МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Юго-Западный государственный университет»

(ЮЗГУ)

Кафедра проектирования, строительства зданий и линейных

сооружений

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-

проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.А. Кудряшов

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2012г.

**МОНТАЖ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

Методические указания по выполнению

курсовой и дипломной работы

для студентов строительных специальностей

Курск 2012

УДК 69 05-624.13

Составители: О.И. Куценко, С.А. Кереб

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.А.Сморчков*

Монтаж строительных конструкций:методические указания к выполнению курсового проекта/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.И. Куценко, С.А. Кереб Курск, 2012. 000 с.: ил.000,табл. 000, прилож. 000. Библиогр.: с.000.

Изложены рекомендации по монтажу основных сборных железобетонных конструкций.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальности промышленное и гражданское строительство (УМО АМ).

Предназначены для студентов специальности 270102.65,270100.62, 270100.68, 271101.65, 270800. дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.

Усл. печ. л. .Уч.-изд. л. .Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университета.

305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94

ОГЛАВЛЕНИЕ

[1. Исходные данные для проектирования 4](#_Toc319954730)

[2. Состав и содержание курсового проекта 5](#_Toc319954731)

[3. Определение объемов монтажных работ 6](#_Toc319954732)

[4. Выбор способов метода и комплекта машин для монтажа конструкций 7](#_Toc319954733)

[5. Определение требуемых параметров монтажных кранов 9](#_Toc319954734)

[5.1. Для башенных кранов 10](#_Toc319954735)

[5.2. Для стреловых кранов 11](#_Toc319954736)

[5.3. Определение грузоподъемности крана 13](#_Toc319954737)

[6. Выбор комплекта кранов и машин на основании ТЭС вариантов 14](#_Toc319954738)

[7. Технико-экономические показатели по технологической карте 17](#_Toc319954739)

[8. Составление калькуляции трудовых затрат 18](#_Toc319954740)

[9. Календарный план производства работ 19](#_Toc319954741)

[10. Выбор транспортных средств 20](#_Toc319954742)

[11. Указания по контролю качества работ 23](#_Toc319954743)

[12. Мероприятия по технике безопасности 24](#_Toc319954744)

[13. Расчеты потребности в материально-технических ресурсах 25](#_Toc319954745)

[БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 27](#_Toc319954746)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 28](#_Toc319954747)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2 43](#_Toc319954748)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 3 51](#_Toc319954749)

Цель курсового проекта "Монтаж строительных конструкций" - выполнение проекта производства работ на отдельные сложные строительно-монтажные работы, закрепление и углубление теорети­ческих знаний по производству ведущего монтажного процесса.

При возведении промышленных одно- и многоэтажных зданий все процессы должны выполняться при использовании высокопроиз­водительных и экономичных машин и механизмов, с обеспечением полной безопасности работ.

При выполнении курсового проекта студент должен показать умение разрабатывать: календарный план на отдельные виды строительно-монтажных работ; строительный генеральный план на разных стадиях; нормировать структуру строительных работ; осуществлять вариантное проектирование методов возведения здания; разрабаты­вать регламент технологии возведения различных по строительно-конструктивным характеристикам зданий и сооружений.

# Исходные данные для проектирования

Основанием для разработки курсового проекта служит задание на проектирование (приложение 1), в котором указываются

* ячейки промышленного здания;
* размеры здания в плане;
* характеристики сборных конструкций (эскизы, основные па­раметры);
* метод монтажа конструкций (непосредственно с транспортных средств, с промежуточным складированием, раскладка элементов у места монтажа);
* условия доставки сборных конструкций;
* расстояние и способ доставки строительных кранов на пло­щадку,
* период строительства (лето, зима).

# Состав и содержание курсового проекта

Разработка проекта должна быть представлена на 5 листах фор­мата A3 в карандаше. Пояснительную записку, объемом 30-35 стра­ниц, необходимо оформить на писчей бумаге формата А4.

В расчетно-пояснительной записке разрабатывают следующие вопросы:

* + 1. Введение.
    2. Характеристика монтируемого здания.
    3. Определение объемов монтажных работ.
    4. Выбор способов, методов и комплекта машин для монтажа конструкций.
    5. Определение требуемых параметров монтажных кранов
    6. Выбор комплекта кранов и машин на основании ТЭС вари­антов с использованием ЭВМ.
    7. Расчет технико-экономических показателей.
    8. Составление калькуляции трудовых и машинных затрат, за­работной платы.
    9. Календарный план производства работ.
    10. Выбор транспортных средств.
    11. Указания по контролю качества работ.
    12. Мероприятия по технике безопасности.
    13. Расчеты потребности в материально-технических ресурсах.
    14. Расчеты для разработки строительного генерального плана.

На листы выносятся:

* + - 1. стройгенплан;
      2. схема монтажа конструкций;
      3. разрезы конструируемого здания;
      4. последовательность выполнения стыков и узлов конструкций;
      5. календарный план производства работ;
      6. таблица потребности в конструкциях, монтажном оборудова­нии, приспособлениях и инвентаре;
      7. пооперационный контроль качества;
      8. указания по производству работ;
      9. указания по технике безопасности;
      10. технико-экономические показатели ППР.

# Определение объемов монтажных работ

Объемы работ определяются на основании прилагаемого к зада­нию чертежа и соответствующих альбомов унифицированных сбор­ных конструкций. Полученные сведения заносят в таблицу 1. Наименование групп элементов записывают в такой последовательности, в какой они будут монтироваться в сооружении.

Таблица 1

Объем монтажных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование  элементов сборных кон­струкций | Марка элемен­та | Масса элемен­та, т | Объем элемен­та, м3 | Количество эле­ментов | | Масса эле­ментов на все здание, т | Объем  эле­ментов на все здание, м3 |
| на 1 эт., шт. | на все здание, шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

В конце таблицы приводятся общая масса и объем элементов всего здания.

# Выбор способов метода и комплекта машин длямонтажа конструкций

Выбор метода производства монтажных работ по возведению здания зависит от требуемой последовательности сдачи под монтаж оборудования отдельных участков здания, решения узлов соединения сборных элементов, поставки конструкций.

Для монтажа сборных конструкций необходимо применять:

* грузоподъемные краны для выгрузки, укрупненной сборки строительных конструкций и установки их в проектное положение;
* машины, механизмы и оборудование для транспортировки конструкций к месту монтажа, выполнения сварочных работ по со­единению элементов;
* грузозахватные устройства, кондукторы, установки для элек­тропрогрева бетонных стыков;
* вибраторы и другие установки, удовлетворяющие выполне­нию принятого монтажа.

Применяя при проектировании современные технологии ком­плексного процесса монтажа, необходимо обеспечивать: высокую производительность труда, качество работ, низкую себестоимость монтажа, сокращение сроков строительства.

В целом монтаж конструкций можно выполнить различными способами и методами: раздельным (дифференцированным), ком­плексным и комбинированным, с предварительной раскладкой конст­рукций в зоне монтажа или прямо с "транспортных средств".

Монтаж может быть осуществлен одним или несколькими кра­нами по разным схемам движения кранов - продольной и поперечной (при продольной схеме как посередине, так и по краям пролетов).

Для одноэтажных промзданий рекомендуется комбинированный метод монтажа, при котором колонны монтируются дифференциро­ванным методом в одном потоке, а подкрановые балки и элементы покрытия монтируются комплексным методом в другом потоке.

Поперечно-челночная схема движения крана допускается при шаге колонн 12 м и отсутствии подкрановых и подстропильных ба­лок.

I Для многоэтажных каркасных зданий рекомендуется комплекс­ный метод монтажа поэтажно или по ярусам, при котором ригели и прогоны монтируют совместно с колоннами, плитами перекрытий, образуя тем самым жесткую пространственную систему, с располо­жением кранов с одной стороны здания при ширине до 24 м, с двух сторон (при ширине 24-48 м) или посередине здания (при большей ширине).

Монтаж ведется по горизонтальной и вертикальной схемам.

Выбор методов и вариантов монтажа конструкций в пояснитель­ной записке следует подкреплять схемами с соответствующими пояс­нениями.

# Определение требуемых параметров монтажныхкранов

Для монтажа конструкций ведущей машиной в комплекте являет­ся кран. Для выбора крана можно рекомендовать следующую мето­дику:

* установление необходимых технических параметров, обеспе­чивающих монтаж заданных конструкций;
* подбор нескольких кранов, обеспечивающих выполнение монтажных работ в соответствии с установленными техническими параметрами для вариантов технико-экономического сравнения (прилож.2). Путем расчета и сравнения вариантов выбирают кран, имею­щий лучшие технико-экономические показатели;

- выбор основных машин, вспомогательного оборудования, входящих в комплект, подбирают так, чтобы обеспечить максималь­ную производительность ведущей машины - крана для монтажа.

Выбирают элементы, характеризующиеся максимальными мон­тажными параметрами, для которых определяют минимальные тре­буемые параметры монтажных кранов.

К монтажным параметрам относятся:

Q - грузоподъемность, т,

-требуемая высота подъема крюка крана, м;

- необходимый вылет крюка крана, м;

- длина стрелы крана, м.

## 5.1. Для башенных кранов

Высота подъема крюка крана определяется расстоянием от уров­ня стоянки крана до оси крана, обеспечивающим монтаж элемента на самую высокую точку монтируемого здания. При этом учитываются все слагающие эту высоту размеры, включая габариты монтируемого элемента, размеры стропов. Требуемая высота подъема крюка опре­деляется по формуле

=h0 +h3 +hэ +hс,

где h0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки кра­на, м;

h3 - расстояние от уровня опоры до монтируемого элемента; принимается в пределах 0,5-0,8 м;

hэ - высота монтируемого элемента в монтажном положении, м;

hс- высота строповки, м.

Высоту строповки определяют из условия, что угол между ветвями стропов должен быть по формуле

,

где l- где длина монтируемого элемента, м;

Вылет стрелы башенного крана должен обеспечивать монтаж са­мого удаленного от крана элемента. При определении вылета стрелы необходимо учесть габариты сомой выступающей части крана при его повороте на 360° до здания. Вылет стрелы башенного крана опре­деляется по формуле:

где b–наибольший радиус поворотной части крана, м;

d - расстояние от максимально выступающей части крана до стены здания;

С –расстояние от выступающей части здания со стороны крана до центра тяжести монтируемого элемента.

## 5.2. Для стреловых кранов

Высота подъема стрелы определяется по формуле

где hn - высота полиспаста, 1,5-2,0 м;

- требуемая высота от уровня стоянки крана до головки

стрелы, м.

Вылет стрелы определяется по формуле

где - минимальный необходимый вылет стрелы крана для мон­тажа элемента на проектную высоту, м;

hш - требуемая высота от уровня стоянки крана до уровня шарни­ра пяты стрелы, м;

l - длина монтируемого элемента, м;

г - расстояние от оси стрелы до монтируемого элемента или до ранее смонтированных конструкций; принимается 1,5 м;

hc - высота строповки, м;

hn - высота полиспаста (1,5м);

а - расстояние от шарнира пяты стрелы до оси вращения крана.

Необходимая длина стрелы определяется по формуле

При монтаже конструкций небольшой массы, расположенных на значительном расстоянии от оси крана (плиты покрытий и перекры­тий) целесообразно применять краны, оборудованные гуськом. Опре­деляют вылет стрелы крана с гуськом

,

где *l*г - длина гуська;

- угол наклона гуська к горизонта (15°).

Требуемую длину стрелы крана с гуськом определяют по формуле

Для графического определения вылета стрелы крана в масштабе вычерчивают контур монтируемого сооружения, проводят верти­кальную линию, проходящую через центр тяжести монтируемого элемента и ось вращения крана.

Ось стрелы должна пройти через две точки:

А - на расстоянии 1,5 м от крайней точки ранее монтируемого элемента или поднимаемой конструкции;

В - на высоте(=1,5 м; учитывает высоту полиспаста крана).

Выше уровня положения крана на высоте 1,5 м проводят линию, которая проходит через шарнир стрелы крана. Ось стрелы крана до­водят до этой линии и влево от точки их пересечения откладывают расстояние для нахождения положения оси вращения крана (1,5 м).

При выборе крана с гуськом от точки В на высоте +1,5 м про­водят линию, параллельную горизонту, до пересечения с осью стрелы крана, проходящую через точку А под углом к горизонту о=75-77°. Дальнейшее построение ведется так же, как и для крана без гуська. Необходимый вылет и длину стрелы определяют по масштабу.

## 5.3. Определение грузоподъемности крана

Необходимую грузоподъемность крана определяют из справоч­ника [6]. При этом следует учитывать, что грузоподъемность крана зависит от вылета стрелы. Для выбора крана по грузоподъемности за­полняют таблицу 2.

Грузоподъемность монтажного крана определяют по формуле Q = P + P1,

где Р - наибольшая масса монтируемого элемента, г;

Pi - масса грузозахватных приспособлений и монтажной оснастки, т.

Таблица 2

Данные для выбора крана

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наиме­нование элемента | Масса элемента | № поз.  при подъеме | Требуемые параметры | | | | |
| высота крюка крана, м | вылет стрелу, м\* | необх. грузоп., т | длинна стрелы, м | марка крана |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 7 | 8 | 9 |

Использование крана по грузоподъемности оценивается Кг или Кгср, которые определяются по формуле:

Кг =

где Рmах - максимальная масса монтируемого элемента, г;

Рср - средняя масса монтируемого элемента, т;

где Р1 Р2, Рn - масса элементов, т;

n1`,n2, nn - количество элементов соответственно с массой Р1,Р2,.

Более действенную оценку использования крана по грузоподъем­ности дает отношение средней массы монтируемых элементов к гру­зоподъемности крана.

# Выбор комплекта кранов и машин на основании ТЭС вариантов

Сравнение вариантов двух или нескольких кранов производят по следующим показателям:

-продолжительность монтажа, смен;

-себестоимость монтажа 1 м3 конструкций, руб./м3;

-трудоемкость монтажа 1 м3 конструкций, чел.ч/м3

-приведенные удельные затраты 1 м3 конструкций, руб./м3.

Продолжительность монтажа конструкций определяют исходя из

трудовых затрат (маш. ч), рассчитанных по ЕНиР [9,10,11,12]:

,

где Тсм - продолжительность монтажа, в сменах;

- суммарная машиноемкость монтажа, маш.ч;

tCM - продолжительность смены, ч.

При одновременной работе двух или нескольких кранов продол­жительность монтажа сокращается.

Себестоимость монтажа единицы конструкций определяют по формуле

где - производственная себестоимость машино-'смены, руб./см.;

Тсм - продолжительность работы крана, смен.;

- сумма зарплаты монтажников занятых ручным трудом, руб.;

- зарплата па подготовительные работы, руб.;

- затраты на подготовительные и вспомогательные работынеучтенные в стоимости машино-смены, руб.;

V- объем монтажных работ, м3;

1,08 и 1,5 - принятые коэффициенты накладных расходов на се­бестоимость машино-смены и заработную плату.

Трудоемкость смонтированных конструкций (чел.ч) складывает­ся из затрат на обслуживание и работу машин и на выполнение руч­ных операций (строповка, выверка и т.д.), а также на подготовитель­ные работы.

Количество рабочих, занятых в управлении работой машины, за­траты труда на выполнение ручных операций монтажников прини­маются по калькуляции затрат труда.

Трудоемкость монтажа элемента в зависимости от его массы иди объема определяется по формуле

где - суммарная машиноемкость работ, маш.ч;

- затраты труда на выполнение ручных операций, чел.ч;

V- объем работ, м3

Приведенные удельные затраты монтажа 1 м3 конструкций опре­деляют по формуле

Пе =Се+Eн

где Пе - приведенные удельные затрата монтажа 1 м3, руб.

Ен =0,15 - нормативный коэффициент, учитывающий эффектив­ность капитальных вложений;

Синв - инвентарная расчетная стоимость, руб.; V - объем работ, выполненных краном, м3;

Тсм.год - плановое количество смен работы крана в год, смен;

Тсм - продолжительность монтажа конструкций, смен. Расчетные для каждого варианта монтажных кранов технико- экономические показатели заносятся в таблицу 3.

При выполнении работ комплектом машин каждый из показате­лей определяется исходя из слагающих этот комплект.

Сравнивая показатели вариантов, выполняют рабочий вариант крана (комплекта), имеющий лучшие значения.

Таблица 3

Технико-экономические показатели вариантов крана

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Варианты комплектов машин | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Продолжительность монтажных работ | смен | 1 |  |
| 2. Себестоимость едини­цы продукции | Руб./м3 |  |  |
| 3. Трудоемкость единицы продукции | чел.ч/м3 |  |  |
| 4. Приведенные удельные  затраты | Руб./м3 |  |  |

# Технико-экономические показатели потехнологической карте

В заключительной части пояснительной записки приводятся технико-экономические показатели по комплекту работ, представленныхв проекте. Значение этих показателей указывается на листе чертежа.

Исходными данными для определения технико-экономических показателей являются калькуляция и график выполнения монтажных работ. Определяются следующие показатели:

* + - 1. Продолжительность работ - принимают по графику производства работ.
      2. Затраты труда на приведенную единицу измерения работ (чел.ч/м3):

где mм+mр - затраты труда на весь объем работ, принятые по кальку­ляции трудовых затрат (с учетом работы крановщиков), чел.ч;

V - объем монтажных работ, м3.

* + - 1. Себестоимость монтажа 1 м3 конструкций и приведенные удельные затраты определяют по приведенным формулам, но с учетом всех процессов по сварке и заделке стыков.
      2. Выработка на одного рабочего в смену в физическом выражении (м3/чел.смен):

где V - объем монтажных работ, м3;

mм -трудоемкость механизированных работ, маш.смен (чел.дн);

mр- трудоемкость ручных работ, чел.дн.

# Составление калькуляции трудовых затрат

После установления технологической последовательности строи­тельных процессов, способов их выполнения и членения здания на участки, захватки и ярусы составляется калькуляция трудовых затрат.

При выполнении работ в зимний период к нормам времени и рас­ценкам вводят поправочные коэффициенты принятые по ЕНиР "Об­щая часть" [9], в зависимости от района строительства, периода, группы работ.

Суммируя затраты трудами заработную плату по калькуляции на весь комплект монтажных работ и выбрав конечный измеритель про­дукции, определяют укрупненную норму времени в человеко-часах и укрупненную расценку в руб.

Таблица 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | работ | ЕНиР |  | Объем работ  8 | Нвр. на единицу, объема \* | | Расценка на ед. объема работ, руб. | Затраты на объем | | 3/п, | Состав звена | | |
| ние | по | Измер. |  |  | руб. | Профес-сия | раз­ряд | кол- |
|  | Описа | Обос. | Един. | маш.ч | чел.ч | маш.ч | чел.ч |  | во чел. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

**Калькуляция затрат на монтаж здания**

# Календарный план производства работ

Календарный план выполнения строительно-монтажных работ разрабатывается на основании расчетов в пояснительной записке по СНиП 12-01-04 [4].

На плане указывают последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимную увязку во времени.

Форма 1 календарного плана выполнения работ представлена в таблице 5.

Таблица 5

Календарный план производства работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наиме­нование работ | Объем работ | | Затраты труда, чел,-дн. | Требуемые машины | | Прод.работы.дн. | Число смен | Число рабочих в смену | Состав брига­ды | Гра­фик работ |
| ед. измерения | кол- во | наиме­нование | число маш.- смен |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

# Выбор транспортных средств

Для перевозки сборных железобетонных конструкций в основном используется автотранспорт.

Доставка конструкций на монтаж может осуществляться: на при­объектный склад с разгрузкой их в зоне действия монтажного крана; на строительную площадку с последующим монтажом с транспорт­ных средств.

При доставке конструкций с разгрузкой их у места монтажа (приобъектный склад) количество транспортных единиц в смену оп­ределяют по следующей формуле

Где N - количество транспортных единиц в смену;

n - число смен в сутки;

Qcyт - объем монтажных работ за сутки, шт;

П - производительность транспортной единицы в смену, шт./смену;

где Q - грузоподъемность транспортной единицы в смену;

480 - продолжительность смены в минутах (8x60=480);

Кв=-"0,7 - коэффициент использования транспортной единицы по времени;

Кг - коэффициент использования грузоподъемности машин, бе­рется в зависимости от габарита конструкций;

ty - продолжительность цикла транспортировки, мин;

где tn - время погрузки на заводе-изготовителе, мин;

tp - время разгрузки доставленных сборных элементов на объекте, мин. (Значения tn и tp берутся по ЕНиР [11]);

tM - время маневров на строительной площадке и при перестанов­ке автомашины под погрузку на заводе (10-15 мин);

*l* - расстояние от завода-изготовителя до стройплощадки,

Vcp- средняя скорость движения автомашины, км/ч. При монтаже с транспортных средств перевозка может быть ор­ганизована по трем следующим схемам:

а) с непрерывной работой тягача с прицепом. По этой схеме ко­личество прицепов Nn и тягачейNT равно:

б) со сменой прицепа на строительной площадке.

Тягач при таком монтаже конструкций не простаивает. Количест­во транспортных средств при такой схеме будет равно:

в) со сменой прицепа на строительной площадке и на заводе. Количество транспортных средств при такой схеме будет равно:

где n - количество одновременно перевозимых элементов, ч;

tM - время монтажа одного элемента, ч; tn - время на погрузку одного элемента, ч; / - расстояние перевозки, км;

Vcp - средняя скорость перевозки с учетом порожнего и гружено­го хода, км/ч.

tсц - время на одну сцепку при смене прицепа, ч;

Кв - коэффициент использования машины по времени; К

где Кв.кр - коэффициент использования монтажных кранов по времени (для кранов с электроприводом Квкр =0,89);

К - коэффициент использования автотранспорта по времени (0,7).

По расчетам строят диспетчерский график завоза сборных желе­зобетонных конструкций.

Транспортные средства выбирают по справочным пособиям ис­ходя из массы и габаритов перевозимых элементов.

Следует стремиться к наилучшему использованию грузоподъем­ности транспортных средств. Результаты выбора записывают в таб­личной форме (табл.6)

Таблица 6

Транспортные средства

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наиме­нование элемен­тов, ч | Масса эле­мен­тов | Тип, марка маши­ны, прицепа | Грузоподъ­емность машины, т | Кол-во эле­ментов в машине, шт. | Масса перево­зимых элемен­тов, т | Коэффици­ент грузо- под. трансп. средств | Способ мон­тажа |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

# Указания по контролю качества работ

В соответствии с требованиями проекта разрабатывается схема операционного контроля качества монтажных работ, которая осущест­вляется инженерно-техническим персоналом, с перечнем контролируе­мых операций, составом, способами и сроками контроля (табл. 7). Кон­троль качества монтажа ведется с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивается при сдаче объекта в экс­плуатацию.

Таблица 7

Схема операционного контроля качества

монтажа каркаса здания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операций, подлежащих контролю | Контроль качества выполнения операций | | | |
| состав | способы | время | привлекаемые службы |
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 |

# Мероприятия по технике безопасности

Проект должен содержать конкретные технические решения по созданию условий для безопасности и безвредности производства ра­бот на строительной площадке, объектах и рабочих местах в обычных и зимних условиях.

Основное внимание уделяется вопросам производства работ при наличии особо опасных условий - выдается наряд-допуск, опреде­ляющий безопасные условия работы, с указанием в нем опасных зон, квалификации к подготовки рабочих к самостоятельной работе, на­дежности строповки конструкций и монтажной установки и при вре­менном закреплении, предохранении кранов от опрокидывания. Все принятые решения должны соответствовать требованиям СНиП 12-03-01[5] и СНиП 12-04-02 [6].

# Расчеты потребности в материально-технических ресурсах

Таблица 8

Потребность в конструкциях, полуфабрикатах и вспомогательных материалах

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование | Ед.измерения | Кол-во | Марка | Масса, кг |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Таблица9

Монтажное оборудование, инвентарь, инструменты

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ | Наименование | Тип | Марка | Кол-во | Основные технические характеристики |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Для выполнения намеченного объема работ, указанного в проекте, подсчитывается потребность в материально-технических ресурсах. Ведомость потребных ресурсов приводится в табличной форме (табл.8, 9).

В эту таблицу должны быть включены монтажные краны, сварочные аппараты, транспортные средства, подмости, ограждения и инструменты.

По расчетным показателям строят:

а) график поступления на объект строительных конструкций, из­делий, материалов и оборудования (табл.10);

б) график движения рабочих кадров по объекту(табл.11)

# БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Теличенко В.И., Лапидус А.А. Технология возведения зданий и сооружений. – М.: Высш. шк., 2001.

2. Данилов Н.Н., Терентьев О.М. Технология строительных процессов. – М.: Высш. шк., 2000. – 464 с.

3. Хамзин С.И., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: – М.: Высш. шк., 1989. – 215 с.

4. СНиП 12-01-04. Организация строительства / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2004г.

5.СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве ч.1. Общие требования. / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2001г.

6.СНиП 12-04-02. Безопасность труда в строительстве ч.2. Строительное производство. / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2002г.

7. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.

8. ЕниР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 224 с.

9. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения /Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Варианты заданий.



Плиты перекрытия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Класс бетона | Масса, т |
| *b* | *l* | *h* |
| П1 | 1490 | 5760 | 220 | В27,5 | 2,710 |
| П2 | 1490 | 5760 | 220 | В27,5 | 2,645 |
| П3 | 745 | 5760 | 220 | В27,5 | 1,500 |

**Ригели**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | Класс бетона | Масса, т |
| *b* | *l* |
| П1 | 400 | 5760 | В305 | 1,95 |
| П2 | 300 | 5760 | В30 | 1,35 |



**Стропильные конструкции**

**Фермы железобетонные**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Пролет, м | Масса, т |
| h1 | h2 | b |
| ФБ-1 | 200 | 220 | 240 | 18,0 | 6,5 |
| ФБ-2 | 250 | 280 | 280 | 18,0 | 7,7 |
| ФБ-3 | 200 | 220 | 240 | 24,0 | 9,2 |
| ФБ-4 | 250 | 280 | 240 | 24,0 | 10,5 |
| Марка изделия | Ширина поясов, мм | | | Пролет, м | Масса, т |
| ФС-1 | 200 | | | 18,0 | 4,5 |
| ФС-2 | 250 | | | 18,0 | 6,0 |
| ФС-3 | 300 | | | 24,0 | 9,2 |
| ФС-4 | 300 | | | 24,0 | 14,9 |
| ФС-5 | 300 | | | 30,0 | 17,0 |
| Марка изделия | Ширина поясов, мм | | | Пролет, м | Масса, т |
| ФПП-1 | 300 | | | 18,0 | 13,2 |
| ФПП-2 | 300 | | | 24,0 | 17,6 |
| ФПП-3 | 300 | | | 30,0 | 22,0 |
| Марка изделия | Класс бетона | | | | Масса, т |
| ПФ(подстро-  пильная ферма) | В30 | | | | 11,0 |



**Фермы металлические**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | Пролет, м | Масса, т |
| l | h |
| ФС-18 | 17588 | 3150 | 18,0 | 2,2 |
| ФС-24 | 23588 | 3150 | 24,0 | 3,8 |
| ФС-30 | 29584 | 3150 | 30,0 | 6,1 |



**Балки железобетонные**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Пролет, м | Масса, т |
| h1 | h2 | h |
| БД-1 | 300 | 420 | 1640 | 18,0 | 10,4 |
| БД-2 | 360 | 360 | 1540 | 18,0 | 9,1 |
| БД-3 | 360 | 240 | 1390 | 12,0 | 5,0 |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Пролет, м | Масса, т |
| l | b | h |
| БПП-1 | 11960 | 280 | 890 | 12,0 | 5,0 |
| БПП-2 | 11960 | 280 | 1190 | 12,0 | 6,7 |
| БПП-3 | 17960 | 280 | 1190 | 18,0 | 12,5 |



**Балки деревянные**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | | Пролет, м | Масса, т |
| l | b | h | Н |
| БКО-18 | 18940 | 170 | - | 1500 | 18,0 | 2,3 |
| БО-24 | 23940 | 185 | - | 1980 | 24,0 | 4,4 |
| БКД-18 | 18940 | 170 | 1090 | 1530 | 18,0 | 2,0 |
| БД-24 | 23940 | 185 | 1350 | 1950 | 24,0 | 3,65 |



Плиты покрытия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | Масса,т |
| lxb | h |
| Светопрозрачные панели | | | |
| СПП-1 | 5960х220 | 350 | 0,003 |
| Клеефанерные плиты | | | |
| КП-1 | 5970х1490 | 210 |  |
| КП-2 | 5970х990 | 210 |  |
| Ребристые плиты | | | |
| РП-1 | 5970х1490 | 300 | 1,7 |
| РП-2 | 5970х2990 | 300 | 2,7 |
| РП-3 | 11950х1490 | 300 | 4,5 |
| РП-4 | 11950х2990 | 300 | 5,5 |
| Многопустотные плиты | | | |
| МП-1 | 5970х1490 | 220 | 2,8 |
| МП-2 | 5970х1190 | 220 | 2,1 |
| МП-3 | 5970х990 | 220 | 1,8 |
| Оболочки КЖС | | | |
| КЖС-1 | 11960х2990 | 1000 | 6,6 |
| КЖС-2 | 17960х2990 | 1000 | 9,8 |
| КЖС-3 | 23960х2990 | 1000 | 13,1 |
| КЖС-4 | 29960х2990 | 1000 | 12,3 |
| Складки | | | |
| С-1 | 11960х2990 | 1200 |  |
| С-2 | 17960х2990 | 1200 |  |
| С-3 | 23960х2990 | 1200 |  |
| С-4 | 29960х2990 | 1200 |  |
| Сэндвич панели | | | |
| СП-1 | 5960х990 | 150 | 0,17 |
| СП-2 | 11960х990 | 150 | 0,34 |
| Профнастил | | | |
| П-1 | 5960х990 | 60 | 0,06 |
| П-2 | 5960х1490 | 60 | 0,09 |





Подкрановые балки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Грузоподъем. крана, т | Шаг колонн, м | Класс бетона | Масса, т |
| БП-1 | 10,20 | 6 | В22,5 | 4,2 |
| Бп-2 | 10,20 | 12 | В30 | 10,7 |



**Колонны железобетонные**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | Марка изделия | | Шаг колонн, м | | Отм. верха колонны, м | | | Размеры, мм | | | | | | | | | | Класс бетона | | | Масса, т | | |
| H | | a | | | | b | | | |
| Колонны крайних рядов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| К-1 | | 6 | | 7,2 | | | 8100 | | | 400 | | | | 400 | | | 22,5 | | | 3,3 | | |
| К-3 | | 6 | | 8,4 | | | 9300 | | | 500 | | | | 400 | | | 22,5 | | | 4,7 | | |
| К-5 | | 6 | | 9,6 | | | 10500 | | | 500 | | | | 500 | | | 22,5 | | | 6,6 | | |
| К-7 | | 12 | | 10,8 | | | 11250 | | | 700 | | | | 500 | | | 22,5 | | | 9,8 | | |
| Колонны средних рядов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| К-2 | | 6 | | 7,2 | | | 8100 | | | 400 | | | | 400 | | | 22,5 | | | 3,3 | | |
| К-4 | | 6 | | 8,4 | | | 9300 | | | 500 | | | | 400 | | | 22,5 | | | 4,7 | | |
| К-6 | | 6 | | 9,6 | | | 10500 | | | 500 | | | | 500 | | | 22,5 | | | 6,6 | | |
| К-8 | | 12 | | 10,8 | | | 11250 | | | 700 | | | | 500 | | | 22,5 | | | 9,8 | | |
|  | Марка изделия | Шаг колонн, м | Высота от пола, м | | | | Грузо-подъем., т | | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | Класс бетона | | | Масса,т | |
| До низа строп.констр | | До верха кранов.рельса | | H | h | | a | | | b | | | | c | | |
| Колонны крайних рядов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КП-1 | 6 | 8,4 | | 6,15 | | 10 (20) | | 9400 | 6200 | | 600 | | | 400 | | | | 380 | | | В15 | | | 5,3 | |
| КП-3 | 6 | 9,6 | | 6,95 | | 10600 | 6800 | | 800 | | | 7,1 | |
| КП-5 | 6 | 10,8 | | 8,15 | | 11800 | 8000 | | 800 | | | 8,0 | |
| Колонны средних рядов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КП-2 | 6 | 8,4 | | 6,15 | | 10 (20) | | 9400 | 6200 | | 600 | | | 500 | | | | 400 | | | | В15 | | | 7,0 |
| КП-4 | 6 | 9,6 | | 6,95 | | 10600 | 6800 | | 600 | | | 9,2 |
| КП-6 | 6 | 10,8 | | 8,15 | | 11800 | 8000 | | 600 | | | 10,1 |
| КП-7 | 12 | 7,7 | | 6,15 | | 8700 | 5600 | | 800 | | | 600 | | | | 10,1 |
| КП-8 | 12 | 8,9 | | 6,95 | | 9900 | 64000 | | 800 | | | 11,2 |
| КП-9 | 12 | 10,1 | | 8,15 | | 11100 | 76000 | | 800 | | | 12,4 |
|  | Марка изделия | Шаг колонн, м | Высота от пола, м | | | | Грузо-подъем., т | | Размеры, мм | | | | | | | | | | | | | | Класс бетона | | | Мас-са,т |
| До низа строп.констр | | До верха кранов.рельса | | H | h | | a | | | | b | | | | c | | |
| Колонны крайних рядов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КП-1 | 6 | 10,8 | | 8,15 | | 10 (20) | | 11850 | 8050 | | 1000 | | | | 400 | | | | 380 | | | В22,5 | | | 5,7 |
| КП-3 | 6 | 12,6 | | 9,65 | | 13950 | 9850 | | 500 | | | | 8,5 |
| КП-5 | 6 | 14,4 | | 11,45 | | 15750 | 11650 | | 9,7 |
| КП-7 | 6 | 16,2 | | 12,65 | | 17550 | 12850 | | 1300 | | | | 600 | | | 14,8 |
| КП-9 | 6 | 18,0 | | 14,45 | | 19350 | 14650 | | 16,3 |
| Колонны средних рядов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КП-2 | 6 | 10,8 | | 8,15 | | 10 (20) | | 11850 | 7650 | | 1400 | | | | 500 | | | | 600 | | | В22,5 | | | 11,2 |
| КП-4 | 6 | 12,6 | | 9,65 | | 13950 | 9450 | | 13,2 |
| КП-6 | 6 | 14,4 | | 11,45 | | 15750 | 11250 | | 600 | | | | 17,9 |
| КП-8 | 6 | 16,2 | | 12,65 | | 17550 | 12450 | | 1900 | | | | 700 | | | 23,3 |
| КП-10 | 6 | 18,0 | | 14,45 | | 19350 | 14250 | | 25,9 |
| КП-11 | 12 | 10,8 | | 8,15 | | 11500 | 7650 | | 1400 | | | | 600 | | | | 600 | | | 11,7 |
| КП-12 | 12 | 12,6 | | 9,65 | | 13250 | 9450 | | 13,7 |
| КП-13 | 12 | 14,4 | | 11,45 | | 15050 | 11250 | | 18,5 |
| КП-14 | 12 | 16,2 | | 12,65 | | 16850 | 12450 | | 24,0 |
| КП-15 | 12 | 18,0 | | 14,45 | | 18650 | 14250 | | 1900 | | | | 700 | | | 26,6 |

Колонны сеч. 300х300, Hэт=3,3м

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Класс бетона | Масса, т |
| l | b | c |
| К1 | 4730 | - | - | В22,5 | 1,07 |
| К2 | 3300 | - | - | В22,5 | 0,73 |
| К3 | 6600 | 2250 | 3300 | В22,5 | 1,55 |
| К4 | 2540 | - | - | В22,5 | 0,58 |
| К5 | 4750 | - | - | В22,5 | 1,1 |
| К6 | 3300 | - | - | В22,5 | 0,75 |
| К7 | 6600 | 2250 | 3300 | В22,5 | 1,6 |
| К8 | 2450 | - | - | В22,5 | 0,6 |

Колонны сеч. 400х400, Hэт=3,6м

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Класс бетона | Масса, т |
| l | b | c |
| К9 | 5850 | - | 3600 | В30 | 2,03 |
| К10 | 3600 | - | 3600 | В30 | 1,42 |
| К11 | 7200 | 2250 | 3600 | В30 | 2,88 |
| К12 | 2840 | - | 3600 | В22,5 | 1,15 |
| К13 | 5850 | - | 3600 | В30 | 2,03 |
| К14 | 3600 | - | 3600 | В30 | 1,45 |
| К15 | 7200 | 2250 | 3600 | В30 | 2,93 |
| К16 | 2840 | - | 3600 | В22,5 | 1,18 |

Колонны сеч. 400х400, Hэт=4,2м

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Класс бетона | Масса, т |
| l | b | c |
| К17 | 5650 | - | - | В30 | 2,27 |
| К18 | 4200 | - | - | В30 | 1,65 |
| К19 | 8400 | 3150 | 3600 | В30 | 3,35 |
| К20 | 3440 | - | - | В22,5 | 1,37 |
| К21 | 5650 | - | - | В30 | 2,30 |
| К22 | 4200 | - | - | В30 | 1,68 |
| К23 | 8400 | 3150 | 3600 | В30 | 3,40 |
| К24 | 3440 | - | - | В22,5 | 1,40 |



**Колонны металлические**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Марка изделия | Шаг колонн, м | | Высота от пола, м | | Грузо-подъем., т |  | | | | Масса,т |
| До низа строп.констр | До верха кранов.рельса | H | h | a | b |  |
| Колонны крайних рядов | | | | | | | | |  | |
| КМ-1 | 6 | | 10,8 | 8,15 | 20(30) | 10800 | 6900 | 1000 | 400 | 1,9 |
| КМ-3 | 6 | | 12,6 | 9,65 | 12600 | 8100 | 2,4 |
| КМ-5 | 6 | | 14,4 | 11,45 | 14400 | 9300 | 2,7 |
| КМ-7 | 6 | | 16,2 | 12,65 | 16200 | 10500 | 2,9 |
| КМ-9 | 6 | | 18,0 | 14,45 | 18000 | 11700 | 3,1 |
| Колонны средних рядов | | | | | | | | |  | |
| КМ-2 | | 6 | 10,8 | 8,15 | 20(30) | 10800 | 6900 | 1500 | 500 | 2,0 |
| КМ-4 | | 6 | 12,6 | 9,65 | 12600 | 8100 | 2,5 |
| КМ-6 | | 6 | 14,4 | 11,45 | 14400 | 9300 | 2,8 |
| КМ-8 | | 6 | 16,2 | 12,65 | 16200 | 10500 | 3,0 |
| КМ-10 | | 6 | 18,0 | 14,45 | 18000 | 11700 | 3,2 |
| КМ-11 | | 12 | 10,8 | 8,15 | 10800 | 6900 | 1500 | 500 | 2,0 |
| КМ-12 | | 12 | 12,6 | 9,65 | 12600 | 8100 | 2,5 |
| КМ-13 | | 12 | 14,4 | 11,45 | 14400 | 9300 | 2,8 |
| КМ-14 | | 12 | 16,2 | 12,65 | 16200 | 10500 | 3,0 |
| КМ-15 | | 12 | 18,0 | 14,45 | 18000 | 11700 | 3,2 |

# Колонны деревянные

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка изделия | Размеры, мм | | | Масса, т |
| a | b | h |
|  | | | | |
| КД-1 | 660 | 250 | 7350 | 0,74 |
| КД-3 | 660 | 300 | 7950 | 0,93 |
| КД-5 | 693 | 300 | 8550 | 1,05 |
| КД-7 | 693 | 350 | 9150 | 1,3 |
|  | | | | |
| КД-2 | 528 | 350 | 7350 | 0,8 |
| КД-4 | 560 | 350 | 7950 | 0,96 |
| КД-6 | 560 | 350 | 8550 | 1,02 |
| КД-8 | 660 | 350 | 9150 | 1,25 |

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАНОВ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузо-  подъем-  ность, т | Вылет, м | Высота подъема, м | Инвентарнно-  расчетная стоимость *К1*, тыс. руб. | Себестоимость машино-  смены Смаш-смен, руб. |
| Башенные передвижные краны | | | | | |
| КБ-60 | 3…5 | 20 | 21 | 18,4 | 17,22 |
| МСК-3-5-20 | 5…5 | 20 | 25 | 17,8 | 17,63 |
| БК-300Д | 5…5 | 50 | 60 | 49,3 | 35,01 |
| БК-406С | 5…5 | 40 | 41 | 46,9 | 30,83 |
| БКСМ-5-5А | 5…5 | 22 | 30 | 23,8 | 21,39 |
| БКСМ-5-10 | 5…5 | 22 | 40 | 40,4 | 26,73 |
| БКСМ-14М | 5…5 | 30 | 56,5 | 47,2 | 30,42 |
| КБ-100.0 | 5…8 | 20 | 33 | 17,4 | 17,55 |
| КБ-100.3 | 5…5 | 25 | 33 | 24,0 | 18,78 |
| КБ-309 | 5…5 | 25 | 32,5 | 30,0 | 22,03 |
| МКС-5-20А | 5…5 | 20 | 29 | 21,1 | 18,70 |
| МКС-5-20-45 | 5…5 | 20 | 45 | 31,1 | 23,04 |
| МКС-5-30 | 5…5 | 30 | 40 | 41,1 | 25,83 |
| МКС-100 | 5…5 | 20 | 40 | 29,0 | 21,57 |
| Т-226Э | 5…5 | 25 | 48 | 40,5 | 28,70 |
| КБ-308 | 4,5…8 | 25 | 28 | 24,3 | 18,78 |
| КБ-405 | 4,5…8 | 30 | 54 | 37,2 | 24,68 |
| КБк-160.2 | 4,5…8 | 30 | 41 | 43,0 | 25,99 |
| КБ-504-3 | 4,5…10 | 45 | 60 | 70,6 | 35,59 |
| БТК-5/8 | 5…8 | 30 | 33 | 49,0 | 28,29 |
| КБ-160.2 | 5…8 | 25 | 46,1 | 33,0 | 23,45 |
| КБ-160.4 | 5…8 | 25 | 46 | 31,0 | 26,24 |
| КБ-306(С-981) | 5…8 | 25 | 35 | 25,0 | 21,81 |
| КБ-401А | 5…8 | 25 | 46 | 35,6 | 21,40 |
| КБ-401Б | 5…8 | 25 | 46 | 36,2 | 23,86 |
| КБ-402Б | 5…8 | 25 | 46 | 35,9 | 23,45 |
| КБ-403 | 5…8 | 30 | 41 | 43,0 | 26,90 |
| КБ-503-3 | 4,7…10 | 40 | 53 | 65,4 | 34,19 |
| БК-300В | 6…17 | 38 | 1 | 49,1 | 46,25 |
| КБ-504-1 | 6,2…10 | 40 | 60 | 69,0 | 35,18 |
| КБ-405-2 | 6,3…9 | 25 | 52 | 53,0 | 32,31 |
| БКСМ-7-5 | 7…7 | 22 | 22 | 18,8 | 19,02 |
| МСК-400 | 7…20 | 25 | 52 | 43,0 | 29,03 |
| МСК-7,5-20 | 7,5…7,5 | 220 | 39 | 18,0 | 19,11 |
| КБ-503-2 | 7,5…9 | 40 | 53 | 65,1 | 35,92 |
| КБ-405-1 | 7,5…10 | 25 | 46 | 41,7 | 25,36 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузо-  подъем-  ность, т | Вылет, м | Высота подъема, м | Инвентарнно-  расчетная стоимость *К1*, тыс. руб. | Себестоимость машино-  смены Смаш-смен, руб. |
| КБ-503 | 7,5…10 | 35 | 67,5 | 42,3 | 28,86 |
| КБ-160-1М | 5…8 | 20 | 46 | 45,6 | 26,42 |
| МКС-5-5Б | 8…8 | 22 | 43 | 28,2 | 20,75 |
| КБк-250 | 8…10 | 40 | 53 | 65,7 | 34,11 |
| КБ-406 | 8…10 | 25 | 12 | 33,3 | 26,40 |
| КБ-504-2 | 8…10 | 35 | 60 | 70,1 | 35,42 |
| БК-300 | 8…25 | 30 | 50 | 45,3 | 38,62 |
| БК-406А | 5…25 | 40 | 80 | 59,2 | 50,10 |
| МКС-250 | 8…16 | 22 | 35 | 38,1 | 24,93 |
| БК-151 | 8,5…20 | 34,2 | 44 | 38,7 | 39,28 |
| МБК-406 | 8,5…40 | 41 | 37 | 59,1 | 43,13 |
| КБ-504 | 9…10 | 40 | 77 | 47,4 | 30,59 |
| КБ-503-1 | 10…10 | 30 | 53 | 64,4 | 33,78 |
| МКС-10-20 | 10…10 | 20 | 36 | 35,0 | 28,29 |
| КБГС-101М | 10…20 | 40 | 44,5 | 72,0 | 52,89 |
| БК-1425СС | 12…50 | 50 | 72 | 190,0 | 103,8 |
| БК-406АГ | 15…25 | 35 | 38 | 59,3 | 42,89 |
| БК-404 | 15…40 | 36 | 75 | 41,2 | 42,23 |
| БК-405 | 15…40 | 36 | 50 | 46,3 | 43,21 |
| БК-1000 | 16…50 | 45 | 44 | 103,6 | 64,21 |
| БК-1425В | 16…60 | 50 | 77 | 145,0 | 92,58 |
| БК-1425 | 20…90 | 50 | 22 | 139,0 | 92,17 |
| БК-900 | 20…50 | 50 | 40 | 96,0 | 59,86 |
| БК-1425 | 75…75 | 45 | 55 | 104,0 | 82,25 |
| КБ-575 | 7,5…12,5 | 25 | 38 | 38,6 | 27,22 |
| КБ-602 | 8…25 | 35 | 51 | 95,2 | 45,59 |
| КБ-674 | 10…25 | 35 | 46 | 75,0 | 35,24 |
| КБ-674А-0 | 10…25 | 35 | 46 | 47,7 | 29,52 |
| КБ-674А-1 | 5,6…12,5 | 50 | 47 | 48,2 | 29,60 |
| КБ-674А-2 | 8…25 | 35 | 58 | 48,4 | 29,68 |
| КБ-674А | 5,6…12,5 | 50 | 59 | 48,6 | 29,77 |
| КБ-674А-4 | 6,3…25 | 35 | 70 | 48,8 | 29,80 |
| КБ-674А-5 | 5,6…12,5 | 50 | 71 | 49,1 | 29,85 |
| КБ-674А-6 | 5…12,5 | 35 | 83 | 47,5 | 29,44 |
| КБ-674А-7 | 11,2…12,5 | 35 | 47 | 47,6 | 29,52 |
| КБ-674А-8 | 9,6…12,5 | 35 | 49 | 48,5 | 29,68 |
| КБ-674А-9 | 8…12,5 | 35 | 71 | 48,7 | 29,74 |
| КБ-674А-10 | 2,5…12,5 | 50 | 71 | 48,8 | 29,78 |
| КБ-674-1 | 4…12,5 | 50 | 47 | 75,9 | 36,57 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузо-  подъем-  ность, т | Вылет, м | Высота подъема, м | Инвентарнно-  расчетная стоимость *К1*, тыс. руб. | Себестоимость машино-  смены Смаш-смен, руб. |
| КБ-674-2 | 8…25 | 35 | 58 | 76,4 | 36,65 |
| КБ-674-3 | 4…12,5 | 50 | 59 | 77,3 | 36,90 |
| КБ-674-4 | 6,3…25 | 35 | 70 | 79,8 | 37,56 |
| КБ-674-5 | 4…12,5 | 50 | 71 | 78,7 | 37,31 |
| КБ-676-0 | 5,6…12,5 | 50 | 59 | 77,8 | 37,06 |
| КБ-676-1 | 10…25 | 35 | 46 | 78,0 | 37,00 |
| КБ-676-2 | 5,6…12,5 | 50 | 59 | 77,8 | 37,06 |
| КБ-676-3 | 8.3…12,5 | 35 | 71 | 78,6 | 37,23 |
| Гусеничные краны | | | | | |
| Э-303Б | 5 | 3…7 | 7,5 | 9,4 | 20,25 |
| МКГ-6,3 | 6,3 | 3,2…16 | 14 | 20,5 | 24,85 |
| Э-652Б | 7,5 | 4,3…17 | 17,2 | 12,7 | 24,68 |
| МКГ-10А | 10 | 4…16 | 14 | 23,8 | 27,63 |
| Э-10011А | 15 | 3,8…23 | 9,2 | 18,5 | 27,72 |
| МКГ-16 | 16 | 4..16 | 26 | 22,4 | 28,13 |
| МКГ-16М | 16 | 4…22 | 17 | 30,7 | 35,40 |
| ДЭК-161 | 16 | 4…18,5 | 15,5 | 28,6 | 29,44 |
| ДЭК-25Г | 25 | 4,2…14 | 28 | 36,3 | 38,32 |
| ДЭК-251 | 25 | 4…20 | 26 | 28,2 | 35,94 |
| МКГ-25 | 25 | 4…20 | 31 | 31,1 | 37,34 |
| МКГ-25БР | 25 | 5…21 | 32 | 36,6 | 38,54 |
| РДК-25 | 25 | 4…12,4 | 12,6 | 42,4 | 37,15 |
| РДК-250-1 | 25 | 4…12,7 | 12,9 | 77,4 | 43,13 |
| СКГ-30 | 30 | 5…23 | 13 | 38,6 | 39,50 |
| СКГ-30А | 30 | 5…14 | 14,9 | 45,9 | 40,43 |
| СКГ-30/7,5 | 30 | 8,5..21 | 23 | 37,4 | 39,02 |
| СКГ-30/10 | 30 | 5…23 | 33 | 46,1 | 41,72 |
| СКГ-30/10М | 30 | 5…14 | 14 | 54,1 | 42,72 |
| СКГ-30/13 | 30 | 7,4…21 | 14 | 49,7 | 41,90 |
| СКГ-30/18 | 30 | 5…13 | 25 | 46,1 | 41,80 |
| СКП-30/10 | 30 | 5,6…14 | 14 | 57,6 | 43,87 |
| СКГ-35 | 35 | 5…14 | 14,5 | 50,0 | 41,90 |
| МКГ-40 | 40 | 3…14 | 29 | 59,2 | 43,30 |
| СКГ-40 | 40 | 4,5…24 | 29 | 42,8 | 42,87 |
| СКГ-40А | 40 | 4,5..24 | 21 | 40,3 | 42,64 |
| СКГ-40АБС | 40 | 5…27 | 29 | 46,0 | 42,55 |
| СКГ-40БС | 40 | 4,5…27 | 32 | 43,9 | 43,31 |
| ДЭК-50 | 50 | 6..34 | 30 | 69,7 | 53,44 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузо-  подъем-  ность, т | Вылет, м | Высота подъема, м | Инвентарнно-  расчетная стоимость *К1*, тыс. руб. | Себестои-  мостьмашино-  смены  Смаш-смен, руб. |
| Э-2505 | 60 | 4,5…15,5 | 9,8 | 71,6 | 54,37 |
| Э-2508 | 60 | 4,4…23 | 13,7 | 50,8 | 48,54 |
| СКГ-40/63 | 63 | 5…24 | 28 | 51,0 | 44,94 |
| СКГ-63 | 63 | 4,5…31 | 39 | 66,7 | 54,22 |
| СКГ-63А | 63 | 4,5…31 | 15 | 69,8 | 53,87 |
| СКГ-63БС | 63 | 4,8…25 | 40 | 73,4 | 55,84 |
| МКГ-100 | 100 | 4,6…32 | 58 | 110,9 | 82,25 |
| КС-8161  (СКГ-100) | 100 | 5…36 | 32 | 132,0 | 83,22 |
| КС-8161БС | 100 | 5…21 | 44 | 132,0 | 83,30 |
| КС-8162 | 100 | 6…34 | 32 | 138,4 | 97,01 |
| КГ-100,1 | 100 | 4,8…35 | 35 | 85,1 | 65,52 |
| СКГ-63/100 | 100 | 5…35 | 35 | 81,0 | 65,88 |
| СКГ-63/100БС | 100 | 5…31 | 34 | 116,0 | 78,73 |
| СКГ-100БС | 100 | 5…31 | 34 | 116,0 | 78,73 |
| СКГ-100/40 | 100 | 5…31 | 34 | 113,0 | 78,54 |
| СКГ-1000ЭМ | 100 | 8…38 | 37 | 246,4 | 116,2 |
| СКГ-1000ЭБМС | 100 | 6…45 | 54 | 240,0 | 119,6 |
| СКГ-160 | 160 | 6…25 | 18 | 218,4 | 109,2 |
| СКГ-160А | 160 | 6…38 | 45 | 213,6 | 108,8 |
| СКГ-160БС | 160 | 6…41 | 55 | 214,0 | 108,9 |
| Козловые краны | | | | | |
| ККС-10 | 10 | 20…49 | 10 | 14,9 | 25,58 |
| К-122 | 12 | 32 | 10,5 | 17,1 | 27,55 |
| КК-12,5 | 12,5 | 20…44 | 11,2 | 29,7 | 34,77 |
| К-152 | 15 | 28 | 14 | 16,1 | 26,81 |
| К-153 | 15 | 26 | 10,5 | 20,3 | 28,45 |
| КМК-60 | 4Х15 | 12 | 12,5 | 22,1 | 41,25 |
| К-182К | 18 | 44 | 10,5 | 24,6 | 34,93 |
| К-183К | 18 | 44 | 24 | 21,8 | 43,62 |
| К-184Н | 18 | 40 | 24 | 21,4 | 34,46 |
| ЗРМЗМ-20-32 | 20 | 32…49 | 8,9 | 29,2 | 37,47 |
| К2К-20/3Г | 20 | 32…49 | 8,9 | 15,7 | 32,23 |
| КК-20/5 | 20 | 20…44 | 11,2 | 33,0 | 42,89 |
| КК-20-32 | 20 | 32…49 | 8,7 | 38,0 | 41,82 |
| ККС-20-5-32 | 20 | 32…49 | 10 | 22,4 | 32,29 |
| К-25-52 | 25 | 40…52 | 30 | 34,3 | 43,05 |
| К-253 | 25 | 34 | 24 | 21,7 | 37,88 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузо-  подъем-  ность, т | Вылет, м | Высота подъема, м | Инвентарнно-  расчетная стоимость *К1*, тыс. руб. | Себестоимость машино-  смены Смаш-смен, руб. |
| К-202 | 30 | 32 | 10 | 12,8 | 34,60 |
| К-253Н | 30 | 38 | 34 | 28 | 41,74 |
| К-303(К-308) | 2Х30 | 32 | 18 | 25,1 | 41,16 |
| К-305Н | 30 | 32 | 10,5 | 20,6 | 31,90 |
| К-309 | 30 | 28 | 18 | 22,4 | 37,23 |
| КМК-120 | 4Х30 | 20 | 18,5 | 65,7 | 62,89 |
| МКСК-80-13 | 30 | 26 | 28 | 43 | 39,28 |
| КК-32 | 32 | 48 | 10,6 | 23 | 30,34 |
| СКК-2Х32 | 2Х32 | 48…72 | 24,8 | 73,6 | 55,10 |
| К-305 | 40 | 32 | 10,5 | 22,8 | 32,64 |
| К-305М | 40 | 28 | 24 | 20,9 | 34,77 |
| К-402 | 40 | 26 | 10,5 | 20,7 | 32,14 |
| К-405 | 40 | 26 | 10,5 | 21,7 | 30,42 |
| К-451Н | 45 | 26 | 24 | 30,6 | 38,46 |
| К-50-38 | 50 | 34 | 24 | 45,3 | 44,7 |
| К-505(К-502) | 50 | 20 | 10,5 | 21,7 | 33,37 |
| КМК-200 | 4Х50 | 36 | 24 | 22,4 | 90,69 |
| К-451М | 60 | 29,6 | 24 | 29,3 | 38,95 |
| К-451Н | 65 | 21 | 24 | 30,8 | 41,33 |
| МКСМ-80 | 80 | 12…31 | 28 | 78,4 | 61,25 |
| Краны пневмоколесные | | | | | |
| КС-4362БС | 12,5 | 4…11 | 19 | 25,0 | 36,9 |
| МКТ-6-45 | 13 | 7…20 | 15 | 68,1 | 54,86 |
| КС-4361  (К-161) | 16 | 4…23 | 11 | 20,3 | 35,49 |
| КС-4361А | 16 | 3,8…12 | 15,5 | 27,8 | 37,31 |
| КС-4362  (К-166) | 16 | 3,8…16 | 16,5 | 27,0 | 36,98 |
| МКП-16 | 16 | 4,1 | 17 | 31,5 | 39,39 |
| КС-5361  (К-255) | 25 | 4,5…14 | 25 | 32,3 | 45,99 |
| КС-5563 | 25 | 4,5…27,3 | 31 | 40,7 | 47,39 |
| МКП-25 | 25 | 5…14 | 24 | 36,0 | 46,41 |
| МКП-25А | 25 | 3…18,3 | 24 | 40,7 | 47,99 |
| К-406  (КС-5362) | 40 | 4,5…14 | 38 | 63,1 | 61,09 |
| КС-6362 | 40 | 4…26 | 38 | 58,9 | 60,97 |
| МКП-40 | 40 | 4,5…20 | 30 | 74,3 | 59,28 |
| МКТ-40 | 40 | 4,5…22 | 26 | 61,0 | 59,87 |

Продолжение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка | Грузо-  подъем-  ность, т | | | Вылет, м | | | Высота подъема, м | | Инвентарнно-  расчетная стоимость *К1*, тыс. руб. | Себестоимость машино-  смены Смаш-смен, руб. |
| МКП-50 | 50 | | | 5…25 | | | 36 | | 65,3 | 63,27 |
| КС-7361  (К-631) | 63 | | | 4,2…25 | | | 36 | | 80,3 | 69,56 |
| КС-7362 | 63 | | | 5…23 | | | 49 | | 77,9 | 69,06 |
| КС-7471 | 63 | | | 5…35 | | | 55 | | 80,1 | 69,46 |
| КС-8361  (К-1001) | 100 | | | 4,5…27 | | | 41 | | 135,8 | 93,56 |
| КС-8362 | 100 | | | 5,2…18 | | | 43 | | 118,4 | 85,56 |
| КС-8471 | 100 | | | 5…38 | | | 45 | | 117,7 | 85,06 |
| МКТ-100 | 100 | | | 5,2…36 | | | 42 | | 140,0 | 97,01 |
| Краны автомобильные | | | | | | | | | | |
| КС-0561 | 2,5 | | | 2,2…5 | | | | 6 | 4,6 | 19,02 |
| КС-1562БС | 2,5 | | | 2,8…7 | | | | 12 | 7,0 | 20,49 |
| КС-1562 | 4 | | | 3,5…8,5 | | | | 6,2 | 8,0 | 21,32 |
| КС-3562АБС | 4 | | | 3…10 | | | | 16 | 17,1 | 25,49 |
| КС-1562А | 5 | | | 3,3…7 | | | | 10 | 8,9 | 21,73 |
| КС-2562 | 6 | | | 3,3…11,2 | | | | 8,4 | 7,7 | 25,83 |
| КС-2561Д | 6,3 | | | 3,3…7,1 | | | | 13 | 7,8 | 24,03 |
| КС-2561Е | 6,3 | | | 3,3…12 | | | | 12 | 8,5 | 24,43 |
| КС-2561К | 6,3 | | | 3,3…6,5 | | | | 12,2 | 8,6 | 24,52 |
| КС-2562 | 6,3 | | | 3,3…7,5 | | | | 7,7 | 12,3 | 26,98 |
| КС-2563 | 6,3 | | | 3,7…10 | | | | 8,4 | 15,4 | 28,37 |
| КС-2571,72 | 6,3 | | | 2,4…10 | | | | 9 | 9,1 | 28,68 |
| МК-6,3 | 6,3 | | | 3,3…7 | | | | 12,2 | 14,6 | 28,36 |
| АК-75В | 7,5 | | | 4…12,5 | | | | 10 | 7,1 | 28,29 |
| СМК-7 | 7,5 | | | 4…10 | | | | 9 | 14,1 | 31,98 |
| К-104 | 10 | | | 4…20 | | | | 9,5 | 17,1 | 33,13 |
| КС-3561 | 10 | | | 4…20 | | | | 18 | 16,0 | 33,25 |
| КС-3561А | 10 | | | 4…20 | | | | 22 | 17,4 | 32,55 |
| КС-3562А | 10 | | | 4…20 | | | | 18 | 18,2 | 34,24 |
| КС-3562Б | 10 | | | 4…18,7 | | | | 18,2 | 20,0 | 34,28 |
| КС-3571 | 10 | | | 3,5…18 | | | | 20 | 18,5 | 34,50 |
| КС-3572 | 10 | | | 4…16 | | | | 12 | 20,1 | 34,97 |
| МКА-10М | 10 | | | 4…16 | | | | 18 | 17,1 | 32,92 |
| СМК-10 | 10 | | | 3,9…14 | | | | 16,5 | 14,7 | 32,47 |
| К-162 | 16 | | | 3,9…14 | | | | 23 | 20,2 | 36,98 |
| КС-4561 | 16 | | | 3,4…14 | | | | 24,8 | 20,0 | 37,15 |
| КС-4561А | 16 | | | 3,8…14 | | | | 27,3 | 24,9 | 36,90 |
| КС-4371 | 16 | | | 3,1…18 | | | | 22 | 32,7 | 40,26 |
| Марка | | Грузо-  подъем-  ность, т | | | Вылет, м | | | Высота подъема, м | Инвентарнно-  расчетная стоимость *К1*, тыс. руб. | Себестоимость машино-  смены Смаш-смен, руб. |
| КС-4372 | | 16 | | | 3,1…18 | | | 22 | 32,5 | 39,85 |
| МКА-16 | | 16 | | | 4,8…24 | | | 10 | 23,0 | 38,05 |
| КС-4571 | | 16 | | | 4,1..20 | | | 25 | 23,9 | 38,07 |
| КС-5473 | | 25 | | | 3,2…25 | | | 36 | 28,6 | 41,16 |
| КС-6471 | | 40 | | | 3,2…22 | | | 46 | 42,3 | 48,33 |
| КС-7471 | | 63 | | | 3,5…32 | | | 48 | 74,4 | 58,22 |
| КС-8471 | | 100 | | | 3,5…38 | | | 53 | 123,0 | 76,57 |
| КОУЛС | | 55 | | | 3,6…12 | | | 7 | 56,7 | 51,17 |
| КОУЛС | | 4 | | | 15…24 | | | 50,5 | 58,3 | 52,15 |
| ТМС-475 | | 45 | | | 3…36 | | | 38 | 86,4 | 63,14 |
| ТМС-1075 | | 90 | | | 3,6…44 | | | 49 | 102,2 | 69,70 |
| FMC-HC-258 | | 168 | | | 4…12,2 | | | 13,3 | 196,3 | 109,6 |
| FMC-HC-258 | | 20,7 | | | 18..82,3 | | | 82 | 199,5 | 111,9 |
| Краны стреловые рельсовые и «нулевики» | | | | | | | | | | |
| МБСТК-80/100 | | | 3,5…7,7 | | 25 | 3,5 | | | 25,4 | 24,27 |
| МСТК-90/7,6 | | | 4,5…7,7 | | 19 | 15 | | | 20,2 | 24,74 |
| МСТК-90 | | | 5…5 | | 19,4 | 14,3 | | | 20,4 | 17,88 |
| КС-250 | | | 5…8 | | 37 | 7,8 | | | 38,0 | 24,93 |
| КБ-271 | | | 5…10 | | 20 | 20 | | | 20,1 | 27,06 |
| КБ-304 | | | 5…10 | | 20 | 23 | | | 31,0 | 26,24 |
| КБ-404-2 | | | 5…10 | | 37 | 4,8 | | | 38,2 | 25,01 |
| КБ-505 | | | 5,5…15 | | 50 | 46 | | | 70,6 | 35,59 |
| МК-20-14 | | | 5…20 | | 30 | 16,6 | | | 35,3 | 40,51 |
| КБ-404 | | | 5…30 | | 37 | 7,7 | | | 41,2 | 25,99 |
| КБ-572 | | | 6,3…10 | | 35 | 13,5 | | | 78,6 | 37,23 |
| КБ-406 | | | 8…10 | | 25 | 12 | | | 33,3 | 26,40 |
| КП-300 | | | 10…10 | | 30 | 12,5 | | | 34,4 | 28,29 |
| СКР-1500-I | | | 60…60 | | 25 | 42 | | | 255,4 | 94,79 |
| СКР-1500-II | | | 18…50 | | 41 | 63 | | | 240,4 | 92,58 |
| СКР-1500-III | | | 27…40 | | 32 | 70 | | | 229,1 | 90,94 |
| СКР-1500-IV | | | 75…10 | | 20 | 47 | | | 244,1 | 93,15 |
| СКР-1500-V | | | 35…40 | | 31 | 40 | | | 234,3 | 91,68 |
| СКР-1500-VI | | | 25…50 | | 40 | 36 | | | 251,6 | 94,22 |
| СКР-1500-VII | | | 35…35 | | 30 | 49 | | | 259,1 | 95,28 |
| СКР-2200-I | | | 50…110 | | 30 | 57 | | | 392,8 | 124,31 |
| СКР-2200-II | | | 20…75 | | 50 | 72 | | | 321,0 | 122,10 |
| СКР-2200-III | | | 22…35 | | 44 | 93 | | | 324,1 | 122,59 |
| СКР-2600-I | | | 65…130 | | 36 | 62 | | | 341,5 | 124,97 |
| СКР-3500-I | | | 44…100 | | 51 | 77 | | | 581,4 | 171,87 |

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Пример выполнения курсовой работы.**

**Содержание**

1. Задание 2

2. Краткая конструктивная характеристика объекта 4

3. Определение объёмов монтажных работ 4

4. Выбор монтажных приспособлений 7

5. Определение требуемых параметров монтажных кранов 9

6. Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы 14

7. График производства работ 16

8. Технико-экономические показатели по технологической карте. 17

9. Выбор транспортных средств 18

10. График поступления материально-технических ресурсов 21

11. Указания по контролю качества 22

12. Мероприятия по технике безопасности 24

13. Расчеты к строительному генеральному плану 25

Список используемой литературы 26

**Перечень графической части проекта:**

**Лист 1**. Технологическая схема монтажа колонн. Грузовая характеристика крана ДЭК-50. Разрез 1-1. Раскрепление колонны клиньями. Указания к производству работ. (А-3).

**Лист 2**. Схема монтажа элементов покрытия. Разрез 2-2. Указания к производству работ. (А-3).

**Лист 3.** График производства работ. Краткие указания к производству работ. (А-3).

**Лист 4.** Основные машины, механизмы и приспособления. Операционный контроль качества. ТЭП процесса. Основные материалы и конструкции. (А-3).

**Лист 5.** Стройгенплан. Экспликация временных зданий и сооружений. Условные обозначения.(А-3).

**2. Краткая конструктивная характеристика объекта**

Каркас одноэтажного промышленного здания состоит из колонн, заделанных в фундаменты, подкрановых балок, подстропильных и стропильных ферм, закрепляемых на колоннах. Колонны и стропильные конструкции образуют поперечные рамы. Подстропильные конструкции укладывают с приваркой закладных деталей плиты покрытия. Пространственная жесткость и устойчивость таких зданий достигается защемлением колонн в фундаментах и соединением их с покрытием.

В поперечном направлении пространственная жесткость обеспечивается поперечными рамами. В продольном - продольными рамами, элементами покрытия, подкрановыми балками и связями.

При шаге средних колонн 12 м с применением плит покрытия длиной 6м для опирания строительных конструкций укладываются подстропильные конструкции. Их устанавливают вдоль зданий непосредственно на колонны с последующей сваркой закладных деталей. В торцах зданий оси крайних колонн и средних рядов смещают внутрь от разбивочной оси на 500 мм. В поперечном направлении нулевая привязка колонн принимается в зданиях с крановым оборудованием при шаге колонн 6 м, грузопод. крана до 30 т и высоте здания до низа стропильной конструкции до 14,4 м.

Привязка 250 мм принимается в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью более 32 т, при высоте до низа стропильной конструкции 14,4 м, при шаге колонн 6 м, а так же в зданиях при шаге колонн 12 м при любой высоте до низа стропильной конструкции и при наличии подстропильной конструкции.

**3. Определение объемов монтажных работ**.

Таблица 3.1. - Объем монтажных работ.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование элементов | Марка элемента | Масса элемента, т | Объем элемен  та, м3 | Кол-во элемент на все здание | Масса элементов на все здание, т | Объем элементов на все здание, м3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 |
| 1 | Колонны крайнего ряда | К-1 | 10,40 | 4,14 | 22 | 228,80 | 91,08 |
| 2 | Колонны среднего ряда | К-2 | 11,80 | 4,70 | 6 | 70,80 | 28,2 |
| 3 | Подкрановые балки | ПБ-1  ПБ-2 | 4,5  5,7 | 1,6  2,3 | 20  10 | 90,0  57,0 | 32,0  23,0 |
| 4 | Сегментные фермы | КС-1 | 18,3 | 7,75 | 22 | 402,60 | 170,50 |
| 5 | Подстропильные фермы | КПС-1 | 11,0 | 4,4 | 5 | 55,0 | 22,0 |
| 6 | Плиты покрытия | П-1  П-2 | 2,7  2,48 | 1,07  0,98 | 160  40 | 432,0  99,2 | 171,2  39,2 |
| Конструктивные элементы производственного здания приведены на рис. 3.1-3.5. | | | | | ∑ | 1435,4 | 577,18 |

**4. Выбор монтажных приспособлений.**

Выбор грузозахватных приспособлений производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом по возможности одно и тоже приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество монтажных приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим. Колонны высотой до 12 м в стаканах фундаментов временно закрепляют при помощи клиньев. У граней колонн шириной до 400 мм ставят по 1-му клину. У граней большей ширины не менее двух. Клиньями крепят колонны любого сечения. Задел между стеной и колонной заделывают бетонной смесью. Правильность установки колонн по вертикали выверяют 2-мя теодолитами, которые устанавливают по двум взаимно перпендикулярным осям. Временное крепление (расчалки, кондукторы) снимают после окончательного закрепления колонн и достижения бетоном 70% проектной прочности. Для подъёма колонны обустраивают лестницами и люльками.

Принятые монтажные приспособления и их характеристики заносим в таблицу 4.1

Таблица 4.1. – Требуемые монтажные приспособления и грузозахватные устройства.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Монтаж-ный элемент | Наименование монтажного приспособления | Эскиз | Требу-емое кол-во | Назначение | Технические характеристики | | |
| Грузопо-дъёмность, т | Масса, т | Высота строп, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Плита покрытия 3х6 м | Строп четырехветвевой |  | 1 | Выгрузка и разгрузка различных конструкций | 5 | 0,22 | 3 |
| Колонна 500х800 мм | Траверса  унифицированная |  | 1 | Установка колонн, в которых предусмотрено строповочное отверстие | 16 | 0,24 | 1 |
| Колонна  500х800 мм | Клиновой вкладыш |  | 224 | Выверка и временное крепление колонн при установке их в фундаменты стаканного типа | - | 0,01 | - |
| Подкрановая балка 6 м | Траверса | Изображение 001 | 1 | Установка подкрановых балок длиной 6 м. | 6 | 0,39 | 2,8 |
| Подкрановая балка 12 м | Траверса |  | 1 | Установка подкрановых балок длиной 12 м. | 9 | 0,94 | 3,2 |
| Подстропильная ферма 12м | Траверса |  | 1 | Установка подстропильных ферм 12м | 15 | 0,48 | 2,8 |
| Сегментная ферма 30 м | Траверса | H:\Университет\Лёник_крут!\ТВЗиС\рисунки\Изображение 04554.bmp | 1 | Установка стропильных ферм пролетом 30 м | 25 | 1,75 | 3,6 |
| Стропильная ферма 30 м | Инвентарная распорка |  | 1 | Временное крепление  стропиль-  ных ферм при шаге 6 м | - | 0,06 | - |
| Плита покрытия 3х6 м | Траверса |  | 1 | Установка плит покрытия размерами 3х6 м | 4 | 0,53 | 1,6 |
| - | Приставная лестница с площадкой |  | - | Обеспечение рабочего места на высоте | - | 0,25 | - |
| - | Временное ограждение |  | - | Обеспечение рабочего места на высоте | - | - | - |

**5. Определение требуемых параметров монтажных кранов .**

Для монтажа конструкций, с учетом выбранной схемы движения, ведущей машиной в комплекте является кран.

Для выбора крана устанавливаем следующую методику:

1. С учетом габаритов конструкций устанавливаем технические параметры крана, которые обеспечивают монтаж этих конструкций;
2. Подбираем несколько кранов, обеспечивающих выполнение монтажных работ.

Лучший вариант определяем на базе технико-экономического сравнения. Выбор основных машин, вспомогательного оборудования, входящего в комплект, подбираем так, чтобы обеспечивалась максимальная производительность крана.

Выбираем элементы, характеризующиеся максимальными монтажными параметрами, для которых определяем минимальные требуемые параметры монтажных кранов.

К монтажным параметрам относятся:

Qтр - грузоподъемность, т;

Нкртр - требуемая высота подъема крюка крана, м;

lкртр - необходимый вылет крюка крана, м;

Lстртр - длина стрелы крана, м.

Для стреловых кранов высота подъема стрелы определяется по формуле:

 , где:

hп - высота полиспаста, м. h=1,5-2,0 м.

 , где:

h0 - высота смонтированного элемента, м;

hз - запас по высоте, м (0,5-0,8 м);

hэ - высота монтируемого элемента, м;

hс - высота строповки элемента, м.

**Высота подъема крюка:**

Колонна 

Подкрановая балка 

Подстропильная ферма 

Сегментная ферма 

Плита покрытия 

**Высота подъема стрелы:**

Колонна 

Подкрановая балка 

Подстропильная ферма 

Сегментная ферма 

Плита покрытия 

**Требуемый вылет крюка определяем по формуле:**

**,** где:

1 м-зазор безопасности;

B-длина пролета возводимого здания.

**Требуемая длина стрелы определяется по формуле:**

, где: hш - высота от уровня стоянки крана до уровня шарнира стрелы, м (hш=1,5 м).

hш - высота от уровня стоянки крана до уровня шарнира стрелы, м (hш=1,5 м).

Колонна

Подкрановая балка

Подстропильная ферма

Сегментная ферма

Плита покрытия

**Грузоподъемность монтажного крана определяем по формуле:**

, где:

Gэ- максимальная масса монтируемого элемента;

q - масса стропильной оснастки;

k – коэффициент, учитывающий увеличение массы элемента от расчетной, k=1,07.

Колонна

Подкрановая балка

Подстропильная ферма

Сегментная ферма

Плита покрытия

Таблица 5.1 - Данные для выбора крана.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование элемента | Масса элемента, т | Требуемые параметры | | | | | |
|  |  |  | **Qk** | Марка выбранного крана | |
| 1 | Колонна | 11,80 | 12,10 | 16,0 | 18,84 | 12,87 | ДЭК-50 | КС-8162 |
| 2 | Подкрановая  балка | 5,70 | 13,90 | 16,0 | 20,08 | 7,04 |
| 3 | Подстропильная ферма | 11,00 | 15,20 | 16,0 | 21,04 | 12,25 |
| 4 | Сегментная ферма | 18,30 | 17,40 | 16,0 | 22,73 | 21,33 |
| 5 | Плита покрытия | 2,70 | 17,10 | 16,0 | 22,49 | 3,11 |

Таблица 5.2 – Основные параметры стреловых кранов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка крана | Грузоподъемность, т | Вылет крюка, м | Высота подъе-ма крюка, м | Длина стрелы, м |
| ДЭК-50 | 5,4-30 | 8-26 | 16,8-28,2 | 30 |
| КС-8162 | 8,0-63,0 | 8-26 | 18-29,5 | 30 |

Окончательный выбор крана производим на основании ТЭС вариантов.

Сравнение вариантов двух кранов производим по следующим показателям:

1. Продолжительность монтажа, смены;
2. Себестоимость монтажа 1 м3 конструкции, руб/м3;
3. Трудоемкость монтажа 1 м3 конструкции, чел. ч/м3;
4. Приведенные удельные затраты 1 м3 конструкции, руб/м3.

**1. Продолжительность монтажа конструкций определяем исходя из трудовых затрат в маш. ч.:**

**** , где:

ΣТм - суммарная трудоемкость монтажа, маш. ч.;

tсм - продолжительность смены.

****

**2. Себестоимость монтажа единицы продукции определяем по формуле:.**

 ; где:

1.08, 1.5 - коэффициенты, учитывающие накладные расходы;

З - зарплата монтажников, занятых ручным трудом, руб;

ΣСмаш.смпр - производительная себестоимость машиносмены крана, руб;

Тсм - продолжительность работы крана, см;

V - объем монтажных работ, м3;

I кран: **ДЭК-50**

Инвентарная расчетная стоимость 69,7 тыс. руб.

Себестоимость машиносмены 43,76 руб.



II кран: **КС-8162**

Инвентарная расчетная стоимость 138,4 тыс. руб.

Себестоимость машиносмены 60,16 руб.



**3. Трудоемкость монтажа элемента единицы продукции определяется по формуле:**

 ; где:

mм - затраты труда по обслуживанию крана, маш. ч;

mр - затраты труда на выполнение ручных работ, чел. ч.



**4. Приведенные удельные затраты определяем по формуле:**

 ;где:

ЕН - нормативный коэффициент, учитывающий эффективность капитальных вложений, ЕН=0.15;

Тсм.год - плановое количество смен в году.

Кран **ДЭК-50** 

Кран **КС-8162** 

Таблица 5.3 - Технико-экономические показатели вариантов крана.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателей | Ед. изм. | Варианты комплектов машин | |
| **ДЭК-50** | **КС-8162** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Продолжительность монтажных работ | смены | 28 | 28 |
| 2 | Себестоимость единицы продукции | руб/м3 | 4,43 | 5,29 |
| 3 | Трудоемкость единицы продукции | чел. ч/м3 | 2,30 | 2,30 |
| 4 | Приведенные удельные затраты | руб/м3 | 6,12 | 8,65 |

Примечание. Технико-экономические показатели приведены в ценах 1984г.

На основании технико-экономического сравнения вариантов принимаем кран **ДЭК-50**

**6. Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы.**

Калькуляция трудовых затрат составлена с учетом технологической последовательности строительных процессов и приведена в таблице 6.

Таблица 6.1. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Обоснование по ЕНиР | Ед.изм | Объем работ | Затраты на единицу | | | Затраты на объем работ | | | Состав звена | | |
| Нвр  .чел.ч | Нвр  .маш.ч | Р руб. | mр  чел.ч | mм  маш.ч | ∑З  руб | Профес. | Разр. | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Установка колонн в стаканы фундамента без помощи кондуктора массой до 15 т :  крайнего ряда  среднего ряда | § Е4-1-4.А  Т2,  п.8в, 8г | 1 шт. | 22 | 9 | 1,8 | 6,73  1,91 | 198,0 | 39,6 | 148,06  42,02 | Монтажник  конструкций  Машинист | 5  4  3  2  6 | 1  1  2  1  1 |
| 6 | 9 | 1,8 | 6,73  1,91 | 54,0 | 10,8 | 40,38  11,46 |
| 2 | Заделка стыков конструкций объемом свыше 0,1 м3бетонной смесью в стыки (0,216 м3). | § Е4-1-24.А  Т1, п.2 | 1 стык | 28 | 1,2 | - | 0,894 | 33,6 | - | 25,03 | Монтажник  конструкций | 4  3 | 1  1 |
| 3 | Монтаж подкрановых балок длиной 12 метров массой элемента до  5 т  11 т | § E4-1-6  Т3,  п.3в, 3г | 1 шт. | 20 | 6,5 | 1,3 | 4,86  1,38 | 130,0 | 26,0 | 97,20  27,60 | Монтажник  конструкций  Машинист | 5  4  3  2  6 | 1  1  2  1  1 |
| 10 | 7,5 | 1,5 | 5,61  1,59 | 75,0 | 15,0 | 56,10  15,90 |
| 4 | Сварка закладных деталей консолей колонн и подкрановых балок. | § E22-1-6  П1Г-4Г | 10 метров шва | 4,90 | 2,5 | - | 2,28 | 12,25 | - | 11,17 | Электро-сварщик | 5 | 1 |
| 5 | Монтаж подстропильных конструкций- ферм длиной 12 метров. | § E4-1-6.В  Т4,  п.2а, 2б | 1 шт. | 5 | 5,0 | 1,0 | 4,10  1,06 | 25,0 | 5,0 | 20,05  5,30 | Монтажник  конструкций  Машинист | 6  5  4  3  2  6 | 1  1  1  1  1  1 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 6 | Сварка закладных деталей подстропильных конструкций с колоннами. | § E22-1-6  П1Г-4Г | 10 метров шва | 1,1 | 2,5 | - | 2,28 | 2,75 | - | 2,51 | Электро-сварщик | 5 | 1 |
| 7 | Монтаж стропильных конструкций – сегментных ферм длиной 30 метров. | § E4-1-6.В  Т4,  п.5а, 5б | 1 шт. | 22 | 11,0 | 2,2 | 9,00  2,33 | 242,0 | 48,4 | 198,0  51,26 | Монтажник  конструкций  Машинист | 6  5  4  3  2  6 | 1  1  1  1  1  1 |
| 8 | Сварка закладных деталей колонн с фермами. | § E22-1-6  П1Г-4Г | 10 метров шва | 7,52 | 2,5 | - | 2,28 | 18,8 | - | 17,15 | Электро-сварщик | 5 | 1 |
| 9 | Укладка плит покрытия площадью элемента до 20 м2. | § E4-1-7  п.11а, 11б | 1 шт. | 200 | 1,20 | 0,30 | 0,849  0,318 | 240,0 | 60,0 | 169,8  63,6 | Монтажник  конструкций  Машинист | 4  3  2  6 | 1  2  1  1 |
| 10 | Сварка закладных деталей плит покрытия со стропильными конструкциями. | § E22-1-6  П1Г-4Г | 10 метров шва | 23,1 | 2,5 | - | 2,28 | 57,8 | - | 52,67 | Электро-сварщик | 5 | 1 |
| 11 | Заливка швов плит покрытия. | § E4-1-26  п.3б | 100 метров шва (погонных) | 14,52 | 6,4 | - | 4,77 | 92,93 | - | 69,26 | Монтажник  конструкций | 4  3 | 1  1 |
| ∑=  1182,13 | ∑=  204,80 | ∑=  1124,52 |



**8. Технико-экономические показатели по технологической карте.**

Определяем следующие показатели:

1. Продолжительность работ принимаем по графику производства работ в кол-ве 28 смен.

2. Себестоимость единицы продукции Се:

 ; где:



3. Выработка на одного рабочего:



4.Трудоемкость:

 , где:

ΣМР - затраты труда на весь объем работ, чел. ч/м3.

ΣММ - затраты машинного времени на весь объем работ, чел. ч/м3



5.Удельные приведенные затраты:

 ;где:

ЕН - нормативныйкоэф-т, учитывающий эффективность капитальных вложений, ЕН=0.15;

Тсм.год - плановое количество смен в году.



Таблица 8.1. - Технико-экономические показатели.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателей | Ед. изм. | Кол-во |
| 1 | Продолжительность выполняемых работ | смены | 28 |
| 2 | Себестоимость единицы продукции Се | руб/м3 | 4,43 |
| 3 | Выработка на одного рабочего | м3/чел.ч | 0,42 |
| 4 | Трудоемкость | чел·см/м³ | 2,40 |
| 5 | Удельные приведенные затраты | руб/м3 | 6,12 |

Экономические расчеты приведены в ценах 1984г.

**9. Выбор транспортных средств**

Основным из этапов технологического процесса современного строительства является доставка к месту производства работ строительных материалов, изделий, конструкций, осуществляемая транспортными машинами.

Выбор типа транспортных средств определяется характером и качеством перевозимых грузов, дальностью перевозок, состоянием дорог и временем, отведенным на их доставку. Для обеспечения бесперебойной работы крана и тягачей с прицепами необходимо подсчитать количество последних, которые будут зависеть напрямую от грузоподъемности прицепа и расстояния транспортировки. Доставка конструкций – колонн, подкрановых балок, ферм, плит покрытия – на монтаж осуществляется на приобъектный склад с разгрузкой их в зоне действия монтажного крана.

При доставке конструкций с разгрузкой их на приобъектный склад количество транспортных средств в смену определяется по формуле:

 ;

где N - число транспортных средств в смену;

n - число смен в сутки;

Qсут - объем монтажных работ за сутки;

П - производительность транспортного средства в смену.

 ;

где Q - грузоподъемность транспортного средства за цикл;

480 - продолжительность смен в минутах;

КВ - коэффициент использования транспортного средства по времени, КВ=0.7;

КГ - коэффициент использования грузоподъемности машин, КГ=0.7-0.9;

tц - продолжительность цикла транспортировки.

 ;

где tп - время погрузки на заводе-изготовителе, 5-10 мин;

tр - время разгрузки сборных элементов на объекте, 5-10 мин;

tм - время маневров на строительной площадке, 10 мин;

l - расстояние от завода-изготовителя до стройплощадки, 20 км;

Vср - средняя скорость движения автомашины, 30 км/ч.

**Перевозка колонн крайнего ряда.**









Принимаем 2 машины Камаз 44108-010-010

**Перевозка колонн среднего ряда.**





 Принимаем 2 машины Камаз 44108-010-010

**Перевозка подкрановых балок.** (3 балки ПБ-1 и 1 балка ПБ-2 за цикл)





Принимаем 1 машину Камаз 6460

**Перевозка подстропильных ферм длиной 12м.**







Принимаем 1 машину Камаз 44108-010-010

**Перевозка стропильныхполуферм длиной 15м.**







Принимаем 2 машины Камаз 6460- фермовоз

**Перевозка плит покрытия П-1 и П-2.**

(5 плит П-1 и 2 плиты П-2 за цикл)



 Принимаем 2 машины Камаз 6460- плитовоз.

Для доставки бетонной смеси принимаем грузовой бортовой автомобиль Зил 130-76 (Q=6т):



Таблица 9.1 – Результаты выбора транспортных средств

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование элемента | | Масса эл-та, т | Тип, марка машины, прицепа | Q,т | Кол-во  эл-тов,  шт | Масса эл-тов, т | КГ | Способ  монтажа |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Колонны крайних рядов | | 10,4 | Камаз 44108-010-010 | 13,5 | 1 | 10,4 | 0,77 | со  склада |
| 2 | Колонны среднего ряда | | 11,8 | Камаз 44108-010-010 | 13,5 | 1 | 11,8 | 0,87 | со  склада |
| 3 | Подкрановые балки | ПБ-1  ПБ-2 | 4,5 | Камаз 6460 | 20,0 | 4 | 18,0 | 0,90 | со  склада |
| 5,7 | 3 | 17,1 | 0,86 |
| 4 | Сегментные фермы | | 9,15 | Камаз 6460- фермовоз | 20,0 | 2 | 18,3 | 0,92 | со  склада |
| 5 | Подстропильные фермы | | 11,0 | Камаз 44108-010-010 | 13,5 | 1 | 11,0 | 0,81 | со  склада |
| 6 | Плиты покрытя | П-2  П-1 | 2,48 | Камаз 6460- плитовоз | 20,0 | 7 | 17,36 | 0,87 | со  склада |
| 2,7 | 7 | 18,9 | 0,94 |
| 7 | Бетонная смесь | | 2,5 т (1м3) | ЗиЛ  130-76 | 6,0 | 2 м3 | 5,0 | 0,83 | ― |

**10. График поступления материально-технических ресурсов**

Потребность в строительных конструкциях, деталях, полуфабрикатах, материалах планируется на основании графика производства работ, рабочих чертежей и принятых проектом производства работ решений по ТБ. На основании графика производства работ также составляется график движения рабочих (по профессиям) и график движения основных строительных машин по объекту.

**11. Указания по контролю качества**

Таблица 11.1 –Операционного контроль качества монтажа каркаса здания.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операций подлежащих контролю | Контроль качества выполняемых операций | | | | |
| Предмет контроля | Способ контроля | Время контроля | | Ответствен.за контроль |
| Монтаж колонн | | | | | |
| Сдача-приемка фундаментов | Расположение фунд-тов соотв. с проектом, отметки дна стакана ф-та | Геодезический | До начала монтажа колонн | | Прораб  Мастер  Заказчик |
| Подготовительные работы | Соотв. геометрических размеров проектным, наличие закладных деталей, нанесение рисок. Правильность раскладки колонн у мест монтажа | Визуально | До начала монтажа колонн | | Мастер |
| Подливка дна стакана фундамента | Проверка соотв. отм. дна ф-та проектной | Нивелир | До начала монтажа колонн | | Мастер |
| Монтаж колонн | Совмещение рисок колонн и осей ф-тов, вертикальность установки колонн, правильность технологии монтажа, надежность временного закрепления | Визуально  Теодолит | В процессе монтажа | | Прораб |
| Замоноличивание стыков колонн с ф-том. | Соотв. класса бетона паспорту и проекту | Визуально, лабораторный контроль | После монтажа колонн | | Мастер  Бригадир |
| Монтаж подкрановых балок | | | | | |
| Подготовительные работы | Соотв. геометрических размеров проектным, наличие закладных деталей, правильность раскладки конструкций у мест монтажа, наличие паспортов | Визуально, стальной рулеткой | до начала монтажа | | Прораб  Мастер |
| Проверка отм. консолей колонн | Нивелирование верха консолей и укладка металлических пластин на заниженные участки | Нивелир | До начала монтажа | | Прораб  Мастер |
| Монтаж подкрановых балок | Совмещение рисок консолей колонн и подкрановых балок. Нивелирование горизонта подкрановых балок | Визуально  Нивелир | В процессе монтажа | | Прораб  Мастер |
| Монтаж ферм и плит покрытия | | | | | |
| Подготовительные работы | Соотв. геометрических размеров проектным, наличие закладных деталей, правильность раскладки ферм и плит покрытия у мест монтажа | Визуально, стальной рулеткой | До начала работ по монтажу конструкций | Прораб  Мастер | |
| Подготовка к монтажу ферм и плит покрытия | Нанесение рисок осей на колоннах и фермах, и мест установки первых плит покрытия, очистка закладных деталей | Геодезический | В процессе монтажа | Мастер  Бригадир | |
| Монтаж ферм и плит покрытия | Соблюдение технологической последовательности монтажа, сварка стыков в соотв. с проектом | Визуально | В процессе монтажа | Мастер  Бригадир | |
| Замоноличивание швов между плитами покрытия | Проверка марки раствора по паспорту и на соотв. проекту | Визуально | После монтажа плит покрытия | Мастер  Бригадир | |

Контроль качества ведется с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивается при сдаче объекта в эксплуатацию.

На объекте ведется журнал входного контроля поступивших изделий и конструкций.

В процессе монтажа осуществляются следующие этапы контроля качества работ:

1. Входной контроль, предназначен для определения соответствия качества поступающих на строительную площадку конструкций требованиям проекта, стандартам, техническим условиям, паспортам, рабочим чертежам.

2. Операционный контроль, осуществляется после завершения определенных монтажных операций, строительных процессов. Выполняется операционный контроль прорабами, мастерами и бригадирами. Операционный контроль проводится параллельно с самоконтролем, выполняемым непосредственными исполнителями.

К операционному контролю привлекают строительные лаборатории и геодезические службы.

**12. Мероприятия по технике безопасности**

1. Технологическая карта разработана в соответствии с требованиями СНиП 12-03-01 «Безопасность труда в строительстве».
2. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда.
3. Места временного или постоянного нахождения работающих при устройстве и содержании производственных территорий, участков работ должны располагаться за пределами опасных зон. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается нахождение посторонних людей. Способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки, в положении, близком к проектному.
4. Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильнуюстроповку и монтаж. Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания гибкими оттяжками.
5. Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения. Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление.
6. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ — не менее 1,2;

- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

1. Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и ПОТ РМ-007 на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складируемых материалов.
2. Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.
3. Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации.

**13. Расчеты к строительному генеральному плану**

В составе проекта производства работ на возведение здания выполнен строительный генеральный план.

В стройгенплан входят:

- границы строительной площадки;

- наземные и воздушные сети коммуникаций;

- постоянные и временные дороги;

- схемы движения транспортный средств и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия;

- размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений;

- размещение опасных зон;

- размещение источников и средств энергосбережения и освещения строительной площадки с указанием расположения заземляющих контуров;

- размещение площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадок укрупнительной сборки конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха, а так же зон выполнения работ повышенной опасности.

**Список используемой литературы**

1. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения /Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
2. СНиП 12-03-2001. «Безопасность труда в строительстве». Москва. Госстрой Российской Федерации. 2001 г.
3. СНиП 12-01-04 Организация строительства ,Москва Госстрой РФ,2004
4. Хамзин С.И., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: – М.: Высш. шк., 1989. – 215 с.
5. Атаев С.С., Данилов Н.Н. и др. Технология строительного производства. – М.: Стройиздат, 1984. – 519 с.
6. Данилов Н.Н., Терентьев О.М. Технология строительных процессов. – М.: Высш. шк.,2000 г. – 464 с.
7. Строительные краны: Справочник/ В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко; под общ.ред. канд. техн. наук В.П. Станевского.-К.: Будивельник, 1984.-240 с.

