**	**19**	**10**	**1 186.67**	
	установка ПС в проектное положение	445	м3	16.01.2010	27.01.2010	148	6	10	1 186.67	
3	**сопряжение моста**			**15.12.2009**	**24.12.2009**	**64**	**8**	**9**	**192.00**	
	земляные работы	3 200	м3	15.12.2009	24.12.2009	64	8	9	192.00	
3	**устройство мостового полотна**			**27.01.2010**	**04.02.2010**	**72**	**9**	**8**	**500.61**	
	укладка выравнивающего слоя бетона	34	м3	27.01.2010	27.01.2010	2	0	1	13.81	
	устройство гидроизоляции	1 407	м2	27.01.2010	28.01.2010	16	1	2	46.91	
	укладка защитного слоя бетона	68	м3	28.01.2010	29.01.2010	11	0	2	67.90	
	укладка асфальта	90	м3	29.01.2010	29.01.2010	3	0	1	3.02	
	установка ограждений безопасности	10	тн	29.01.2010	30.01.2010	7	1	2	65.97	
	установка перил	10	тн	30.01.2010	04.02.2010	34	4	5	303.00	
2	**приемка моста**									
3	**Предварительная приемка работ**									
3	**Устранение замечаний**									
3	**Акт государственной экспертизы**									



Приложение 6

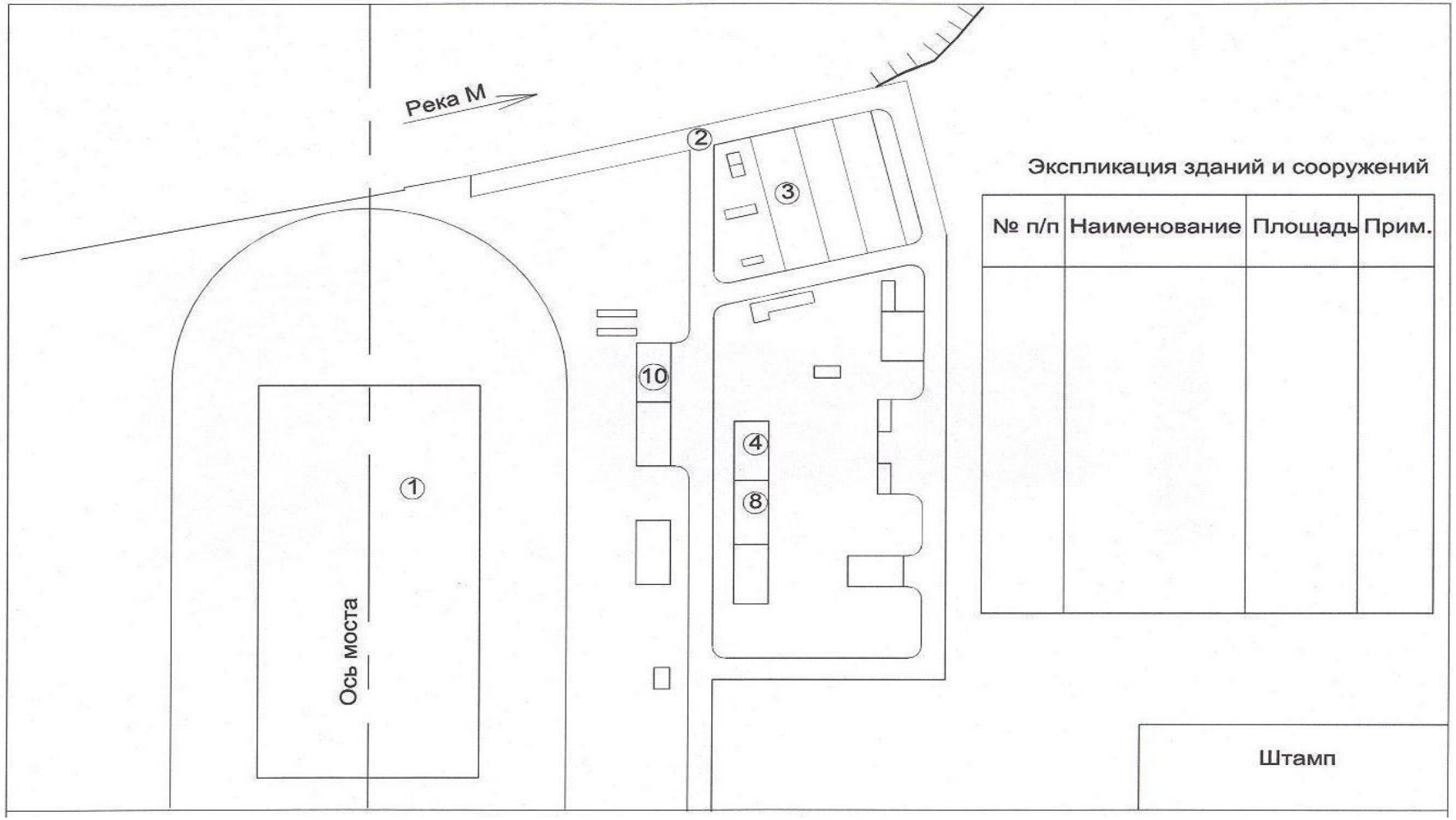


Рис.1 План строительной площадки

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению расчетно-графической работы по курсу
«Основы организации и управления в строительстве»
для студентов по направлению подготовки 270800.62 «Строительство»
профиль 270817.62 «Автодорожные мосты и тоннели»

Составитель: Петропавловских О.К.

Редактор Н.Х.Михайлова

Редакционно-издательский отдел
Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Подписано в печать		Формат 60x84/16
Заказ №	Тираж экз.	Усл.–печ.л.
Бумага офсетная №1	Печать ризографическая	Учетн.–изд.л.

Печатно-множительный отдел Казанского государственного
архитектурно-строительного университета
420043, Казань, Зеленая,1