СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1.Определение объемов работ……………………………………………...................................

1.1.Составление габаритной схемы здания…………………………………..…………..

1.2.Составление спецификаций сборных железобетонных элементов………………...

2. Выбор технологической схемы монтажа и монтажных кранов…………………………....

2.1. Выбор технолоических схем монтажа и монтажных кранов по монтажным параметрам(для каждого элемента)……………………….......................…………….....

2.2.Проверка возможности установки выбранным для данного элемента краном других типов элементов………………………………….…….………………………………………..

2.3. Выбор монтажных кранов для возведения заданного объекта, используя методы математического програмирования………………………….……..….…………….…

### 2.3.1.Определение потребных монтажных координат…….………………….………

2.4. Разработка календарного графика выполнения монтажных работ на объекте ...

### 2.4.1 Составление ведомости трудоемкости, машиноёмкости и стоимости работ...

## 2.4.2 Разработка календарного графика выполнения монтажных и сопутствующих работ на объекте и графика движения рабочей силы………………..….……..….…………………...

Литература……………………………………………………………….….…….……………

**Введение:**

Требуется разработать курсовой проект на производство монтажных работ по сооружению одноэтажного промышленного здания, конструктивные особенности которого следуют из шифра, указанного в бланке задания.

Исходные данные:

1. Шифр задания: Б-4-72К-2-24-84б, где

Б – Вариант компоновки строительных секций;

4 – Количество унифицированных типовых секций (УТС);

72 – полная длина УТС, м;

К – крановое здание;

2 – количество пролетов в здании;

24 – ширина пролета здания, м;

84 – высота здания от пола до потолка, дм;

б – шаг колонн и стропильных конструкций (12 и 6 м).

2. Директивный срок выполнения работ – 45 дней.

3. Время года – июнь (лето);

4. Дальность транспортировки сборных ж/б конструкций на строительную площадку 3,8 км.

Здание состоит из следующих основных элементов:

* колонны;
* подкрановые балки;
* подстропильные балки;
* Стропильные фермы;
* плиты покрытия;
* стеновые панели.

# 1 Определение объемов работ.

Под объемами работ понимают:

1. Объемы конструктивных элементов;
2. Объемы трудоемкости и машиноемкость работ;

## 1.1 Составление габаритной схемы здания.

Для правильного определения объемов работ согласно шифру задания на чертеже мною представлены следующие схемы:

1. Общая габаритная схема здания (в осях колонн)
2. Фасады (со схемой раскладки стеновых панелей)
3. Разрез

**1.2 Составление ведомости сборных железобетонных конструкций**

Для определения объемов работ по монтажу строительных конструкций необходимо, пользуясь конструктивной схемой здания, составить ведомость сборных железобетонных конструкций (табл.1)

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование конструкции и эскиз | Количество, шт | Масса,  т | *a*,  мм | *b*,  мм | *l*,  мм | *h*,  мм |
| 1 | Колонна крайняя. | 16 | 10,0 | 800 | 500 | - | 8700 |
| 2 | Колонна средняя. | 5 | 10,1 | 800 | 500 | - | 8700 |
| 3 | Плита покрытия. | 192 | 2,3 | 300 | 2980 | 5960 | - |
| 4 | Стропильная ферма | 26 | 12,4 | 240 | 2685 | 23960 | - |
| 5 | Панель стеновая из ячеистых бетонов | 172 | 1,5 | 240 | 1185 | 5980 | - |
| 6 | Панель стеновая ячеистых бетонов | 72 | 2,2 | 240 | 1785 | 5980 | - |
| 7 | Подстропильная балка | 18 | 12,0 | 700 | 1485 | 11960 | - |
| 8 | Фахверковая колонна | 22 | 6,2 | 500 | 500 | - | 9300 |
| 9 | Подкрановая балка | 24 | 10,7 | 650 | 1400 | 11960 | - |

# 2. Выбор технологических схем монтажа и монтажных кранов.

**2.1 Выбор технологических схем монтажа и монтажных кранов по монтажным параметрам (для каждого типа элемента).**

Ниже приведен пример расчета:

Схема монтажа колонн

*Y0 = 0 м*

*h тб = 0,5 м *

*h к = 8,7 м *

*h сп = 1 м*

*h гп = 1 м (расчеты в метрах)*



Рис. 1

Схема монтажа плит покрытия

*Y0=11,97 м*

*h тб =0,5 м*



*h к = 0,3 м*



*hстр = 1,5 м*



*Хо = 3,0 м *

*С = 1,5 м *

*Rстр = 1,5 м*

*h сп = 0,3 м (расчеты в метрах)*



Рис. 2

Полученные данные сведены в таблицу 2:

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование конструкции | Расчетные данные | | | | |
| Грузоподъемность, т | | | Вылет стрелы Lкр, м | Высота подъема крюка Нкр, м |
| Gэл | Gстр. пр. | G |
| Колонна крайнего ряда | 10,0 | 0,45 | 10,45 | 4,1 | 10,2 |
| Колонна среднего ряда | 10,1 | 0,45 | 10,55 | 4,1 | 10,2 |
| Фахверковая колонна | 6,3 | 0,45 | 6,75 | 4,1 | 10,2 |
| Подкрановая балка | 10,7 | 0,513 | 11,213 | 5,4 | 15,2 |
| Подстропильная балка | 12,0 | 0,513 | 12,513 | 5,4 | 15,2 |
| Стропильные фермы | 12,4 | 0,513 | 12,913 | 6,2 | 17,9 |
| Плита покрытия | 2,3 | 0,4 | 2,7 | 14,2 | 14,0 |
| Панель стеновая 1,2м | 1,5 | 0,01 | 1,51 | 5,3 | 14,5 |
| Панель стеновая 1,8 м | 2,2 | 0,02 | 2,22 | 5,3 | 14,5 |

**2.2 Проверка возможности установки выбранным для каждого краном других типов элементов.**

Для монтажа колонн крайнего ряда, среднего ряда, фахверковых колонн, стропильных ферм, плит покрытия и стеновых панелей, выбран автомобильный кран  
КС-5473.

Для монтажа плит и балок покрытия – гусеничный кран Э2508.

**2.3 Выбор монтажных кранов для возведения заданного объекта, используя методы математического программирования.**

### 2.3.1 Определение потребных монтажных координат.

Решающее значение при выборе монтажных кранов имеют предъявленные к ним требования по грузоподъемности , вылету стрелы  и высоте подъема грузового крюка .

Требуемая грузоподъемность крана во всех случаях должна удовлетворять условию:



где - масса монтируемого элемента, т;

 - масса стропующих грузозахватных приспособлений, т.

Требуемая высота подъема грузового крюка и необходимый вылет стрелы крана должны удовлетворять условиям:



где  - расстояния от уровня стоянки крана до опоры, куда устанавливается монтируемый элемент, м;

 - запас между низом монтируемого элемента и опорой, куда устанавливается монтируемый элемент, м. ;

 - высота монтируемого элемента, м;

 - высота стропующего приспособления, м.

Определение значения вылета стрелы крана для всех основных конструктивных элементов монтируемого здания производится аналитически, путем составления расчетной схемы монтажа.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Таблица результатов*** | | | | | | | | | | | | |
| **Стоим. 1 маш/час** | **Фикт., шт.** | **Ресурс, шт.** | **Краны** | | **Колонна крайнего ряда** | **Колонна среднего ряда** | **Колонна фахверха** | **Подкрановая балка** | **Подстропильная балка (ферма)** | **Стропильная балка (ферма)** | **Плиты покрытия** | **Стеновые панели** |
| **4,62** | 525 | 547 | **гусеничный МКГ-25БР, гл.подъем с гуськом  длина стрелы 28,5м  ( 10. 8)** | | **2,6**  **+** | **2,6**  **\*** | **2,0**  **\*** | **6,9**  **\*** | **4,6**  **\*** | **8,8**  **\*** | **1,2**  **\*** | **2,3**  **\*** |
| **4,62** |  |  | **гусеничный МКГ-25БР, гл.подъем с гуськом  длина стрелы 28,5м  ( 10. 8)** | | **2,6**  **\*** | **2,6**  **+** | **2,0**  **\*** | **6,9**  **\*** | **4,6**  **\*** | **8,8**  **\*** | **1,2**  **\*** | **2,3**  **\*** |
| **4,35** | 22 | 547 | **автомобильный СМК-10 на выносных опорах  длина стрелы 10м  ( 21. 1)** | | **ЗП** | **ЗП** | **1,9**  **+** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** |
| **4,62** |  |  | **гусеничный МКГ-25, гл.подъем  длина стрелы 22,5м  ( 9. 7)** | | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **6,9**  **+** | **4,6**  **\*** | **8,8**  **\*** | **ЗП** | **2,3**  **\*** |
| **4,62** |  |  | **гусеничный МКГ-25, гл.подъем  длина стрелы 22,5м  ( 9. 7)** | | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **6,9**  **\*** | **4,6**  **+** | **8,8**  **\*** | **ЗП** | **2,3**  **\*** |
| **4,62** |  |  | **гусеничный МКГ-25БР, гл.подъем  длина стрелы 23,5м  ( 10. 6)** | | **2,6**  **\*** | **2,6**  **\*** | **2,0**  **\*** | **6,9**  **\*** | **4,6**  **\*** | **8,8**  **+** | **ЗП** | **2,3**  **\*** |
| **4,62** |  |  | **гусеничный МКГ-25, всп.подъем на гуське  длина стрелы 17,5м  ( 9. 6)** | | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **1,2**  **+** | **ЗП** |
| **4,62** |  |  | **гусеничный МКГ-25, всп.подъем на оголовке стрелы  длина стрелы 17,5м  ( 9. 5)** | | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **ЗП** | **2,3**  **+** |
| **Норма врем., Мчас/шт** |  |  |  |  | **0,57** | **0,57** | **0,44** | **1,5** | **1,0** | **1,9** | **0,3** | **1** |
| **Количество, шт.** |  |  |  |  | **16** | **5** | **22** | **24** | **18** | **26** | **192** | **244** |
| **Машиноемкость, Маш.-ч** |  |  |  |  | **9,12** | **2,85** | **9,68** | **36,0** | **18,0** | **49,4** | **57,6** | **244,0** |

Таблица 3

**2.4 Разработка календарного графика выполнение монтажных работ на объекте.**

### 2.4.1 Составление ведомости трудоемкости, машиноёмкости и стоимости работ.

На основании ведомости сборных железобетонных конструкций (табл. 1) и конструктивных схем здания составлена ведомость трудоемкости и машиноемкость работ (табл. 4). В эту ведомость занесены потребные нормативы затрат труда в человеко-часах, машинного времени в машино-часах и стоимости монтажных работ на основании ЕНиР сборник 4 выпуск 1. Кроме работ, непосредственно связанных с установкой элементов крана, определены объемы работ, выполняемых с краном.

Таблица 4. Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование строительных работ | Единицы измерения | Объем работ | Шифр норм | Состав звена из ЕНиР | Нормативные затраты | | | | | |
| Трудоемкость | | Машиноемкость | | Стоимость | |
| Один элемент | Всего | Один элемент | Всего | Один элемент | Всего |
| Основные монтажные работы | | | | | | | | | | |
| Монтаж колонн крайнего ряда ККР  m = 10 т  V = 3,99 м3 | шт. | 16 | Е4-1-4  табл. 2 | монт. конст.  5р - 1  4р - 1  3р - 2  2р - 1  маш. кр.  6р - 1 | 5,7 | 91,2 | 0,57 | 9,12 | 4,86 | 77,76 |
| Монтаж колонн среднего ряда КСР  m = 10,1 т  V = 4,06 м3 | шт. | 5 | Е4-1-4  табл. 2 | 5,7 | 28,5 | 0,57 | 2,85 | 4,86 | 24,3 |
| Монтаж фахверковых колонн ФК  m = 6,2 т  V = 2,3 м3 | шт. | 22 | Е4-1-4  табл. 2 | 4,4 | 96,8 | 0,44 | 9,68 | 3,75 | 82,5 |
| Монтаж подкрановых балок ПБ  m = 10,7 т  V = 4,27 м3 | шт. | 24 | Е4-1-6  табл. 3 | Монт.конст  5р – 1  4р – 1  3р – 2  2р – 1  Маш. Кр  6р –  Монт .конст.  6р – 1  4р – 2  3р – 1  2р – 1  Эл.св. 5р – 1  Маш.кран  6р - 1  Монт .конст.  6р – 1  4р – 2  3р – 1  2р – 1  Эл.св. 5р – 1  Маш.кран  6р - 1 | 7,5 | 180,0 | 1,5 | 36,00 | 7,2 | 172,8 |
| Монтаж подстропильных балок  m = 12,0 т  V = 4,8 м3 | шт. | 18 | Е4-1-6  табл. 4 | 5,0 | 90,0 | 1,0 | 18,00 | 5,16 | 92,88 |
| Монтаж стропильных ферм СФ  m = 12,4 т  V = 5,00 м3 | шт. | 26 | Е4-1-6  табл. 4 | 9,5 | 247,0 | 1,9 | 49,4 | 9,8 | 254,8 |
| Монтаж плит покрытия ПП  m = 2,3 т, s = 17,76 м2  V = 0,93м3 | шт. | 192 | Е4-1-7  табл. 1 | монт. конст.  4р - 1  3р - 2  2р - 1  маш. кр.  6р - 1 | 1,2 | 230,4 | 0,3 | 57,6 | 1,17 | 224,64 |
| Монтаж стеновых плит СП-1  m = 1,5 т, s = 7,09 м2  V = 1,70 м3 | шт. | 172 | Е4-1-8  табл. 2 | монт. конст.  5р - 1  4р - 1  3р - 1  2р - 1  маш. кр.  6р - 1 | 3,0 | 516 | 0,75 | 129 | 3,07 | 528,04 |
| Монтаж стеновых плит СП-2  m = 2,2т, s = 10,67 м2  V = 2,56 м3 | шт. | 72 | Е4-1-8  табл. 2 | монт. конст.  5р - 1  4р - 1  3р - 1  2р - 1  маш. кр.  6р - 1 | 4 | 288 | 1 | 72 | 4,1 | 295,2 |
| Сумма | | | | | 46 | 1767,9 | 8,03 | 383,65 | 43,97 | 1752,92 |

## 2.4.2 Разработка календарного графика выполнения монтажных и сопутствующих работ на объекте и графика движения рабочей силы.

Календарный график выполнения монтажных и сопутствующих работ на объекте и график движения рабочей силы составлялись по данным таблицы 2.

Продолжительность отдельных строительных работ:



где  – нормативные затраты труда;

 – количество смен, ;

 – продолжительность смены, ;

 – количество рабочих, по ЕНиРу.

Продолжительность отдельных строительных работ:

1. Колонны крайнего ряда



2. Колонны среднего ряда



3. Колонны фахверковые



4. Подкрановые балки



5. Подстропильные балки



6. Стропильные фермы



7. Плиты покрытия



6. Стеновые панели



По полученным данным строится календарный график производства работ по монтажу одноэтажного промышленного здания. Календарный график приведён на графической части проекта.

# Литература

* 1. Верженский Ю.А., Кистанов А.И., Басовский Д.А. Технология монтажа зданий и сооружений, часть 2. Методические указания.. – С-Пб.: ПГУПС, 2004.
  2. Верженский Ю.А., Кистанов А.И., Басовский Д.А., Рогонский В.А., Кабанов А.В. Технология монтажа зданий и сооружений, часть 1. Методические указания.. – С-Пб.: ПГУПС, 2004.
  3. Технология строительного производства. Учебник для вузов. / Под ред. Н.Н. Данилова. – М.: Стройиздат, 1977.
  4. Строительные машины (справочник), том I. / Под ред. В.А. Баумана. – М.: Машиностроение, 1976.
  5. ЕНиР. Общая часть. – М.: Стройиздат, 1987.
  6. ЕНиР, сб. 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения. – М.: Стройиздат, 1987.
  7. Технология строительного процессов. Ч. 1 / В.И. Таличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – М.: «Высшая школа», 2005.