

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА»**

**для студентов специальности 270102
«Промышленное и гражданское строительство»**

**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО
ВОЗВЕДЕНИЮ ЗДАНИЯ ИЛИ СООРУЖЕНИЯ**

Москва 2010

Разработаны профессором кафедры ТОУС Московского государственного строительного университета *СБОРЩИКОВЫМ С.Б.*

Рецензент – профессор, д.т.н. *ПАВЛОВ А.С.*

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью данного курсового проекта по организации строительства здания или сооружения является закрепление и углубление знаний, полученных при изучении теоретического курса дисциплины «Организация и планирование строительного производства», и приобретение конкретных практических навыков в составлении основных разделов проекта производства работ (ППР).

Каждый студент выполняет вариант, который соответствует его порядковому номеру в журнале студенческой группы.

Технико-экономические характеристики объектов строительства, номенклатура сборных элементов, конструкций и материалов, объёмы работ принимаются из исходных данных и должны быть представлены в табличной форме – см. формы табл.1, 2 и 3.

Форма табл. 1.

Технико-экономические характеристики здания.

Наименование и назначение здания	Прямые затраты	Площадь застройки	Строительный объём	Норма продолжительности строительства
1	2	3	4	5

Форма табл.2.

Ведомость сборных элементов, материалов и изделий.

№ п/п.	Наименование элементов	Мат. масса и размеры т/м.
1	2	3

Форма табл.3.

Ведомость объёмов работ.

№ п/п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3	4

Для студентов, которые являются «основными» дипломниками по кафедре «Технология, организация и управление строительством» допускается выполнение курсового проекта по объекту или комплексу зданий и сооружений, являющихся темой дипломного проекта, на основе материалов, собранных во время прохождения 2-й производственной практики.

Курсовой проект содержит графическую и расчетную части. Графическая часть выполняется в объеме одного чертёжного листа формата А1. На данном листе показывается:

- календарные графики строительства объекта в виде сетевой модели и в линейной форме;
- графики движения рабочей силы и механизмов;
- строительный генеральный план с расшифровкой условных обозначений и экспликацией временных зданий и сооружений;
- технико-экономические показатели.

Сетевую модель, линейный календарный график и график движения рабочей силы располагают в левой части листа, строго друг под другом. В правой части помещается стройгенплан и технико-экономические показатели (см. приложение).

Расчетно-пояснительная записка имеет следующее содержание:

1. Введение.
2. Исходные данные.
3. Календарное планирование работ.
4. Проектирование стройгенплана.
5. ТЭП.

2. ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1. Календарное планирование строительства объекта

Календарный план производства работ на объекте разрабатывается в следующем порядке:

1. Устанавливается перечень строительно-монтажных работ (СМР), в соответствии с которым будет составляться календарный план.

2. Подсчитываются объёмы работ, подлежащих выполнению на объекте.
3. Определяется требуемое количество основных материалов, деталей и конструкций, с указанием их массы, размеров, марок и других данных.
4. Выбирается метод производства основных строительно-монтажных работ путём сравнения различных вариантов и принятия наилучшего.
5. Подсчитываются по нормативам трудоёмкость работ и количество машино-смен, необходимых для выполнения всех строительно-монтажных работ.
6. Устанавливается технологическая последовательность и продолжительность выполнения строительно-монтажных работ и работ по монтажу технологического оборудования, производится их взаимная увязка во времени и составляется график производства работ по строительству объекта.
7. Составляются графики движения рабочих, графики использования машин и транспортных средств.

2.1.1. Выбор способов производства основных СМР

Способы производства основных или ведущих работ (земляные, устройство фундаментов, монтаж каркаса здания и др.) выбирают путём сравнения нескольких вариантов (исходя из объёмно-планировочных, конструктивных и технологических особенностей объекта строительства) с предпочтением того из них при котором обеспечивается выполнение работ в требуемый срок при минимуме материально-технических затрат и наименьшей себестоимости единицы продукции.

При проектировании организации производства работ устанавливают рациональную последовательность выполнения отдельных процессов, взаимно увязывают их и определяют количество захваток, на которое должно делиться здание. Одновременно намечают пути перемещения строительных машин при производстве работ: экскаваторов на земляных работах, кранов при монтаже сборных конструкций и т.д., места и порядок складирования конструкций и деталей, отвалов грунта, расположения на площадке временных зданий, прокладки коммуникаций и др.

2.1.2. Определение номенклатуры, объёмов, трудоемкости, машиноёмкости и нормативной продолжительности строительства объекта

Продолжительность возведения объекта не должна превышать директивных

показателей, предусмотренных в СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». Указанные нормы разработаны на период от начала выполнения комплекса внутриплощадочных подготовительных работ до ввода объекта в эксплуатацию.

Перечень строительно-монтажных работ должен соответствовать номенклатуре, принятой в ГЭСН на строительные и монтажные работы и последовательности процесса возведения зданий и сооружений.

Объем работ, подлежащих выполнению, подсчитываются применительно к установленному перечню строительно-монтажных работ, по рабочим чертежам, в единицах измерениях, принятых на данный вид работ в соответствующих параграфах ГЭСН. В курсовом проекте объёмы работ устанавливаются по исходным данным. Проводится подсчет и результаты переносятся в форму табл. 3, которая прилагается к пояснительной записке.

Количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения работ на объекте, рассчитывается на основании выявленных объёмов работ; полученные данные прилагаются к пояснительной записке – ведомость сборных элементов, составленная по форме табл.2. Потребность в основных материальных ресурсах определяется для монолитных и сборных элементов по действующим нормативам.

После определения объёмов работ и выбора метода их выполнения производится (по ГЭСН или укрупненным нормативам) подсчет затрат труда и количества машино-смен: умножение объёма работ (гр.4 формы табл.4) на норму времени (гр.6 и 7 формы табл.4).

Следует иметь в виду, что все мелкие строительно-монтажные процессы объединяют под названием «прочие» и на их выполнение затраты труда принимаются в размере 15% общей трудоёмкости работ по всему объекту.

Форма табл. 4.**Ведомость трудоёмкости и машиноёмкости работ.**

№ п/п	Наименование работ (процессов)	Объём работ		Число рабочих в звене	Норма времени		Трудоёмкость и машиноёмкость	
		ед. изм.	кол-во		<u>чел.</u> ч	<u>маш.</u> ч	<u>чел.</u> см.	<u>маш.</u> см.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							Σ=	Σ=

2.1.3. Деление объекта на организационно-пространственные модули

Совмещение разных видов работ во времени достигается путём деления объекта на захватки или участки.

В качестве захваток принимаются части сооружений или их конструкций с повторяющимися одинаковыми комплексами строительных работ (процессами), в пределах которых развиваются и увязываются между собой все частные потоки, входящие в состав рассматриваемого специализированного потока.

Размеры захваток должны назначаться с таким расчетом, чтобы продолжительность выполнения отдельных процессов на захватке соответствовала принятой единицы времени, определяющей ритм потока, а границы захваток не нарушали архитектурно-планировочного и конструктивного решения сооружения и легко могли быть установлены в натуре. Должна быть предусмотрена возможность прекращения и возобновления производства работ на границах захваток без отступления от требований норм, а также возможность выполнения других процессов на смежных захватках.

Участок представляет собой часть возводимого объекта, в пределах которой развиваются и увязываются между собой все специализированные потоки, входящие в состав данного объектного потока.

Размеры и границы участков устанавливаются из условий конструктивно-планировочного решения того или иного объекта с учетом требований по обеспечению пространственной жесткости и устойчивости возводимых частей сооружений, а также возможности временного прекращения и последующего возобновления работ на их границах с соблюдением требований СНиП. Обычно в качестве участков принимают: участки в пределах температурных швов (блоков) или пролеты одноэтажных зданий; один – два этажа в пределах темпера-

турных швов (блоков) многоэтажных зданий; ярусы или пространственные блоки специальных сооружений; технологические узлы оборудования и т.д.

2.1.4. Группировка номенклатуры работ

Строительно-монтажные процессы, выполняемые одной и той же бригадой, без изменения её состава, могут быть объединены в «укрупненный вид работ», например, монтаж однотипных сборных конструкций промышленных и жилых зданий различного веса – колонны, подкрановые балки, стеновые панели и т.д.

На степень разделения строительно-монтажных процессов может оказать влияние принятая технология производства работ. При объединении таких работ учитываются одновременность их выполнения работ и совмещение профессий.

Трудоёмкость укрупненных видов работ определяется суммированием соответствующих трудоёмкостей по номенклатуре работ. Результаты вычислений заносятся в таблицу (форма табл.5).

Форма табл. 5.

Ведомость укрупненных видов работ

№ п/п.	Наименование работ	Трудоёмкость чел.-см.	Машиноёмкость маш.-см.
1	2	3	4
		Σ=	Σ=

2.1.5. Разработка организационно-технологической модели строительства объекта

Календарное планирование может осуществляться в форме линейных, сетевых графиков, циклограмм и матриц. В курсовом проекте следует отдавать предпочтение сетевым моделям.

Календарный график должен устанавливать последовательность и сроки выполнения работ, период строительства объекта в пределах нормативного (директивного) срока при максимально возможном совмещении работ на объекте с учетом ограничений на людские ресурсы. Выполнение этих требований достигается путём организации строительства поточным методом.

Сетевой график является моделью, отображающей процесс выполнения всех работ при возведении данного объекта или сооружения, в которой весь комплекс строительно-монтажных процессов разделен на отдельные операции

с установлением сроков начала их выполнения и окончания, а также сроков начала и окончания строительства объекта в целом.

Комплексный сетевой график должен отражать:

- последовательность и сроки выполнения строительно-монтажных работ, монтажа оборудования, пусконаладочных работ;
- последовательность и сроки обеспечения строительно-монтажных работ материально-техническими ресурсами.

Расчет параметров сетевого графика ручным способом в дипломном проекте производится непосредственно на графе. Результаты расчета – определение сроков раннего, позднего начала и окончания, частного, общего резервов каждой работы и общей продолжительности строительства объекта.

Расчет параметров сетевого графика начинается с определения раннего начала работ – T_{IJ}^{PH} . Оно равно максимальному пути от исходного события графика до начального события данной работы.

$$T_{IJ}^{PH} = \max \sum t.$$

После установления ранних сроков начала работ переходят к расчету позднего окончания, которое определяется суммой позднего начала работы и её продолжительности.

$$T_{IJ}^{PH} = T_{KP} - \max \sum t,$$

$$T_{IJ}^{PO} = T_{IJ}^{PH} + t_{IJ}.$$

По завершении определения ранних начал и поздних окончаний всех работ на сетевом графике можно выявить критический путь и резервы времени (частные и общие).

Общий резерв времени данной работы – наибольшее количество времени, на которое можно отдалить окончание данной работы за счет увеличения её продолжительности или задержки её начала без изменения общего срока строительства объекта – критического пути. Он определяется как разность между одноименным поздним и ранним параметрами данной работы.

$$R_{IJ}^0 = T_{IJ}^{PH} - T_{IJ}^{PO},$$

$$R_{IJ}^0 = T_{IJ}^{PH} - T_{IJ}^{PO}.$$

Частный резерв времени – наибольшее количество времени, на которое можно перенести окончание работы за счет увеличения её продолжительности или задержки срока её начала без изменения раннего начала последующих ра-

бот. Этот резерв времени имеет место, когда для начала какой-то работы необходимо выполнение нескольких предшествующих работ. Он определяется как разность между ранним началом последующей работы и ранним окончанием данной работы:

$$R_{IJ}^q = T_{IJ}^{PH} - T_{IJ}^{PO}.$$

Для определения элементов критического пути необходимо выявить работы, у которых частный и общий запасы равны нулю.

Продолжительность критического пути определяет продолжительность строительства объекта. Эту величину необходимо сравнить с нормативной продолжительностью строительства. Если критический путь не превышает нормативного срока, то график служит документом для оперативного управления и контроля сроков выполнения работ. Если продолжительность критического пути превышает нормативные сроки, то необходимо сокращать сроки выполнения работ, входящих в состав критического пути или по возможности, скорректировать топологию сетевого графика.

2.1.6. Определение продолжительности работ-элементов календарного графика

Продолжительность работ, выполненных полностью механизированным способом:

$$T_{IM} = \frac{Z_M}{n \cdot A}; \quad (1)$$

где: Z_M – общие затраты машинного времени на производство работ, маш.-см.; A – сменность работы, $A=2$ n – число машин, участвующих в выполнении данного вида работ в смену

Для определения продолжительности работ, выполненных ручным способом или частично механизированным способом, используется формула

$$T_I = \frac{T_P}{N \cdot A}; \quad (2)$$

где T_P – трудоёмкость данного вида работы, чел.-дн.; N – принятое количество рабочих в смену для данной работе; A – сменность работы.

Если работы выполняются как механизированным так и немеханизированными способами, то величиной, определяющей продолжительность работы, будет большая из полученных по формулам (1) и (2).

При разработке сетевого графика расчеты продолжительности работ осуществляются при использовании карточки-определителя (форма табл. 6). Перечень работ в карточке-определителе соответствует наименованиям работ сетевого графика

Форма табл. 6.

Карточка-определитель работ.

Шифр работ	Наименование работ по графику	Трудоём- кость чел./см.	Машиноём- кость маш./см.	Кол-во рабочих	Число смен в день	Продолжитель- ность работы дн.
1	2	3	4	5	6	7

При построении календарного графика производства работ на объекте в вариантах с монолитным возведением здания (сооружения) необходимо учитывать время технологических перерывов, связанных с набором прочности бетона до распалубливания и последующего нагружения. Сокращение времени таких перерывов может быть достигнуто применением технологических методов интенсификации твердения бетона, которые необходимо предусмотреть при проектировании производства работ.

2.1.7. Графики движения рабочих

На основании календарного плана производства работ по объекту составляются графики изменения требуемого количества рабочих во времени. При составлении графика движения рабочей силы необходимо стремиться к равномерности движения рабочих, которая обеспечивает непрерывное и равномерное использование рабочих бригад; создаются условия для снижения затрат на хозяйственное и административное обслуживание рабочих.

Объективным показателем качества графика движения рабочих является коэффициент неравномерности движения рабочих – K , который характеризуется отношением максимального количества рабочих N_{\max} к среднему количеству рабочих N_{cp} за весь период строительства:

$$K = \frac{N_{\max}}{N_{cp}}$$

Для определения среднего количества рабочих необходимо знать суммарную трудоемкость, T_p , чел-дн., затрачиваемую на возведение объекта (см. форму табл. 4), а также срок строительства – T (определяется по сетевому графику и равен длине критического пути):

$$N_{cp} = \frac{T_p}{T}$$

Значения K должны составлять 1,5...1,7. При большем значении K календарный план объекта необходимо пересмотреть и найти возможность уменьшения величины этого коэффициента.

При наличии на графике движения рабочих кратковременных пиков и впадин необходимо произвести его оптимизацию. Процедура проводится на основе выявленных частных резервов времени для работ сетевого графика. Для сглаживания пиков и впадин необходимо либо переместить работы, либо увеличить их продолжительность в рамках частного резерва времени при уменьшении численного состава бригад на этих работах. Особое внимание необходимо уделить проверке оптимизируемого графика: площадь эпюры графика до и после оптимизации должна быть одинакова, т.к. при оптимизации трудоемкость строительства объекта остается неизменной.

2.2. Проектирование строительного генерального плана

2.2.1. Принципы и основные положения проектирования стройгенплана

Строительный генеральный план проектируемого здания (сооружения) разрабатывается на период выполнения основных строительных процессов. В данном разделе пояснительной записки приводятся описания, расчеты и обоснования принятых и изображенных на генплане решений, в том числе:

1. Потребности строительства во временном строительном хозяйстве.
2. Выбора основных и вспомогательных технических средств для производства работ (строительных машин, механизированных установок) на основе ранее принятых принципиальных решений.

Стройгенплан выполняется в масштабе 1:200 или 1:500. Разработку и оформление стройгенплана выполняют в следующей последовательности.

1. Обосновывают тип ограждения и обозначают границы строительной площадки. Строительная площадка в условиях города должна быть ограждена в соответствии с требованиями ГОСТ 23407. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, оборудуют сплошным защитным козырьком.

2. Наносят план возводимого здания, ориентированный относительно частей света, а также существующие здания и сооружения. На плане возводимого здания выделяют (нумерацией) захватки (очередность выполнения работ показывается стрелками), указывают места расположения реперных знаков и знаков, закрепляющих основные разбивочные оси здания.

3. Подбирают и размещают (привязывают) строительные, грузоподъемные и монтажные машины, установки, приспособления и инвентарь с указанием траекторий перемещения, ограничений, выделением опасных и рабочих зон. Места установки грузопассажирских лифтов определяются с учетом расположения кранов.

4. Показывают внутриобъектные временные и постоянные дороги, разъезды (уширения) и площадки для разворота, проходы для людей, с указанием типа покрытия и размеров. Ширина проезжей части временных дорог принимается не менее 3,5м при одной и не менее 6м при двух полосах движения, радиусы закругления – 12...18м. Ширина проходов принимается для людей без груза 1м и с грузом – 2м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в пределах видимости устраиваются площадки – разъезды шириной не менее 3,5м и длиной 12...19м. Аналогичные площадки устраивают у приобъектных складов. При проектировании временных работ минимальные расстояния: между дорогой и складской площадкой – 0,5м, между дорогой и временным забором – 1,5м, между дорогой и бровкой траншеи – 0,5...1,5м. Тип покрытия определяется в зависимости от местных условий.

5. Рассчитывают размеры и размещают приобъектные склады сборных элементов, площадок для укрупнения конструкций (по типам), материалов и приспособлений с указанием наименований и основных размеров. Приобъектные склады должны находиться в зоне действия крана. Размещение механизированных установок должно увязываться с размещением складов и кранов. Расположение изделий и конструкций на складах должно соответствовать технологической последовательности монтажа. Ширина механизированного приобъектного склада и площадок укрупнительной сборки не должна превышать предельного вылета крюка. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5м.

6. Обосновывают и размещают площадки для складирования, правки (ремонта), укрупнительной сборки, чистки, и смазки опалубки, приемки из автотранспортных средств и перегрузки бетонной смеси.

7. Наносят основные инженерные сети (электроэнергия, водопровод с пожарными гидрантами, канализация, связь) и участки размещения бытовых и временных производственных помещений.

8. В табличной форме приводят экспликацию основных строений, зон, открытых складских и других площадок, инженерных сетей и ограждения с указанием их протяженности и условные обозначения.

9. На лист рядом со стройгенпланом может быть вынесен разрез здания с указанием основных размеров, привязкой крана и действующих машин и механизмов.

При разработке стройгенплана следует руководствоваться следующими рекомендациями:

1. Временные здания и сооружения размещают вне опасных зон работы механизмов на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных правил и правил техники безопасности. Для определения мест расположения временных сооружений необходимо определить номенклатуру временных зданий и сооружений, а также определить их размеры, согласно нормам проектирования.

2. Контору прораба или мастера следует располагать ближе к строящемуся объекту, а бытовые помещения – около входа на строительную площадку, при этом они должны быть на расстоянии не менее 50м от технологических объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы.

3. Медпункт надо располагается в одном блоке с бытовыми помещениями и не далее 800м от рабочих мест.

4. Укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков устанавливают непосредственно на рабочих местах или на расстоянии не более 75м от них.

5. Помещение для обогрева рабочих должны быть расположены на расстоянии не более 150м от рабочих мест.

6. Пункты питания должны быть удалены от туалетов и мусоросборников на расстоянии не менее чем 25м и не более 600м от рабочих мест. Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100м, до рабочих мест вне здания – 200м.

7. На строительной площадке должно быть предусмотрено место для отды-

ха и курения рабочих, а также должны быть щиты с противопожарным инвентарем.

8. Здания и сооружения производственного назначения рекомендуется размещать с учетом следующих правил: 1)площадь укрупнительной сборки, открытого хранения материалов, конструкций и оборудования – в зоне действия кранов, при этом тяжелые элементы – ближе к строящемуся зданию; 2)мастерские, закрытые склады и навесы – вдоль ограждений с обеспечением нормальных подъездов; 3)расходные склады ГСМ – на расстоянии 40...50м от основного сооружения и жилых построек; 4)противопожарные разрывы между временными зданиями и сооружениями должны быть не менее 15м, в стесненных условиях допускается их блокировка.

9. Размещение приобъектных складов должно производиться с учетом расположения подъемных механизмов и трассировки подземных коммуникаций. Все склады должны отстоять от края дороги не менее чем на 0,5м. Ширина склада устанавливается в зависимости от параметров погрузочно-разгрузочных машин. Длина склада зависит от величины разгрузочного фронта. Размеры зон складирования определяются в соответствии с нормами хранения материалов. При этом необходимо избегать излишних перегрузок складов материалами, конструкциями и изделиями, учитывая возможность повторного использования складов для размещения других видов материалов, конструкций и изделий.

10. Недопустимо размещение временных дорог над подземными сетями, а также в непосредственной близости от проложенных или подлежащих прокладке подземных коммуникаций.

11. Разводящую сеть временного водо- и энергоснабжения необходимо проектировать после того, как на стройгенплане размещены все их потребители. Противопожарная (постоянная) водопроводная сеть должна быть закольцована и на ней располагают пожарные гидранты на расстоянии не более 150м один от другого. Расстояние от гидрантов до здания должно быть 5...50м, от края дороги – не более 2м.

12. Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250м от потребителя. Для освещения помещений и строительной площадки следует предусматривать не зависимую от силовой временную электросеть. Воздушные линии электропередачи располагаются вне зоны действия кранов.

Необходимо соблюдать правила охраны окружающей среды, требований нормативов по запыленности и загазованности воздуха, очистке бытовых и производственных стоков, сохранению почвенного слоя и др.

2.2.2. Определение площадей временных зданий

Площадь подсобных зданий различного назначения S_{TP} определяется по формуле:

$$S_{TP} = S_H \cdot N ;$$

где S_H - нормативный показатель площади зданий, м²/чел; N - число работающих в наиболее многочисленную смену, чел.

Состав работающих на строительстве объекта должен соответствовать виду строительства. В расчетах число работающих принимается по наиболее многочисленной смене с увеличением его на 5% за счет учеников и практикантов, проходящих производственную практику. Однако расчет площадей контор выполняется по общему числу ИТР, служащих и МОП, расчет площадей гардеробных и сушилок производится на общее (списочное) количество рабочих, занятых в различные периоды на строительной площадке. Численность посещающих столовые и буфеты учитывается в соотношении 3:1, исходя из числа работающих в наиболее многочисленную смену, причем допускается организация питания в две смены и более.

Временные здания подразделяются на передвижные, контейнерного и сборно-разборного типа в зависимости от срока строительства соответственно: до 0,5 года, до 1,5 лет, свыше 1,5 лет.

Результаты расчета площадей временных зданий и сооружений сводится в таблицу (форма табл. 7).

Форма табл. 7.

Расчет площадей временных зданий и сооружений.

№ п/п.	Наименование здания	Численность персонала	Нормативный показатель	Расчетн. площадь м ²	Приним. Площадь м ²	Кол-во зданий
1	2	3	4	5	6	7

2.2.3. Определение площадей открытых складов

Общая площадь склада состоит из полезной площади, непосредственно занятой материалами, деталями и конструкциями и вспомогательной площади – проходы, проезды, служебные помещения.

Полезная площадь складов определяется расчетным путем в соответствии с количеством (запасом) материалов, хранимых на 1 м^2 полезной площади.

Площади складов открытого хранения определяются на основе календарного графика строительства объекта, по нормам складирования, и заносятся в таблицу (форма табл. 8).

Форма таб. 8

Расчет площадей складов открытого типа.

Материалы и изделия	Продолжительность потребления Т, дн.	Потребность		Коэффициенты неравномерности		Запас материалов дн.		Площадь складов м^2 .		Фактическая площадь складов, м^2 .
		суточная	общая потребность на расчетный период	поступлений материалов	потребности в материалах	нормативный, T_n	расчетный, $P_{\text{скл}}$	нормативный	расчетный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Запас хранения (в днях) для конкретного объекта определяют исходя из принятого темпа работ, в размере потребности на определенную конструктивно-технологическую часть здания (пролет, этаж, секция).

Величина коэффициентов неравномерности поступления материалов в дипломном проекте принимается равной 1,1, неравномерности потребления – 1,3, значения коэффициента использования площади склада приведена в нормативно-справочных материалах.

При определении площадей складов следует учитывать, что их можно использовать для хранения других материалов в соответствии с технологией возведения здания.

Размеры складов в плане определяют, исходя из удобства выполнения погрузочно-разгрузочных работ и фактических размеров (габаритов) складываемых

мых ресурсов.

2.2.4. Расчет потребности в воде и электроэнергии

Расчет водопотребления при разработке ППР производится на основании календарного плана строительства объекта для периода с максимальным водопотреблением. На строительной площадке вода расходуется на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, а также и на противопожарные цели.

Расход, м³/с, на производственные нужды Q_1 определяется по формуле:

$$Q_1 = \frac{\sum V q_1 K_1}{3600t},$$

где V – объем данного вида работ в смену, требующего расхода воды на поливку бетона, штукатурные работы и др.;

q_1 - расход воды в литрах на единицу измерения объёма работ;

K_1 - коэффициент неравномерности потребления воды;

t – число часов в смене.

Расход воды, м³/с, на приготовление бетонной смеси, раствора для строительных машин и транспортных средств Q_2 определяется по формуле:

$$Q_2 = \frac{\sum M q_2 K_2}{3600t},$$

где M – количество строительных машин и транспортных средств, при эксплуатации которых требуется вода;

q_2 - расход воды в смену в литрах по каждой машине, м³;

K_2 - коэффициент неравномерности потребления воды.

Расход воды, м³/с, на хозяйственно-бытовые нужды Q_3 определяется по формуле:

$$Q_3 = \frac{N q_3 K_3}{3600t},$$

где N – максимальное число работающих в смену;

q_3 - расход воды на одного работающего в литрах в смену, м³;

K_3 - коэффициент неравномерности потребления воды.

Нормы расхода воды на единицу объёма работ, на эксплуатацию строи-

тельных машин и оборудования и транспортных средств, а также на одного работающего и коэффициенты неравномерности потребления принимаются по соответствующим справочникам.

Расчетный расход, м³/с, воды $Q_{рас}$ определяется также по формуле:

$$Q_{рас} = 0,5(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_{пож}.$$

Расход воды на пожарные нужды - $Q_{пож}$ принимается равным 10 м³/с.

Диаметр труб, мм, на отдельных участках временного водопровода рассчитывается по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{рас} \cdot 1000}{\pi v}},$$

где v - скорость воды в трубах, колеблется в пределах 1,5...2 м/с.

По таблицам соответствующего справочника подбирается значение, ближайшее к расчетному.

Электрическая мощность, кВт, для всей площадке или для отдельных её участков, определяется по формуле:

$$P = K \left(\sum \frac{P_c k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{п} k_2}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{в.о} k_3}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{н.о} k_4}{\cos \varphi} \right)$$

где K – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети, принимается равным 1,1;

P_c - мощность отдельных машин и установок в, кВт;

$P_{п}$ - мощность, требуемая для производства отдельных видов СМР, в кВт

$P_{в.о}$ - мощность, для внутреннего освещения временных зданий и устройств, а также строящегося здания, кВт;

$P_{н.о}$ - мощность, для наружного освещения строительной площадки, кВт;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности, зависящий от характера нагрузки и количества потребителей;

$k_1; k_2; k_3; k_4$ - коэффициент спроса, зависящие от количества потребителей и степени их загрузки.

Значение величин мощности для отдельных установок и машин, для внутреннего и наружного освещения, коэффициентов мощностей следует брать из справочной литературы. Значение $\cos \varphi$ внутреннего и наружного освещения принимается равным 1.

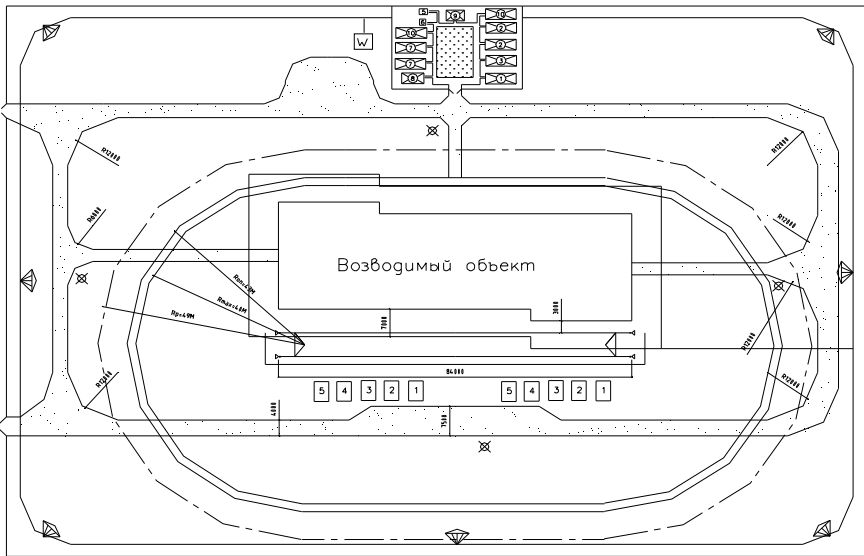
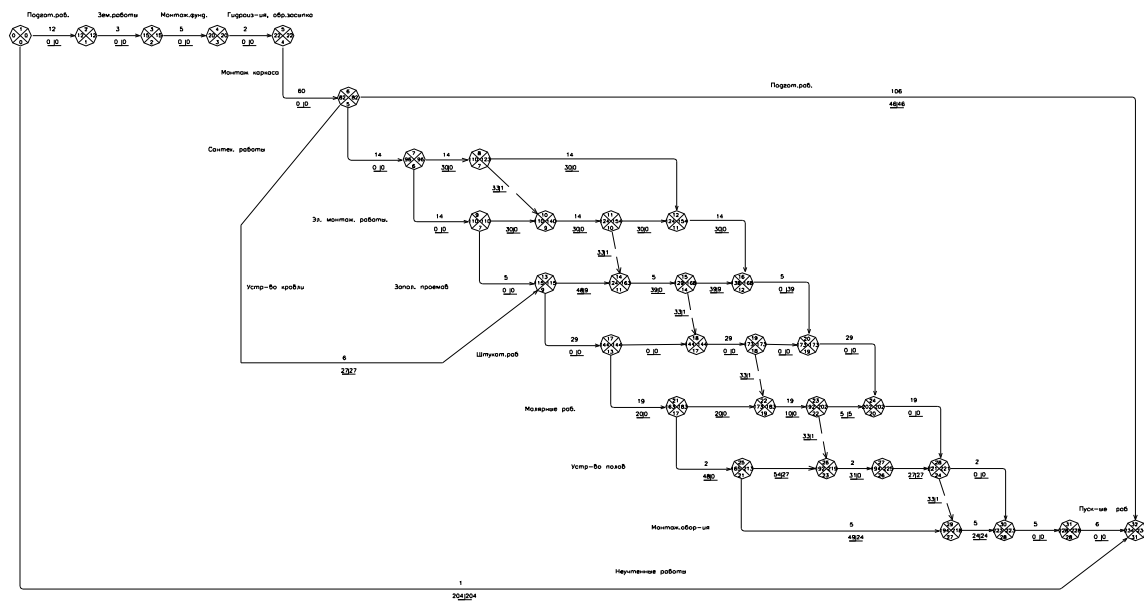
2.3. Техничко-экономические показатели – ТЭП

1. Строительный объём, м^3 ; полезная площадь (для жилых зданий), м^2 .
2. Трудоёмкость СМР чел.-дн.
3. Трудоёмкость СМР на единицу конечной продукции чел.-дн./ м^3 , чел.-дн./ м^2 .
4. Выработка средняя на СМР на одного человека в день, р/чел.-дн. Определяется по формуле: $B = C_{\text{СМР}} / T_p$.
5. Нормативная или расчетная продолжительность строительства, мес.
6. Планируемая в курсовом проекте продолжительность строительства, мес. Определяется длиной критического пути сетевого графика.

СПИСОК НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1991.
2. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства. Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1995.
3. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты. М., 1988.
4. СНиП 3.03.01-87 несущие и ограждающие конструкции. М., 1988.
5. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. М., 1988.
6. ГОСТ Р ИСО 9001-96 - Системы качества – Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживания.
7. ГОСТ Р ИСО 9002-96- Система качества – Модель обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании.
8. СНиП 10-01-94 система нормативных документов в строительстве. Основные положения. М., 1994.
9. СНиП 12-03-2001 Техника безопасности в строительстве. Часть 1 и 2. М., 2001.
10. ГОСТ 379-95. Кирпич и камни керамические. Технические условия. М., 1995.
11. ГОСТ 530-95. Кирпич и камни керамические. Технические условия. М., 1995.
12. ГОСТ 21520-89. Блоки из ячеистых бетонов: стеновые, мелкие. Технические условия. М., 1989.
13. ГОСТ 7473-94. Смеси бетонные. Технические условия. М., 1994.
14. ГОСТ 24211-91. Добавки для бетонов. Классификация. М., 1991.
15. А.А. Афанасьев, С.Г. Арутюнов, И.А. Афонин, Ю.А. Вильман, Е.А. Король, Г.К. Соколов, А.М. Тауенис. Технология возведения полносборных зданий./Под ред. А.А. Афанасьева. Учебник. М.: АСВ, 2000.
16. Организация строительного производства./Под ред. Цай Т.Н. и Грабового П.Г. М.: АСВ, 1999 г.–432стр.
17. Справочник строителя/Бадьин Г.М., Стебаков В.В. М.: АСВ, 1999г.–340с.

Сетевой график производства работ Стройгенплан М 1:500



Экспликация бытовых помещений стройгенплана

N п.п	Наименование объекта	Площадь, кв.м
1.	Прорабская	7.3x2.71
2	Гардеробная	7.3x2.71
3	Душевая	7.3x2.71
4	Умывальная	7.3x2.71
5	Туалет (м)	1.5x2
6	Туалет (ж)	1x1.5
7	Помещения для обогрева.....	7.3x2.71
8	Столовая	5x5
9	Медпункт	4x3
10	Кладовые	7.3x2.71

Экспликация складских площадок стройгенплана

N п.п	Наименование объекта	Площадь, кв.м
1	Кирпич в клетках	5x3.5
2	Плиты пер. и покрытия	3x6
3	Лест. площадки, марши	6x3
4	Балки, ригели, колонны	5x3
5	Стеновые панели	6x3

Условные обозначения

Условное обозначение	Наименование объекта
⊗	Пожарный гидрант
— — — — —	Временные электро-сети
— — — — —	Граница опасной зоны
— — — — —	Ограждения
☼	Пржектора освещения
— — — — —	Внутриплощадочные дороги
— — — — —	Граница монтажной зоны

Технико-экономические показатели	
1. Строительный объем	710640м ³
2. Полезная площадь	43200м ²
3. Трудоемкость (чел.-дн.)	24857
4. Трудоемкость на единицу конечной продукции:	
— человеко-дни/м ³	0,035
— человеко-дни/м ²	0,58
5. Нормативная продолжительность строительства в месяцах	2,2
6. Планируемая продолжительность строительства объекта	20

Линейный график производства работ.

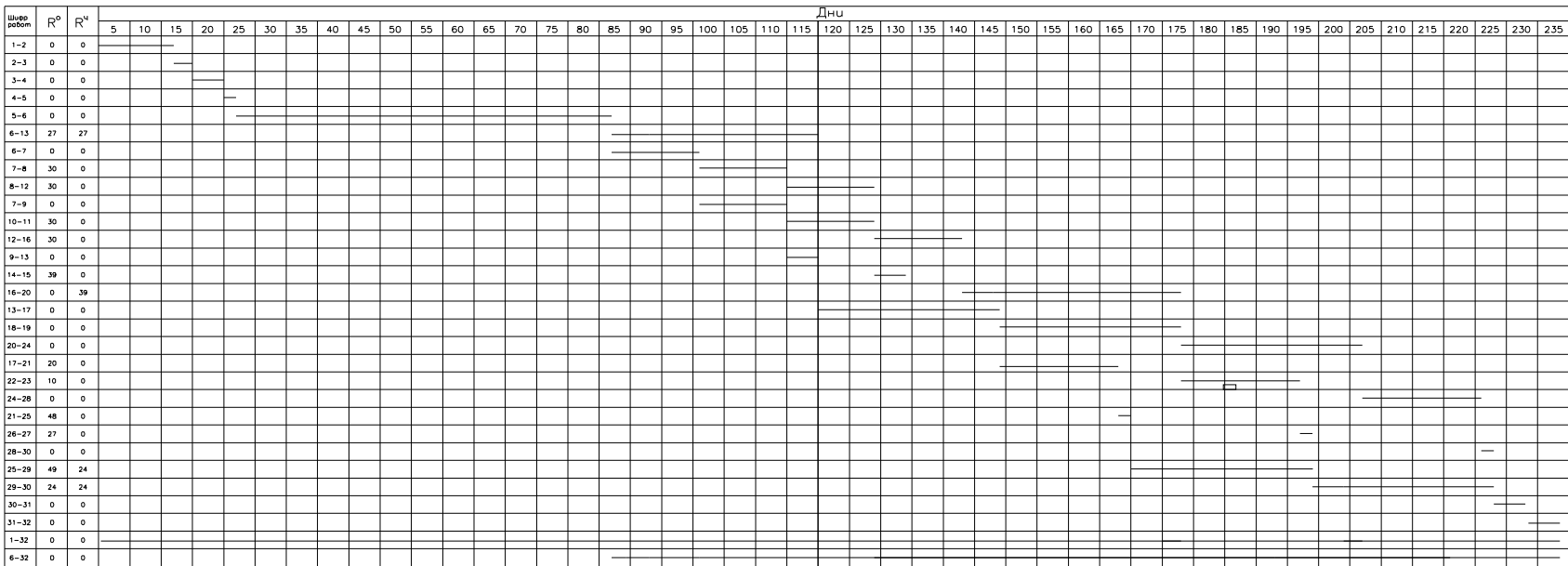
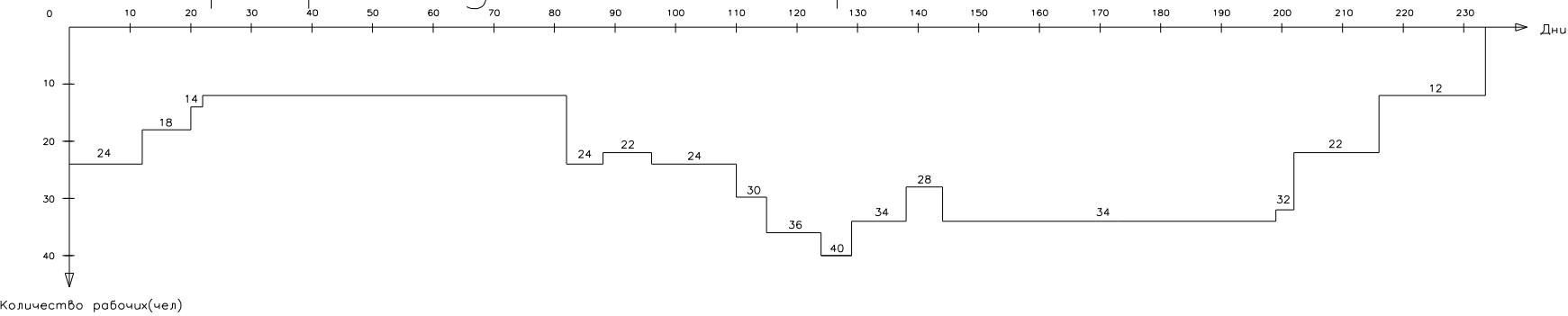


График движения рабочей силы



Кафедра Т.О.У.С

Здание : Инженерный корпус

Лит	Масш	Масштаб

Лист 1 Листов 1

МГСУ ПГОСбл - V -2

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2.ЭТАПЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	4
2.1.Календарное планирование строительства объекта	4
2.1.1.Выбор способов производства основных СМР	5
2.1.2.Определение номенклатуры, объемов, трудоёмкости, машино- ёмкости и нормативной продолжительности строительства объекта	5
2.1.3.Деление объекта на организационно-пространственные модули ..	7
2.1.4.Группировка номенклатуры работ	8
2.1.5.Разработка организационно-технологической модели строи- тельства объекта	8
2.1.6.Определение продолжительности работ-элементов календарного графика	10
2.1.7.Графики движения рабочих	11
2.2.Проектирование объектного строительного генерального плана	12
2.2.1.Принципы и основные положения проектирования стройгенплана	12
2.2.2.Определение площади временных зданий	16
2.2.3.Определение площади открытых складов	17
3.2.4.Расчет потребности в воде и электроэнергии	18
2.3.Технико-экономические показатели – ТЭП	20
СПИСОК НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ	22