**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

На тему:

«Монтаж сборных железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания»

Владикавказ 2003 г.

**Введение**

Цель курсового проекта – получить навыки проектирования технологии монтажа сборных железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания.

В период работы над курсовым проектом студент должен:

* Обосновать объёмно-планировочные и проектируемые характеристики здания
* Выбрать методы монтажа здания
* Определить состав и объём монтажных работ
* Разработать технологическую карту на монтаж конструкций
* Разработать калькуляционную трудоёмкость затрат труда
* Разработать календарный график производства монтажных работ

К курсовому проекту прилагается пояснительная записка и графическая часть

**1. Характеристика монтируемого здания**

Требуется разработать технологию монтажа одноэтажного промышленного здания с размерами в плане 144х54 шаг колонн 6 м, высота до низа стропильной балки 10,2 м, высота до низа подкрановой балки 7 м.

Высота колонны 11,8 м, сечением крайних 0,5х0,5 м, средних 0,5х0,6 м, высота подкрановой балки 1 м, высота стропильной балки 1,64 м, плиты покрытия 1,5х6 м, стеновые панели 6х1,8; 6х1,2 м.

**2. Обоснование метода монтажа и определение размеров монтажных захваток**

Конструкции одноэтажного промышленного здания монтируются стреловыми кранами на гусеничном или пневмоходу.

При строительстве обычно применяют смешанный метод монтажа.

Первым комплектом монтируются колонны т.к. необходим технологический перерыв для набора прочности бетоном не менее 70% в стакане колонны, и только после этого можно вести другие потоки. Для этого применяем смешанный метод монтажа:

1. – колонны

2. – подкрановая балка

3. – стропильные балки и плиты покрытия

Здание разбивается на две захватки по температурному шву (72х54)

Захватка – это участок выделенный бригаде или звену в течении некоторого времени.

Без расчета рекомендуется применять размеры захваток:

Одноэтажного промышленного здания: L=72 м; B≤72 м.

Для удобства расчетов размеры захваток принимаем в пределах температурных блоков.

Спецификация монтажных элементов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сборных элементов | Марка  элемента | Размеры | | | Количество | | F элем  Т. | Q элем  Т. | Q элем на всё здание |
| L | B | H | На 1 захватку | На всё здание |
| Колонны крайние | КК | 11,8 | 0,5 | 0,5 | 26 | 52 | – | 7,2 | 374,4 |
| Колонны средние | КС | 11,8 | 0,5 | 0,6 | 26 | 52 | – | 8,6 | 447,2 |
| Стойки Фахверка | СФ | 10,9 | 0,4 | 0,4 | 6 | 12 | – | 4,4 | 52,8 |
| Подкрановая балка | ПБ | 6 | 0,4 | 1 | 48 | 96 | – | 3 | 288 |
| Стропильная балка | СФ | 18 | 0,3 | 1,64 | 39 | 78 | – | 8,5 | 663 |
| Плиты покрытия | ПП | 6 | 1,5 | 0,3 | 432 | 864 | 9 | 1,5 | 1296 |
| Стеновые панели | СП | 6 | 1,8 | 0,24 | 77 | 154 | 10,8 | 4,4 | 695,2 |
| Стеновые панели 2 | СП | 6 | 1,2 | 0,24 | 96 | 192 | 7,2 | 3 | 582 |
|  |  | | | | | | ИТОГО | | 4398,6 |

Потребность в материальных ресурсах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование монтируемых элементов | Ед.  изм | Объем работы | СНиП  IV-2–22 | Наименование материалов и полуработ. | Ед.  изм | Норма на Ед.изм | Потреб кол-во |
| **1** | Заливка стыков колонн с фундаментом  Крайние m= | ШТ. | 52 | 31–6 | Бетон М300 | м3 | 0.133 | 6,92 |
| Средние m= | 52 | 31–6 | Бетон М300 | м3 | 0.2 | 10,4 |
| Стойки Фахверка | 12 | 31–6 | Бетон М 300 | м3 | 0.085 | 1,02 |
| **2** | Заливка стыков подкрановых балок | 96 | 4–1 | Бетон М150 | м3 | 0,013 | 1,25 |
| Электросварка подкрановых балок с колоннами | 96 | 4–1 | Электроды Э42 | т | 0,0023 | 0,221 |
| **3** | Электросварка стропильной балки с колоннами | 78 |  | Электроды Э42 | т | 0,00096 | 0,075 |
| **4** | Электросварка плит покрытий с балкой | 864 |  | Электроды  Э42 | т | 0,00024 | 0,207 |
| Заливка швов плит  покрытий | 864 |  | Бетон М150 | м3 | 0,013 | 11,23 |
| **5** | Электросварка стеновых панелей с колоннами | 346 |  | Электроды Э42 | т | 0,0007 | 0,246 |
| Заливка швов стеновых панелей | 346 |  | Бетон М50 | м3 | 0,0182 | 6,4 |

Итого: бетон М300 -18,34 м3

бетон М150 – 12,48 м3 электроды Э-42 – 0,749 т

раствор М50 – 6,4 м3

Ведомость объёма работ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование процессов | Ед. изм | Количество | | Расчет объема работ |
| На 1 захватку | На всё здание |
| **1** | Монтаж колонн: КК  КС  СФ | шт.  шт.  шт. | 26  26  6 | 52  52  12 |  |
| **2** | Заливка стыков колонн с фундаментом | шт. | 52 | 104 |  |
| **3** | Заливка стыков стоек фахверка | шт. | 6 | 12 |  |
| **4** | Монтаж подкрановых балок | шт. | 48 | 96 |  |
| **5** | Электросварка подкрановых балок с колоннами | пм. | 57,6 | 115,2 | 96·1,2 |
| **6** | Заливка стыков подкрановых балок  В узлах 2 элемента  более 2 элементов | узел  узел | 8  44 | 16  88 |  |
| **7** | Монтаж стропильных балок | шт. | 39 | 78 |  |
| **8** | Электросварка стропильной балки | пм. | 46,8 | 93,6 | 78·1,2 |
| **9** | Монтаж плит покрытий | шт. | 432 | 864 |  |
| **10** | Электросварка плит покрытий с балкой | пм. | 129,6 | 259,2 | 864·0,3 |
| **11** | Заливка швов плит покрытий | 100 пм. | 23,58 | 47,16 |  |
| **12** | Монтаж стеновых панелей F=10,8м2  F=7,2м2 | шт.  шт. | 77  96 | 154  192 |  |
| **13** | Электросварка стеновых панелей | пм. | 110,7 | 221,4 | 346·0,64 |
| **14** | Заделка швов стеновых панелей  Заливка:  Конопатка:  Зачеканка и расшивка: | 100 пм.  10 пм.  10 пм. | 8,68  86,8  86,8 | 17,36  173,6  173,6 |  |

Характеристика грузозахватных устройств и приспособлений для монтажа и временного крепления конструкций

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование монтируемых конструкций | Наименование монтажных приспособлений и грузозахватных устройств | Эскиз | Характеристика | | | кол-во |
| грузо-подъём т. | масса т. | высота строповки |
| **1** | Колонны массой до10т. | Траверса унифицированная Р4–455–69 |  | 10 | 0,18 | 1 | 2 |
| **2** | Колонны и стойки фахверка массой до 8т. | 10 | 0,18 | 1 | 2 |
| **3** | Временное крепление и выверка | Клинья метал.  Клиновый вкладыш |  | – | 0,01 | – | 196 |
| – | 0,01 | – | 8 |
| **4** | Подкрановая балка | Траверса ГлавСтальКонструкция №185 |  | 6 | 0,39 | 2,8 | 2 |
| **5** | Стропильная балка | Траверса ГлавСтальКонструкция №1950–53 |  | 10 | 0,46 | 1,8 | 2 |
| **6** | Временное крепление стропильной фермы | Инвентарная распорка ПромСтройПроект, 04–01–1 |  | – | 0,06 | – | 2 |
| **7** | Плиты покрытия | Траверса ПромСтальКонструкция 15946Р-13 |  | 4 | 0,4 | 0,3 | 2 |
| **8** | Стеновые панели | Траверса ПромСтальКонструкция 15946Р-10 |  | 5 | 0,45 | 1,8 | 2 |

**3. Расчет двухветвевого стропа**

Для стропов применяем стальные канаты средней гибкости конструкции 6х37 с временным сопротивлением разрыву проволоки R=1764 МПа.

Подбираем диаметр стального каната для поднятия стеновых панелей массой Q=3,0т.

Отклонение ветвей £=450. Временное сопротивление R=1764 МПа.



Диаметр троса определяем по разрывному усилию ветвей стропа:

R=SK3=21·6=126kH

По ГОСТ 3079–80 принимаю канат ТЛК-0 конструкции 6х37; ф-17 мм. f-150.5kH

**4. Обоснование выбора монтажного крана по техническим и экономическим параметрам**

Монтаж колонн и стоек фахверка

tg= =580



cos580=0.53 sin580=0.848

Qк =qэ+qт=8,6+0,18=8,78т.

Hk=h0+hз+hэ+hстр=0+1+11,8+1=13,8 м.



По данным условиям удовлетворяет гусеничный кран СКГ-63А

tg= =640



Q=3+0.39=3.39т.

H=7+1+1+2.8=11.8



По данным условиям удовлетворяет гусеничный кран МКГ-16М.

Для монтажа плит покрытий целесообразно использовать кран с гуськом.

Qосн=8,5+0,46=8,96т. (монтаж стр. балки)

Hосн=11,8+0,5+1,64+1,8=15,74 м.

Q=1,5+0,4=1,9т.

H=13,44+0,5+0,3+0,3=14,54 м.

tg= =680



Lк=17.81·0.53+1.5=10.94



Lг=6 м.



По данным условиям удовлетворяют 2 крана МКГ-40 и КС-7362

Монтаж стеновых панелей

tg= =680



cos680=0.375 sin680=0.927

Qк =qэ+qт=4.4+0.45=4.85т.

Hk=h0+hз+hэ+hстр=13.2+0.5+1.2+1.8=16.7 м.



По данным условиям удовлетворяет гусеничный кран МКГ-25

**5. Выбор монтажного крана по экономическим параметрам**

Выбор монтажного крана во 2 м монтажном потоке по экономическим параметрам.

Для экономической оценки эффективности монтажного крана необходимо провести сравнение:

1. Стоимость 1 маш-см.
2. Стоимость монтажа на, 1т конструкции.
3. Капитальные вложения, на1т конструкции.
4. Приведенные затраты на монтаж 1т конструкции.

|  |  |
| --- | --- |
| **КС-7362** | **МКГ-40** |
| Стоимость маш-см работы на кране принимаем из приложения №3 таб 20 | |
| Сма-см=47.39 | Сма-см=43.30 |
| Стоимость монтажа на, 1т конструкции | |
| Σ3ср=3срN  Монтажник 5 р-1  4 р-1  3 р-1  2 р-1  Сварщик 5 р-1  Бетонщик 4 р-1  3 р-1  N=8 |  |
| Σ3ср=6.14·8=49,12 | |
| Нормативная сменная производительность крана  Пнэсм=Р/Пм-см; т/см  Общая масса конструкций  Р=1959 T  Продолжительность работы крана: | |
| Пм-см=35.04·1.1=38.54  Пнэсм=1959/38.54=50.8 т/см | Пм-см=35.04  Пнэсм=1959/35.04=55.9 т/см |

Вывод: наиболее эффективным является вариант с меньшей величиной приведенных затрат т.е. МКГ-40т.к.Спр=2.56 < 2.77

**6. Технологическая карта на монтаж конструкций здания на 1 пролёт 1-ой захватки**

Технологическую карту разрабатывают на монтаж конструкций 2 го монтажного потока на 1 пролёт 1 ой захватки, в котором монтируются конструкции:

– Стропильные балки

– Плиты покрытия

Стропильные балки длинной L=18 м. Плиты покрытия 1,5х6 м.

В состав работ технологической карты входят процессы:

– Работы ведутся в 2 смены, в летнее время

– Монтаж конструкций ведётся с транспортных средств и со склада

– Монтаж стропильных балок и плиты покрытия

– Сварка закладных деталей конструкций

– Заделка стыков плит покрытия бетоном М 150.

Монтаж конструкций производится следующим образом:

– Стропильные балки устанавливаются с помощью траверсы, выверяется в проектное положение и окончательно закрепляется сваркой закладных деталей.

– Плиты покрытия устанавливаются, на верхний пояс стропильной балки с помощью траверсы и окончательно закрепляется сваркой закладных деталей.

Такелажное оборудование, приспособления для выверки и временного закрепления элементов, а так же необходимое монтажное оборудование для обеспечения рабочих мест на высоте приводятся в таблице 5

Составляем калькуляция трудовых затрат на монтаж конструкций 3 го комплекта для 1 пролёта 1-й захватки и строится почасовой график.

Калькуляция трудовых затрат на монтаж конструкций 3-го монтажного потока на 1 пролет 1-ой захватки

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование процессов | ЕНиР | Ед.  изм | Кол-во | Норма ВР на Ед | Затраты на весь объём | Расценка на ед. изм. в руб. | Стоимость затрат труда на весь объём руб. |
| **1** | Монтаж СБ | 4–1–6 | шт | 13 |  |  | 6,56 | 85,58 |
| **2** | Эл сварка СБ с К |  | пм | 13 |  |  | 0,67 | 8,71 |
| **3** | Монтаж ПП | 4–1–7 | шт | 144 |  |  | 0,603 | 87,7 |
| **4** | Эл СВ ПП и СБ |  | пм | 43,2 |  |  | 0,31 | 13,39 |
| **5** | Заливка швов ПП | 4–1–26 | 100 пм | 11,7 |  |  | 4,77 | 55,8 |

Σ= Σ=250,88 руб.



ТЭП (по технологической карте)

– Затраты труда на монтаж 1т конструкций



– Затраты машинного времени на монтаж 1т конструкций



– Стоимость затрат труда на монтаж 1т конструкций



– Выработка на одного рабочего в смену



ΣРi – вес монтируемых конструкций II го монтажного потока на 1 пролёт 1 ой захватки

**7. Выбор транспортных средств**

При выборе транспортных средств необходимо учитывать массу и габариты доставляемых конструкций и грузоподъемность транспортных средств.

Выбор транспортных средств осуществляется исходя из приложений 10 и 10А по методическим указанием.

Правильность выбора транспортных средств характеризуется количеством элементов перевозимых за 1 рейс и коэфицентом использования транспорта по грузоподъемности.



Потребность в автотранспорте средствах определяется по формуле:



Рк – суммарная масса данного вида конструкции перевозимых на прямом виде транспорта.

Тм – продолжительность монтажа перевозимого вида конструкции в сменах (из калькуляций)

Пс – сменная производительность автотранспортной единицы при переводке данного вида конструкции.



tcм – продолжительность работы транспортной единицы в смену

tcм=7 ч.

L – расстояние от завода изготовителя до стройплощадки.

V =28 км/ч. Можно увеличить до 32 км/ч.

tпр=tзагр.+tразг. (0.25–0.5 часа каждый).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование машин и устройств | Марка  Тип | Кол-во | Назначение применение |
| **1** | Стреловой краны | СКГ-63А  МКГ-16М  МКГ-40  МКГ-25 | 1  1  1  1 | Монтаж колонн, подкрановых балок стропильных балок плиты покрытия стеновых панелей |
| **2** | Автокран | КС-3561 | 1 | Погрузка и разгрузка |
| **3** | Полуприцеп площадка | МАЗ-205 | 1 | Перевозка КС, КК, СФ |
| **4** | п-п роспуск Мосстройтран-са. | МАЗ-200В | 1 | Перевозка ПБ |
| **5** | п-п роспуск Мосстройтран-са. АБ №1 | МАЗ-200В | 1 | Перевозка СБ |
| **6** | Плитовоз ПП-12 | МАЗ-200 | 1 | Перевозка ПП |
| **7** | Плитовоз ПП-38 | ЗИЛ-150 | 1 | Перевозка СП |
| **8** | Сварочный аппарат | СТЭ-34 | 2 | Электросварка |
| **9** | Глубинный вибратор | ИВ | 1 | Уплотнение БС |
| **10** | Пневмонагнетатель | С-862 | 1 | Бетонирование колонн в стаканах фундамента |
| **11** | Установка Моргука | С-263 | 1 | Бетонирование швов ПП |
| **12** | Автосамосвал | ЗИЛ-585 | 1 | Транспортировка БС |

**8. Мероприятия по технике безопасности**

При проектировании строй генплана решается комплекс вопросов по созданию безопасных условий труда.

В процессе его разработки предусматриваются следующие мероприятия по охране труда: проектирование помещений для санитарно-бытового обслуживания рабочих, служебных помещений для технического персонала строительного объекта; рациональное размещение складов для материалов и площадок для кратковременного хранения сварных деталей и изделий; строительных материалов, сборных деталей и изделий; определение способов безопасной разгрузки на складах и последующей погрузки и подачи к рабочим местам сборных элементов конструкции, материалов и оборудования; безопасного внутрипостроечного транспорта, устройства дорог и проездов; определение стабильных и подвижных <<опасных зон>>, связанных с применением основных работ строительных машин и средств механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ; организация безопасного труда в зонах транспортных узлов; решение вопросов освещенности рабочих мест.

Кроме того, на строительной площадке учитывается общие положения техники безопасности: предварительный инструктаж рабочих; производственный инструктаж на рабочем месте; обучение рабочих правилам техники безопасности; устройство временных заборов, проходов, проездов, охранных зон у подъемников.

**Список литературы**

1. «Монтаж сборных железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания» Урумова Н.Г. Касаев Г.С. Изд. СКГТУ «Терек» 2000 г.
2. «Технико-экономическое указание при выборе монтажных кранов» Уваров В.Ф. Купеев К.Г. Изд. СКГТУ «Терек» 1988 г.
3. СНиП III-4–80 4.III «Правила производства приёмки работ» Изд. Москва «Стройиздат» 1981 г.
4. ЕНиР сб. 4 «Монтаж сборных железобетонных конструкций» Изд. Москва «Стройиздат» 1987 г.
5. ЕНиР сб. 22 «Сварочные работы» Изд. Москва «Стройиздат» 1988 г.
6. ЕНиР сб. 25 «Такелажные работы» Изд. Москва «Стройиздат» 1988 г.