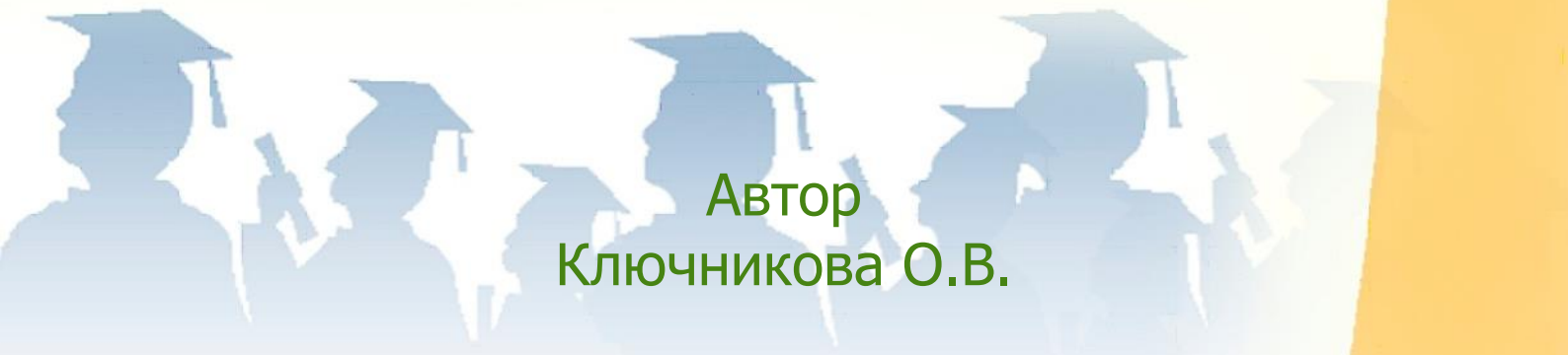




ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Организация строительства»

Методические указания
к курсовой работе по дисциплине
**«Организация, планирование и
управление в строительстве»**



Автор
Ключникова О.В.

Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Методические указания предназначены для студентов очной формы обучения по специальности 08.05.01 «Строительство»

Автор



к.т.н., доцент кафедры «ОС»
Ключникова О.В.

Оглавление

1. Введение.....	4
2. Задание на курсовой проект	5
3. Состав проекта	6
4. Указания по составлению описания местных условий района строительства моста	7
5. Указания по выбору и описанию методов производства работ по сооружению опор и пролетных строений	8
6. Указания по расчету специальных вспомогательных сооружений и устройств	9
7. Указания по проектированию обеспечения энергетическими ресурсами	12
8. Указания по проектированию строительной площадки.....	14
9. Указания по составлению календарного плана строительства моста	18
10. Указания по разработке мероприятий по технике безопасности и охране труда	21
11. Указания по разработке мероприятий по охране окружающей среды	22
12. Техничко-экономические показатели	22
Список использованных источников	23

1. ВВЕДЕНИЕ

Современное развитие городов неразрывно связано с возрастающим объемом строительства и реконструкции дорог, повышением степени их индустриализации и внедрением прогрессивных методов, обеспечивающих высокий рост производительности труда.

Мосты и другие искусственные сооружения – наиболее сложные, трудоемкие и дорогостоящие элементы дорог, требующие подробной конструктивной и технологической разработки при проектировании, а в процессе строительства, кроме того, хорошей организации работ и высококачественного выполнения.

Курсовой проект по строительству моста выполняется студентами специальностей «Мосты и тоннели» в процессе изучения дисциплины «Организация, планирование и управление строительством».

Студенты выполняют курсовой проект на основании специальных заданий (по варианту указывается наименование места строительства), выдаваемых каждому студенту. По таким заданиям студенты составляют проекты планирования и организации процессов по возведению вантового моста.

При выполнении курсового проекта студент должен внимательно ознакомиться с исходными данными для выполнения проекта, изучить необходимую литературу и составить проект строительства моста с использованием передового опыта мостостроения. Организация строительства моста должна способствовать высокой производительности труда, обеспечению высокого качества строительно-монтажных работ, строительству моста в сроки не превышающие директивную норму продолжительности строительства моста в минимальной его стоимости.

Защита курсового проекта состоит в ответах на вопросы по проекту с целью выявления глубины проработки студентом представленных материалов. Оценивается курсовой проект с учетом качества содержания, оформления проекта и качества защиты.

2. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Рассмотрим данные для выполнения проекта, которые определены в задании.

1. В задании указывается наименование реки, дается чертеж общего вида моста.
2. План мостового перехода в горизонталях выдается с заданием, на плане указана ось строящегося моста, а также нанесены дороги, населенные пункты, лес и др.
3. Район постройки моста. В этом пункте указывается название области, края, республики или города, где необходимо построить мост.
4. Местные строительные материалы. В качестве местных материалов указывается песок или камень и одновременно указывается расстояние до карьеров и путь доставки материалов на строительную площадку по реке или автодороге, т.к. это имеет важное значение для проектирования строительной площадки. Некоторые задания выдаются с указанием, что местных материалов в районе строительства не имеется.
5. Транспортные пути в районе постройки моста указываются в двух вариантах: или только автодорога или автодорога и железная дорога со станцией в 5 км от моста.
6. Населенные пункты в районе постройки моста. В задании указывается, что населенных пунктов нет или на расстоянии 3 – 10 км расположены город, село или др. Эти данные потребуются для определения объемов строительства инвентарных зданий жилого, коммунально-бытового, санитарно-бытового или общественного назначения.
7. Местные источники энергии. Если в задании указывается, что имеется высоковольтная линия ЛЭП в 0,5 км, то студент должен подобрать понижающий трансформатор, а если местных источников нет, то запроектировать передвижную или временную стационарную электростанцию.
8. Местные источники водоснабжения. Только при строительстве мостов в городах в задании указывается, что имеется городской водопровод. В остальных случаях студент должен запроектировать на строительной площадке насосную станцию и водонапорную башню.
9. Сроки постройки моста студент определяет по нормам в зависимости от вида моста, его длины и габарита.
10. В этом и следующих пунктах могут быть указаны специальные данные, например: дата начала строительства, возможность аренды кранов большой грузоподъемности, возможность использования подъездных путей, котельных и других промышленных предприятий.

3. СОСТАВ ПРОЕКТА

Курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки и графической части. Объем пояснительной записки 25 – 35 страниц с необходимыми эскизами, таблицами и расчетными схемами. Перед текстом расчетно-пояснительной записки помещается бланк задания, отзыв и содержание, затем дается введение, в котором кратко указываются основные задачи в области мостостроения в настоящее время, описывается конструкция моста и дается чертеж с общим видом моста, с опорами и с поперечными сечениями пролетных строений.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Описание местных условий района строительства моста.
2. Описание методов производства работ по сооружению опор и пролетных строений.
3. Проектирование обеспечения материалами и энергетическими ресурсами.
4. Проектирование строительной площадки.
5. Календарный план.
6. Перечень и количество потребных основных механизмов и оборудования для строительства моста.
7. Мероприятия по технике безопасности и охране труда на строительстве моста.
8. Мероприятия по охране окружающей среды при организации работ на строительной площадке.
9. Основные технико-экономические показатели.
10. Литература.

Графическая часть курсового проекта выполняется на двух листах бумаги формата А1. Чертежи должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТа.

На первом листе следует последовательно вычертить схему технологии монтажа или сооружения пролетных строений и разместить чертеж специального вспомогательного сооружения или устройства, связанного с монтажом пролетных строений.

На втором листе следует вычертить план строительной площадки и график строительства.

4. УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ОПИСАНИЯ МЕСТНЫХ УСЛОВИЙ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТА

К основным местным условиям, влияющим на строительство моста, относятся: климатические условия местности, режим реки на протяжении года, рельеф местности на берегах, транспортные условия доставки грузов на строительство, условия водо- и энергоснабжения, возможности использования местных материалов, а также расположенных вблизи строительства моста жилых и других зданий, полигонов, карьеров, заводов, железнодорожных станций и др.

Климат местности, в которой предлагается строительство моста, может оказать существенное влияние на выбор конструктивных решений и на организацию строительного процесса.

Наибольшее значение имеют данные о температуре воздуха. С ней связано распределение работ по времени года и конструкция некоторых временных сооружений, а также с ней связан выбор методов производства работ. Знание температурного режима местности необходимо для определения продолжительности зимнего периода работ; при этом намечают виды работ, которые следует выполнять зимой. Для принятия правильных решений нужны сведения о минимальных, максимальных и среднемесячных температурах воздуха, а также сроки первых и последних заморозков. Их используют в теплотехнических расчетах, связанных с проектированием тепляков, подогрева материалов для изготовления бетона, отопления помещений и т.д.

При описании климата района строительства следует привести краткую характеристику климата и в табличной форме указать среднемесячные температуры воздуха, сроки первых и последних заморозков, среднего месячного количества осадков, наибольшего и наименьшего месячного и годового количества осадков, глубину промерзания почвы, направление и силу ветра в разные месяцы года.

Особенности режима влияют на распределение работ по сезонам года, а также на выбор методов производства работ и сооружений вспомогательных конструкций (подмостей, рабочих мостиков и др.), располагаемых в русле реки. Для разработки курсового проекта необходимо привести следующие данные, характеризующие гидрологические и судоходные условия в месте перехода: сведения о характерных условиях воды, данные о скоростях течения реки, сведения о русловых процессах, данные о судоходстве, характеристики ледового режима и зимних явлениях на реке.

Рельеф местности на берегах следует описывать на основании изучения профиля и плана мостового перехода.

Описание условий использования материалов, транспортных условий доставки грузов на строительство, условий водоснабжения и энергоснабжения, жилых и других зданий, полигонов, заводов производится по данным, приведенным в задании.

5. УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ И ОПИСАНИЮ МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ОПОР И ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

Студент должен внимательно изучить проект моста и отметить особенности конструкций опор и пролетных строений.

Рекомендуется разработать технологические схемы сооружения фундаментов (1 вариант) и технологические схемы воздействия пролетных строений (2 вариант). В результате технико-экономического сравнения вариантов выбирают один для детальной разработки в проекте.

Предпочтение следует отдавать технологическим схемам, характерным своей индивидуальной основой, в которых максимально и комплексно механизированы все процессы, применяются типовые способы производства работ, используется широко распространенное инвентарное оборудование, а также используются блоки опор и пролетных строений, изготавливаемые на заводах или полигонах МЖБК.

В пояснительной записке следует подобрать последовательность сооружения всех опор начиная с геодезических и разбивочных работ и кончая сооружением тела опор.

На листах А1 следует последовательно вычертить схемы отдельных стадий производства работ по сооружению опор и пролетных строений. Для этого нужно определить количество стадий работ, выбрать масштабы схем, сделать разметку листа, а затем вычертить схемы. На основных схемах стадий работ рекомендуется давать планы рабочих площадок. Над каждой схемой стадий работ следует указать ее номер, заглавие и дать краткое описание работ с указанием марок основных механизмов и оборудования.

В пояснительной записке описание методов производства работ по сооружению опор и пролетных строений должно занимать 4 – 6 страниц. Следует сделать описание технологии сооружения всех пролетных строений, включая описание всех видов работ (например, сварка металла, клепка, постановка высокопрочных болтов, покраска металла, натяжение арматуры и т.д.). При описании методов производства работ следует указать марки механизмов, оборудования, инструмента и т.д.

6. УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТУ СПЕЦИАЛЬНЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ

В проекте студент должен запроектировать основные и вспомогательные машины и механизмы. В зависимости от проекта моста и выбранных методов производства работ для организации строительного процесса могут быть выбраны следующие механизмы и устройства: для монтажа пролетных строений навесным и полунавесным способом, способом перевозки на плаву, способом продольной или поперечной передвижки; устройства и приспособления для подъема (опускания) пролетных строений; подкрановые эстакады и рабочие мостики, временные речные причалы; различные тяговые устройства; сооружения и устройства для работы со льдом, для защиты вспомогательных конструкций от ледохода.

Машины и механизмы должны отвечать современным требованиям строительства, возможности наибольшей механизации строительных процессов, а также требованиям техники безопасности.

Пример подбора крана.

Выбор основного монтажного механизма для производства работ осуществляется на основании сравнения двух вариантов кранов по коэффициенту грузоподъемности. Технические характеристики крана определяются, исходя из монтажа (рис. 1).

По техническим характеристикам кран подбирается по справочникам по следующим параметрам:

- грузоподъемность Q , т.
- вылет стрелы L , м.
- высота подъема крюка $H_{кр}$, м.

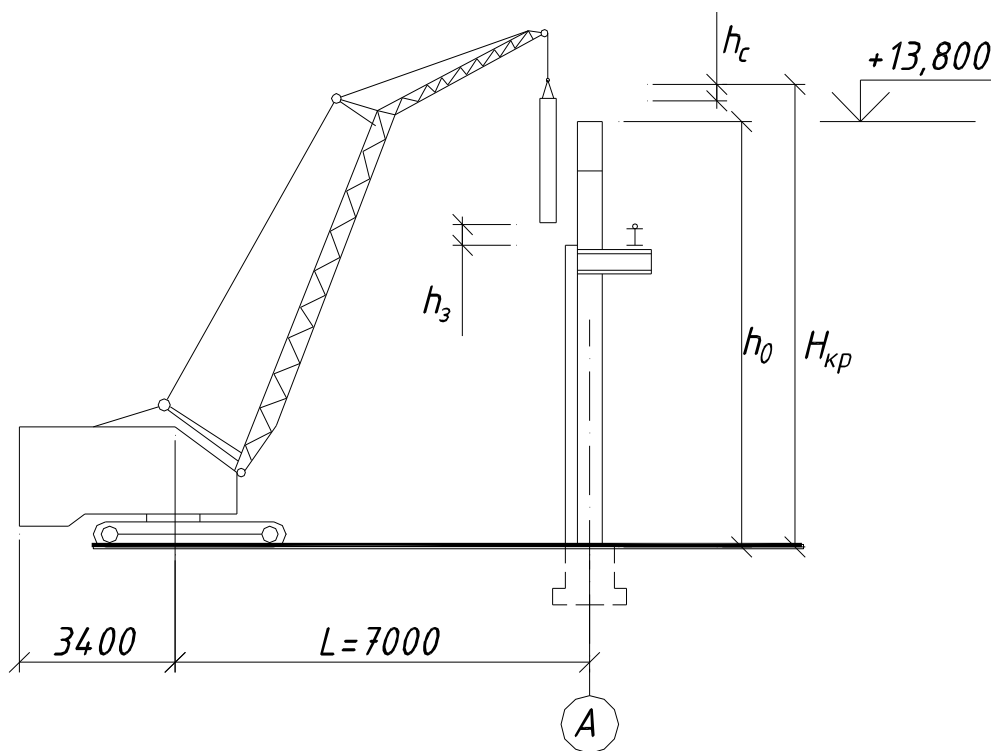


Рис 1. Схема производства работ

1. Высота подъема крюка

$$H_{кр} = h_o + h_6 + h_k + h_{ст},$$

где h_o – высота опоры, на которую устанавливается монтируемая конструкция, от уровня стоянки крана;

h_6 – запас по высоте (зазор) при установке или перемещении груза над встречающимися на пути предметами = 0,5 м;

h_k – высота монтируемого элемента

$h_{ст}$ – расчетная высота строповки = 3,6 м.

2. Длина стрелы для самоходного крана

$$L = (H - h_c) / \sin \alpha,$$

где H – расстояние от уровня головки стрелы до уровня стоянки крана, м;

h – высота базы крана, м;

α – оптимальный угол наклона стрелы к горизонту.

$$\operatorname{tg} \alpha = 2(h_{ст} + h_n) / (b_э + 2 * s),$$

где h_n – длина грузового полистпаса, м;

$b_э$ – ширина монтируемого элемента, м;

s – расстояние от края элемента до оси стрелы = 1,5 м.

3. Вылет стрелы крана

$$L_{кр} = L_{стр} \times \cos \alpha + d,$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси вращения стрелы.

4. Необходимая грузоподъемность

$$Q = q_r + q_{гп} + q_d,$$

где q_r – масса поднимаемого груза, т;

$q_{гп}$ – масса грузозахватного приспособления ($q_{гп} = 0,2$ т);

q_d – масса дополнительных устройств, тары ($q_d = 0,2$ т).

По определенным техническим параметрам монтажного механизма подбирают два варианта кранов, соответствующих данным характеристикам.

Эффективность каждого варианта оцениваем по величине коэффициента использования грузоподъемности кранов:

$$K_{гр} = Q_{ср} / Q_{макс} < 1;$$

где $K_{гр}$ – коэффициент использования кранов по грузоподъемности;

$Q_{\text{ср}}$ – средняя масса монтируемых конструкций;

Q_{max} – максимальная грузоподъемность крана.

При проектировании вспомогательных сооружений и устройств за рабочий уровень воды следует принимать наивысший возможный в период производства данного вида работ сезонный уровень воды, соответствующий расчетному расходу вероятностью превышения 10%.

Специальные вспомогательные сооружения или устройства для разработки в проекте студент должен выбрать самостоятельно и согласовать свой выбор с руководителем.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

Электроснабжение. Источниками электроэнергии могут являться высоковольтные линии (ЛЭП 6 или 10 кВ) общего пользования. Для этого на стройплощадке необходимо установить понизительный трансформатор. Если нет ЛЭП, то применяют передвижные дизельные электростанции. Электроэнергия расходуется на питание силовых электродвигателей, осветительных установок, на технологические и бытовые нужды. Требуемую мощность P электроэнергии определяют по формуле:

$$P = m \sum \frac{K_i \cdot P_i}{\cos \varphi_i},$$

где m – коэффициент, учитывающий потери в сети и трансформаторе, $m = 1,1$;
 P_i – номинальная (по паспорту) мощность данного потребителя электроэнергии, кВт;
 K_i – коэффициент спроса;
 $\cos \varphi_i$ – коэффициент мощности.

По вычисленной мощности P подбирают тип понизительного трансформатора или передвижной электростанции.

Пример выбора трансформаторной подстанции

Требуемая мощность трансформатора определяется по формуле:

$$S = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{K_o \cdot P_o}{\cos \varphi_o} + \sum \frac{K_m \cdot P_m}{\cos \varphi_m} \right),$$

где $1,1$ – коэффициент, учитывающий потери мощности в сетях;
 $K_o = 4,4$ – коэффициент спроса для освещения;
 $K_T = 0,9$ – для потребителей мощности на технические нужды;
 $P_o = 9,7$ кВт – максимальная потребляемая мощность для освещения;
 $P_T = 330,0$ кВт – максимальная потребляемая мощность на технические нужды;
 $\cos \varphi_o = 6,6$; $\cos \varphi_T = 2,7$ – коэффициенты мощности.

Таким образом, требуемая мощность трансформатора составит:

$$S = 1,1 \cdot \left(\frac{4,4 \cdot 9,7}{6,6} + \frac{0,9 \cdot 330}{2,7} \right) = 1,1 \cdot 116,5 \text{ кВт} = 128,15 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию типа КТПН-160/6-10.

Водоснабжение. Мощность источников водоснабжения определяют по расчетным расходам воды для производственных и хозяйственно-бытовых нужд (работа котельных, полив бетона, работа душевых и др.), а также обеспечения противопожарных мероприятий.

Ниже приводится пример подбора насосов.

Суммарный расчетный секундный расход воды (в л/с) для всего строительства

определяют по формуле:

$$Q = \gamma \cdot (Q_{пр} + Q_x + Q_d + Q_p),$$

где γ – коэффициент неучтённых потребителей и потерь в сетях, принимаем равным 1,2 ;

$Q_{пр}$, Q_x , Q_d , Q_p – расходы воды на производственно-строительные нужды , хозяйственные нужды , душевые и для пожарных целей.

$$Q_{пр} = \frac{((50 \cdot 20) / 10) \cdot 2 + (8,7 \cdot 60) \cdot 10 \cdot 1,1}{3600} = 1,65 \text{ л/с;}$$

$$Q_x = \frac{60 \cdot 40 \cdot 2,7}{3600 \cdot 10} = 0,2 \text{ л/с; } Q_d = \frac{30 \cdot 40}{3600} = 0,3 \text{ л/с;}$$

$$Q_g = 20 \text{ л/с.}$$

$$Q = 1,2(1,65 + 0,2 + 0,3 + 20) = 26,6 \text{ л/с} = 95 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Производительность насосных установок назначают по конкретному часовому расходу воды, увеличенному на 100 %, т.е. принимаем $Q = 190 \text{ м}^3/\text{ч}$

Принимают три насоса 4К-18 с производительностью $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ – два рабочих и один резервный.

Производительность насосных установок назначают по потребному часовому расходу воды, увеличенному на 50–100 %. Наименование и характеристики насосов можно принимать по справочнику.

Воздухоснабжение. В случае, если на строительстве моста используется технологическое оборудование (паровоздушные молоты, пескоструйные установки и др.) и пневматический инструмент, то на строительстве моста предусматривается компрессорная станция.

Требуемую производительность Q компрессорной установки ($\text{м}^3/\text{мин}$) определяют по формуле:

$$Q = 1,3 \sum q_i \cdot k_i,$$

где 1,3 – коэффициент, учитывающий потери в воздухопроводной сети;

q_i – расход воздуха каждого из присоединенных инструмента, аппарата;

k_i – коэффициент одновременности.

По вычисленной производительности Q подбирают марку компрессорной станции по справочнику.

Пример подбора компрессорной установки.

Нормативный расход воздуха:

— покрасочные аппараты 6 шт. $\cdot 0,4 \text{ м}^3/\text{мин.} = 2,4 \text{ м}^3/\text{мин.}$

— пескоструйный аппарат 2шт. $\cdot 3 \text{ м}^3/\text{мин.} = 6 \text{ м}^3/\text{мин.}$

$$q = 1,3 \cdot 0,8 \cdot (2,4 + 6) = 8,7 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Для обеспечения сжатым воздухом пневматических инструментов принимаем передвижную компрессорную установку АПКС-6М (две штуки), производительностью $6 \text{ м}^3/\text{мин.}$

8. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Стройгенплан – это общий план строительства, на котором кроме существующих и строящихся сооружений показано расположение временных зданий, сооружений и устройств, необходимых на период строительства.

Назначение стройгенплана состоит в такой организации строительного хозяйства на площадке, которое обеспечивает создание необходимых условий труда и отдыха рабочих, для механизации работ, приемки, хранения, укладки материалов, конструкций, обеспечение работ водными и энергетическими ресурсами.

Временные здания и сооружения по количеству и составу площадей определяются расчетом. На стройгенплане обозначены зоны действия крана и опасные зоны, установлены предупредительные знаки, ограничивающие передвижение людей и машин на стройплощадке. Дороги на стройплощадке запроектированы из условия обеспечения свободного проезда транспорта: постоянные дороги шириной 6 м, временные дороги шириной 3,5 м, радиус поворота 12 м, на поворотах предусмотрены уширения на 1 м. Автодороги предусмотрены кольцевые, уклоны дорог увязаны с рельефом местности.

Выбор места строительной площадке производить с учетом следующих местных условий: рельефа местности и ее застроенности; колебания уровня воды в реке за период строительства; источников и способов получения основной массы материалов; ширины и режима реки; принятых методов производства работ; наличия или отсутствия судоходства по реке.

Расположение строительной площадки на одном из берегов следует применять при строительстве средних мостов через несудоходные реки или реки с небольшим судоходством и при поступлении материалов на один берег. В этом случае затруднения с перевозкой материалов и конструкций на другой берег будут компенсироваться преимуществами производственных устройств большой производительности, больших складов, оснащенных более современными механизмами. Если на другом берегу необходимо выполнить значительный объем работ, то можно запроектировать строительную площадку ограниченного срока действия. Создание вспомогательной площадки может оказаться особенно целесообразным при поступлении заполнителей бетона по реке или автомобилями на оба берега.

Строительную площадку на обоих берегах целесообразно организовать при возведении больших и уникальных мостов с интенсивным судоходством. Если территория около моста занята постройками, лесом, садами и др., то около моста можно расположить небольшую вспомогательную площадку со складом элементов конструкций и другими помещениями, а полигон для изготовления элементов конструкций, бетонный завод и прочее размещают вне территории строительства вблизи железной дороги или реки, по которой поступают материалы. В этом случае студенту необходимо вычертить план вспомогательной строительной площадки в районе моста и план полигона.

Общие принципы проектирования стройгенплана:

- эффективность и оптимальность;
- рациональное размещение объектов строительного хозяйства;

- не допускается многократного перебазирования объектов строительного хозяйства;
- номенклатура и объем временных зданий и сооружений должны быть минимальными и достаточными и отвечать требованиям охраны труда;
- строгий генплан в составе ПОС должен быть согласован с пожарной инспекцией, санитарным надзором, управлением подземными коммуникациями, с архитектурным надзором и т.п.

Строительные площадки должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1. Временные здания, сооружения и устройства не должны располагаться в пределах постоянных сооружений, например, в зоне отсыпки, насыпи, подхода или регуляционных сооружений. В отдельных случаях это требование может быть нарушено при условии согласования сроков работы временных сооружений или устройств с началом работы.

2. Расстояния перевозок материалов и элементов конструкций должны быть наименьшими. Расположение складов, полигонов, бетонного завода и др. следует назначать с учетом принятых транспортных средств и условий поступления материалов на строительство.

3. Источники питания строительства электроэнергией, сжатым воздухом, водой должны быть расположены возможно ближе к потребителям.

4. В пределах затопляемых пойм не рекомендуется размещать длительно используемые помещения и установки. При широких поймах может оказаться целесообразным временное расположение в пределах затопления зоны складов, других установок с демонтажем или эвакуацией их на период паводка. При строительстве больших мостов в некоторых случаях оказывается целесообразным поднимать строительную площадку до незатопляемых отметок, если период затопляемости этого места не превышает одного раза в 10 лет. В период паводка временные здания и сооружения на затопляемых местах можно также ограждать грунтовыми перемычками.

5. Расположение складов материалов и перерабатывающих их установок (лесопильной установки, бетонного завода и др.) должно соответствовать принятой поточности производства.

6. Конторы участков должны располагаться ближе к центру производства основных работ.

7. Временные здания и сооружения необходимо располагать на таком расстоянии, чтобы не мешать постройке моста и не загромождать подходов к нему.

8. Жилой городок сооружается вне зоны производства строительного-монтажных работ с соблюдением санитарных правил.

9. Между зданиями, складами и производственными устройствами в зависимости от степени их огнестойкости должны оставаться противопожарные разрывы от 8 до 20 м.

10. На строительной площадке показывают:

- контуры строящего моста (насыпи, подходов, опоры, пролетные строения),
- все пути сообщения,

- все склады щебня, песка, цемента, лесоматериалов, металлоконструкций, горючих и смазочных материалов и др.,
- все здания и сооружения (контора, бетонная лаборатория, котельная, компрессорная станция, трансформаторный пункт или электростанция, насосная станция, бетонный завод, арматурный цех, механические мастерские, плотничный цех, гараж),
- тоянку для машин,
- полигон по изготовлению железобетонных конструкций со стендами и пропарочными камерами,
- коммуникации (электросеть, водопровод и др.).

На плане стройплощадки приводится экспликация, в которой указывают характеристики элементов площадки (площадь здания, марки кранов и т.п.).

11. Полигоны и площадки укрупненной сборки должны располагаться так, чтобы был обеспечен легкий доступ к ним от складов, а также от них к сооружаемому мосту.

12. На строительной площадке необходимо применять мобильные и многократно оборачиваемые инвентарные здания, склады и другие сооружения следующих типов: сборно-разборные панели или каркасно-панельные, передвижные, контейнерные.

Объем возведения инвентарных зданий и сооружений должен быть минимальным, что обеспечивается рациональной их площадью и интенсивностью эксплуатации. При высоком уровне сборности опор и пролетных строений можно проектировать простую строительную площадку меньших размеров с инвентарными зданиями.

13. На строительной площадке отражают решения обеспечивающие безопасность выполнения работ, т.е. ограждение территории строительства и опасных для прохода людей зон действия кранов и переездов через железнодорожные пути, освещение территории, душевые, помещения для обогрева, сушилки и т.д.

14. Показывается радиус действия крана, зона возможного падения груза и опасная зона.

15. На стройгенплане должен быть предусмотрен круговой, сквозной проезд. При его отсутствии проектируются разворотные площадки 6х6 м или 12х12 м. Радиус закругления дороги минимально принимается 12 м. Покрытие временных дорог: щебеночное, бетонные плиты.

16. На строительной площадке по контуру для освещения открытых пространств устанавливают прожектора мачт на расстоянии 80 – 250 м.

17. На строительной площадке устанавливают пожарные гидранты не менее 2 шт. Расстояние между ними не менее 150 м. Расстояние от дороги не больше 2 м.

Если для подачи песка, щебня, леса используется водный транспорт, то на строительной площадке необходимо предусмотреть причалы, приемные склады песка и щебня около уреза воды.

Приобъектный полигон по изготовлению сборных конструкций на строительной площадке необходимо создать в тех случаях, когда изготовление таких конструкций на специализированных предприятиях не представляется возможным (если в задании сделано специальное предупреждение) или доставка их на строительство моста экономически не оправдана. Масштабы и оснащение полигона определяются предстоя-



щим объемом работ.

План строительной площадки рекомендуется вычерчивать в масштабе 1:500 – 1:1000. В процессе строительства моста строительная площадка изменяется. В курсовом проекте план строительной площадки рекомендуется вычерчивать на период начала монтажа пролетных строений.

9. УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНА СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТА

Календарный план – один из основных документов проекта, имеет цель установить сроки и очередность производства работ, обеспечивающих окончание строительства моста в установленные сроки с наименьшими затратами труда и лучшим использованием машин и механизмов. Календарный план с линейным графиком состоит из двух частей:

- в левой части приведена номенклатура работ и подсчитана трудоемкость и продолжительность работ,
- в правой – горизонтальными линиями изображают последовательность и продолжительность работ (рис. 2).

Ниже правой части календарного плана необходимо построить график движения рабочих и график использования основных механизмов.

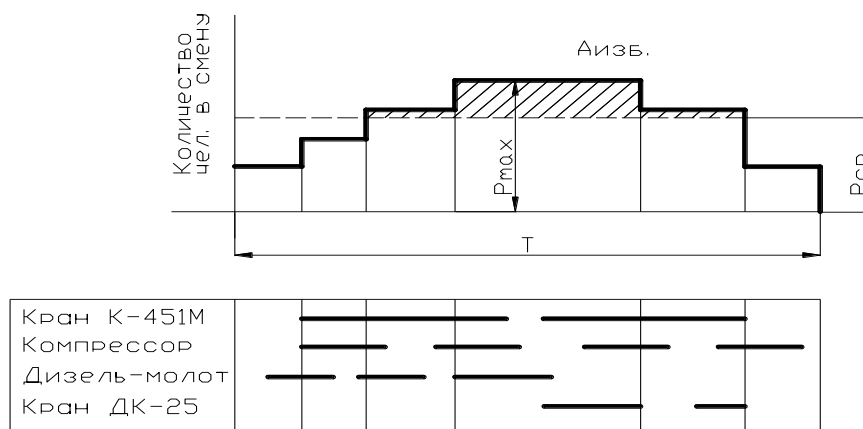


Рис. 2. График движения рабочих

В календарном плане номенклатуру работ рекомендуется делить на разделы:

- подготовительные работы,
- сооружение пойменных опор,
- сооружение русловых опор,
- сооружение железобетонных пролетных строений,
- монтаж металлических пролетных строений,
- прочие работы (устройство конусов и укрепительных работ, ликвидация строительства, неучтенные работы).

Порядок составления календарных планов:

- 1) изучаются и анализируются конструктивная схема моста и методы возведения его опор и пролетных строений;
- 2) устанавливается перечень строительно-монтажных работ, подлежащих включению в календарный план;

- 3) определяются объемы работ и потребность в ресурсах для каждого строительного-монтажного процесса, включаемого в календарный план;
- 4) выбираются методы производства и основные строительные механизмы и машины;
- 5) подсчитываются трудовые затраты по строительно-монтажным работам и потребность в машино-сменах;
- 6) определяется продолжительность выполнения работ и устанавливается технологическая и организационная последовательность их выполнения;
- 7) составляется календарный план с взаимоувязкой строительно-монтажных процессов во времени по методу последовательного улучшения плана; календарный план корректируется по системе технико-экономических показателей с внесением в него поправок и уточнений.

Трудовые затраты следует определять по трудоемкости работ, устанавливаемой на основе ЕНиР, по ведомственным укрупненным показателям, разработанным на основе ЕНиР с учетом их перевыполнения, или по данным технологических карт. Продолжительность работ следует определять по опытным данным проектирования и строительства в зависимости от фронта работ, состава бригады и из условий полной загрузки ведущих механизмов. Количество смен в сутках устанавливают в зависимости от значимости производимой работы и ее влияния на конечный срок строительства. В ряде случаев сменность работ определяется технологией их производства. Например, бетонные работы производятся в три смены.

При сооружении опоры или пролетного строения работы обычно ведутся последовательно или последовательно-параллельно, когда работы на одном элементе начинаются раньше, чем кончились работы на другом. Между отдельными работами необходимо устраивать технологические перерывы (например, выдержки забетонированной опоры, обусловленные требованиями производства работ). Сооружение опор и пролетных строений может быть организовано по двум независимым друг от друга потокам.

При составлении календарного плана необходимо учесть следующие требования:

- работы должны производиться на протяжении всего года равномерно, для чего следует предусматривать создание задела, позволяющего производить работы в зимних условиях и в период паводка без существенного увеличения их трудоемкости и стоимости;
- работы необходимо распределять во времени таким образом, чтобы не требовалось кратковременного увеличения числа рабочих;
- рекомендуется широко применять поточную организацию работ и специализированные бригады;
- окончание строительства (открытие движения) должно быть обеспечено в заданный срок. Сроки постройки моста студент должен устанавливать по нормам продолжительности мостов (СН 440-79).

Оценить календарный план или сравнить варианты графиков можно:

- 1) коэффициентом неравномерности потребности рабочих

$$K_1 = \frac{P_{\max}}{P_{\text{ср}}} ,$$

2) коэффициентом распределения количества рабочих по времени

$$K_2 = \frac{A_{\text{изб}}}{A} ,$$

где P_{\max} – максимальное количество рабочих;

$P_{\text{ср}}$ – среднее количество рабочих;

A – общая трудоемкость строительства (площадь всего графика), в чел.-дн.;

T – продолжительность строительства, в сутках;

$A_{\text{изб}}$ – затраты труда избыточным (против среднего) количества рабочих (заштрихованной части графика).

В хорошо составленном плане величина K_1 близка к единице, а K_2 – к нулю.

Число рабочих дней определяется по формуле:

$$D_p = Q / P_{\text{см}} ,$$

где $P_{\text{см}}$ – сменная производительность механизма или бригады при выполнении данной работы;

Q – объём работ;

Сменная производительность определяется расчётом через нормы времени (ЕНиР):

$$P_{\text{см}} = T \cdot V / H_{\text{вр}} ,$$

где T – продолжительность смены ($T=8$ ч),

V – объём работ выполняемый за данную норму времени.

Переход от рабочих дней к календарным осуществляется по формуле :

$$D_k = D_p / (a \cdot k) ,$$

где $a=1$ – число смен в сутки,

$k=0,91$ – коэффициент перехода.

10. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА

В этом разделе пояснительной записки следует описать конкретные мероприятия по технике безопасности, охране труда и противопожарной технике, предусматриваемые на данном этапе строительстве моста, а не ограничиваться только выписыванием правил из инструкций или указаний директивного порядка.

Руководствуясь правилами техники безопасности и строительными нормами и правилами, необходимо, например, сделать описание:

- 1) ограждения строительной площадки;
- 2) ограждения опасных зон с указанием их местоположения на строительной площадке;
- 3) освещения строительной площадки, проходов, переездов и рабочих мест с указанием на плане строительной площадки установки светильников;
- 4) по безопасному производству работ в зимнее время;
- 5) по санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих на строительстве (медпункт, помещения для сушки одежды, обогреватели, душевые и т.д.);
- 6) по противопожарной безопасности на строительной площадке с указанием мест установки противопожарных гидрантов, щитов с пожарным инвентарем и др.

В разделе техники безопасности студент должен рассчитать размер опасной зоны работы монтажного крана по следующей формуле:

$$R_{оз} = (0,5L_{гр} + H_{гр}) + B,$$

где $R_{оз}$ – опасная зона, м;

$L_{гр}$ – минимальный габарит груза, м;

$H_{гр}$ – максимальный габаритный размер груза при работе крана, м;

B – расстояние падения груза, параметр, принимаемый по СНиП 12-04-02.

11. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для сохранения окружающей природной среды при строительстве моста в курсовом проекте должен быть разработан комплекс мероприятий. В процессе строительства моста могут быть рекомендованы следующие мероприятия: очистка сточных вод, применение пыле- и газоулавливающих установок, предотвращение засорения реки отходами бетонного производства и складов, обеспечение сохранности растительного и животного мира, отказ от строительства опор в русле реки с островков, намываемых методом гидромеханизации, а также расширения строительной площадки за счет отсыпки полуостровков у берега реки.

По окончании строительства необходимо предусмотреть работы по сносу временных зданий и сооружений, по уборке оставшихся после завершения строительства строительных материалов и отходов, по засыпке траншей и котлованов, по планировке грунта и завозу растительного грунта, по посадке зеленых насаждений.

12. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1. Продолжительность строительства объекта, мес.:
 - нормируемая;
 - планируемая.
2. Трудоемкость, чел.-дн.:
 - нормируемая;
 - планируемая.
3. Затраты труда на 1 м³ объема моста (чел.-дн.)
4. Планируемый процент выполнения.
5. Коэффициент неравномерности движения рабочих.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Костюченко В.В., Кудинов Д.О. Организация строительного производства (спецкурс). – Ростов-н/Д, РГСУ, 2010г.
2. СНиП 12-01-2004 “Организация строительного производства”
3. СНиП 12-03-01, 12-04-02. Безопасность труда в строительстве. ч.1,2
4. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Учеб. для строит. ВУЗов и фак. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 559с.
5. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производ-ства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.

Дополнительная литература.

6. Голубев Б.И. Определение объемов строительных работ. Справочник. – М.; Стройиздат. 1991. – 64с.
7. Афанасьев В.А. Поточная организация строительства. Спб.: Стройиздат, 1994. – 304с.
8. З.М. Хадонов. Организация, планирование и управление строительным производством. М.: АСВ, 2009. – 368с.
9. Справочник: Строительство мостов и труб./ под ред. В.С. Кириллова. – М.: Транспорт, 1975.
10. Колоколов Н.М. Строительство мостов: учебник. – М.: Транспорт, 1984.
11. Радзевич Е.Н., Шиповал И.П. Организация планирования и управление строительством мостов. – Киев: Высшая школа, 1982.
12. СНиП 23.01.99*. Строительная климатология.
13. Владимирский В.В. Строительство мостов. – СПб.: ООО ДНК, 2006.
14. Сборник ЕНиР. Сб. Е5. Вып. 3. Мосты и трубы.
15. СНиП 3.06.04-91. Мосты и трубы.