МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Пермский государственный технический университет

Строительный факультет

Кафедра строительного производства

**Курсовая работа**

По дисциплине “Технология возведения зданий и сооружений”

на тему “Проектирование поточного производства работ по возведению промышленного одноэтажного здания”

Выполнил гр. ПГС07

Краснов В.Г.

Руководитель

Колошина С.В.

###### г. Пермь 2010

1. **Краткая характеристика возводимого объекта**

Проектируемое промышленное здание является одноэтажным, в плане представляет собой два продольных прямоугольных пролета.

Основные параметры здания:

- Общая длина здания (в осях 1-15) 84м;

- Общая ширина здания (в осях А-В) 30 м;

- Шаг колонн: 6м – среднего ряда, 6м - крайнего ряда;

- 1 пролёт - 18 метра;

- 2 пролёт – 12 метров;

- Одноэтажное здание с высотой отделений 10,8 метра.

- Опорно-мостовые краны в двух пролётах г/п по 16т.

В здании предусматривается температурный шов в осях А/В-8, шириной 1м.

- Тип остекления – ленточное, высота остекления h=2,4м.

- В поперечном направлении устойчивость здания обеспечивается стропильными фермами и жестким диском покрытия.

- В продольном направлении – подкрановыми балками.

1. **Определение объемов монтажных работ и подбор необходимых сборных элементов**

Таблица 1 - Спецификация элементов сборных конструкций

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование конструктивных элементов | Марка элемента по каталогу | Размеры, м | | | Объем одного элемента, м3 | Масса одного элемента, т | Потребное кол-во эл-тов на здание, шт. | Масса эл-тов на все здание, т |
| Длина | Ширина (выота) | Толщина |
| 1 | Колонны кр.р. | 2К108-1 | 11,85 | 0,70 | 0,40 | 2,90 | 7,20 | 32 | 230,40 |
|  | Колонны ср.р | 10К108-1 | 11,85 | 0,70 | 0,40 | 3,70 | 9,20 | 16 | 147,20 |
| 2 | Подкр. балки |  | 6,00 | 0,70 |  |  | 0,55 | 56 | 30,80 |
| 3 | Стропильн. ф. | 2БРА12-3АIIIВ | 11,96 | 1,36 | 0,20 | 1,73 | 4,33 | 16 | 69,28 |
|  |  | 3БДР18-4АIIIВ | 17,96 | 1,64 | 0,28 | 4,84 | 12,10 | 16 | 193,60 |
| 4 | Плиты покр. | 4ПГ6-1АтV | 5,97 | 1,48 | 0,30 | 0,61 | 1,50 | 280 | 420,00 |
| 5 | Колнны фат. | 2КФ109-1 | 10,90 | 0,4 | 0,30 | 1,30 | 3,30 | 6 | 19,80 |
| 6 | Стеновые пан. | ПС60.12.3-3я-10 | 5,98 | 1,185 | 0,30 | 2,13 | 1,70 | 374 | 635,80 |
|  |  | ПС60.15.3-3я-10 | 5,98 | 1,485 | 0,30 | 2,66 | 2,13 | 38 | 80,94 |

Таблица 2 - Ведомость расхода материалов на монтаж одноэтажного промышленного здания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Конструктивные элементы | | | Материалы и полуфабрикаты | | | | Примеча-ние |
| Наименование работ | Измеритель (ед. объема работ) | Потребное  количество | Наименование | Ед.изм. | Норма расхода на единицу  объема работ | Необходимое количество материала |
| 1 | Монтаж  Колонн крайнего ряда | На 100 шт. сборных  конструкций | 32 шт. | Бетон | м3 | 10,6 | 3,392 | НПРМ-7  Е7-5.6 |
| Клинья деревяные | 0,32 | 0,102 |
| 2 | Монтаж колонн среднего ряда | На 100 шт. сборных конструкций | 16 шт. | Бетон | м3 | 36,2 | 5,792 | НПРМ-7  Е7-6.2 |
| Клинья деревяные | 0,43 | 0,069 |
| 3 | Монтаж подкрановых балок | На 100 шт. сборных конструкций | 56 шт. | Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм | кг | 330,0 | 184,8 | НПРМ-7  Е7-9.10 |
| Изделия монтажные | т | 1,81 | 1,01 |
| Краски | кг | 5,0 | 2,8 |
| 4 | Монтаж стропильных ферм, длинной 12м | На 100 шт.сборных  конструкций | 16 шт. | Изделия монтажные (по проекту) | т | 3,23 | 0,517 | НПРМ-7  Е7-12.12 |
| Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм | кг | 160,0 | 25,5 |
| Краски | кг | 4,0 | 0,64 |
| 5 | Монтаж стропильных ферм, длинной 18м | На 100 шт.сборных  конструкций | 16 шт. | Изделия монтажные (по проекту) | т | 2,52 | 0,403 | НПРМ-7  Е7-12.16 |
| Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм | кг | 150,0 | 24,0 |
| Краски | кг | 4,0 | 0,64 |
| 6 | Монтаж плит покрытия на строп. Фермы длиной 12 м | На 100 шт.сборных  конструкций | 112 шт. | Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм, | кг | 40,0 | 44,8 | НПРМ-7  Е7-13.1 |
| Изделия монтажные | кг | 60,0 | 67,2 |
| Бетон мелкозернистый | м3 | 6,6 | 7,39 |
| Пиломатериалы, | м3 | 0,3 | 0,34 |
| Гвозди строительные | кг | 0,3 | 0,34 |
| Краски | кг | 10,0 | 11,2 |
| 7 | Монтаж плит покрытия на строп. Фермы длиной 18 м | На 100 шт.сборных  конструкций | 168 шт. | Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм, | кг | 30,0 | 50,40 | НПРМ-7  Е7-13.2 |
| Изделия монтажные | кг | 60,0 | 100,80 |
| Бетон мелкозернистый | м3 | 6,6 | 11,09 |
| Пиломатериалы, | м3 | 0,3 | 0,50 |
| Гвозди строительные | кг | 0,3 | 0,50 |
| Краски | кг | 10,0 | 16,8 |
| 8 | Монтаж фахверковых  колонн | На 100 шт.сборных  конструкций | 6 шт. | Бетон | м3 | 9,7 | 0,58 | НПРМ-7  Е7-5.4 |
| Клинья  деревяные | м3 | 0,3 | 0,02 |
| 9 | Монтаж стеновых панелей | На 100 шт.сборных  конструкций | 412 шт. | Электроды Э-42, АНО-6 диам. 6 мм, | кг | 100,0 | 412 | НПРМ-7  Е7-16.1 |
| Изделия монтажные | т | 0,2 | 0,82 |
| Раствор цементный | м3 | 1,52 | 6,26 |
| Прокладки уплотнительные 30 мм | 100 м | 13,8 | 56,86 |
| Мастика строительная уплотнительная УМС-50, | кг | 360 | 1483,2 |

1. **Основные положения по организации и планированию строительства объекта**

Метод производства работ – поточный, с разбивкой на две захватки по пролетам, работы ведутся двумя кранами. Один возводит каркас здания, второй навешивает стеновые панели.

Работы выполнять в следующем порядке:

- монтаж колонн крайнего и среднего ряда;

- заделка стыков колонн с фундаментами;

- монтаж подкрановых балок;

- сварка стыков подкрановых балок с колоннами;

- монтаж стропильных ферм;

- электросварка стыков ферм с колоннами;

- укладка плит покрытия;

- электросварка стыков плит покрытия с фермами;

- замоноличивание швов плит покрытия;

- установка колонн и стоек фахверка;

- установка стеновых панелей;

- сварка стыков стеновых панелей с колоннами;

- замоноличивание вертикальных стыков панелей стен;

- расшивка швов стеновых панелей.

Для захвата и монтажа конструкций используются следующие грузозахватные устройства:

- для колонн Траверса (трест Стальконструкция №4134М-9).

- для балок, плит покрытия, стеновых панелей Строп четырёхветвевой (Промсталь конструкция, Ленинградский отдел, №21059М, лист 28)

- для ферм, длинной 18 метров Траверса с полуавтоматическими захватами (трест Стальмонтаж, №1950-33)

- для ферм, длинной 12 метров Траверса (Мосоргспецстрой Главмосстроя, №7016-17)

Для монтажа и сварочных работах на высоте используются Подмостки (Промстальконструкция, №1942Р)

Для монтажа ферм используются выдвижные катучие подмостки (Промстальконструкция, №229Т, вып.1, листы 34-37, 38-47)

Монтаж конструкций – с приобъектного склада.

В штабель укладываются конструкции однотипных размеров.

Колонны складируются в штабеля высотой не более 2,0 м, стеновые панели – в положении близком к проектному с наклоном не более 15˚.

Все конструкции укладываются на подкладки и прокладки. Прокладки должны располагаться строго по вертикали одна над другой. Заводская маркировка должна быть обращена в сторону проходов, монтажные петли должны быть обращены кверху.

Между смежными штабелями должны оставляться проходы не менее 1м.

Минимальный запас сборных конструкций на приобъектном складе должен обеспечивать работу без поставок сроком на 5 дней.

Указания по технике безопасности при монтажных работах

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их подъёма и перемещения.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, мостики и трапы, имеющие ограждения.

Расстраповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надёжного их закрепления.

Со значением сигналов, подаваемых в процессе работы и передвижения машины, должны быть ознакомлены все лица связанные с ее работой. Опасные зоны, которые возникают или могут возникнуть во время работы машины, должны быть обозначены знаками безопасности и предупредительными надписями.

Грузоподъемные машины, съемные грузозахватные приспособления и тара, не прошедшие технического освидетельствования, к работе не допускаются.

При работе грузоподъемной машины не допускается:

- вход в кабину грузоподъемной машины во время ее движения;

- перемещение людей и груза находящегося в неустойчивом положении;

- перемещение груза с находящимися на нем людьми;

- подъем груза, засыпанного землей, заложенного другими грузами, укрепленного болтами или залитого бетоном;

- освобождение с помощью грузоподъемной машины защемленных грузом стропов, канатов, цепей;

- оттягивание груза во время его подъема, перемещения и опускания

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололёдице, дожде или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке парусных конструкций следует прекращать при скорости ветра 10 м/с.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления.

Монтаж конструкций каждого этажа следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего этажа согласно проекту. При монтаже каркаса устанавливать конструкции последующего яруса допускается только после установки ограждающих конструкций или временных ограждений на предыдущем ярусе.

Таблица 3 - Допустимые отклонения положения отдельных элементов от проектного при монтаже проектируемого одноэтажного промышленного здания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Предельные отклонения | Контроль (метод, объем, вид регистрации) |
| Отклонение осей колонн одноэтажных зданий в верхнем сечении от вертикали при длине колонн, м:  8 - 16 | 30 мм | Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема |
| Разность отметок верха колонн или их опорных площадок (кронштейнов, консолей) одноэтажных зданий и сооружений при длине колонн, м:  8 - 16 | 20 мм |  |
| Отклонение от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке ригелей, прогонов, балок, подкрановых балок, подстропиль­ных ферм, стропильных ферм (балок), плит покрытий и пере­крытий в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м:  св. 4 до 8 | 6 мм | Измерительный, каждый элемент, журнал работ |
| Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных непредна-пряженных панелей (плит) перекрытий в шве при длине плит, м:  св. 4 до 8 | 10мм | Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема |
| Разность отметок верхних полок подкрановых балок и рельсов: на двух соседних колоннах вдоль ряда при расстоянии между колоннами меньше 10 м: | 10мм | Измерительный, на каждой опоре, геодезическая исполнительная схема |

1. **Выбор грузозахватных устройств и монтажных приспособлений**

Таблица 4 - Ведомость потребных грузозахватных устройств и монтажных приспособлений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование монтируемой  конструкции | Масса конструкции, т | Наименование монтажного приспособления | Характеристика приспособления | | | Потребное количество, шт. |
| Грузоподъемность, т | Масса, кг | Расч. Высота, м |
| Плиты покрытия, стеновые панели, подкрановые балки | 2,13 | Строп четырёхветвевой (Промсталь конструкция, Ленинградский отдел, №21059М) | 3 | 88 | 4,24 | 1 |
| Колонны | 9,2 | Траверса (трест Сталь конструкция №4134М-9) | 10 | 338 | 1,6 | 1 |
| Стропильные балки, длинной 12 метров | 4,33 | Траверса с захватами (Промстальконструкция, №1986Р-7) | 14 | 511 | 5 | 1 |
| Стропильные балки, длинной 18 метров | 12,10 | Траверса с полуавтоматическими захватами (трест Стальмонтаж, №1950-33) | 16 | 990 | 9,5 | 1 |
| Устройство рабочей площадки при монтажных и сварочных работах на высоте |  | Подмостки (Промстальконструкция, №1942Р) | - | 39 | - | 2 |
| Монтаж конструкций подвесного потолка, ферм, сварка и заделка стыков |  | Выдвижные катучие подмостки (Промстальконструкция, №229Т, вып.1, листы 34-37, 38-47 | 0,5 | 1196 | до 9 | 2 |

1. **Выбор монтажных кранов**

Для организации монтажа несущих и ограждающих конструкций проектируемого здания подбираем два вида самоходных стреловых кранов: легкий кран – для монтажа стеновых панелей и колонн фахверка, кран с большей грузоподъемностью – для монтажа остальных конструкций.

*Определение требуемых параметров крана*

Для самоходных стреловых кранов необходимо определить:

*Q*кр – требуемую грузоподъемность крана, т;

*Н*стр – высоту головки стрелы крана, м;

*l*стр – минимальный вылет стрелы крана, м;

*Q*кр = (*Q* + *q*тп + *qу*+ *q*мп) *k*0,

I кран (тяжёлый)II кран (лёгкий)

*Q*кр.кк = (9,2 + *0,34*) *1,12=10,68 тн. Q*кр.кф = (*3,3* + *0,34*) *1,12=4,08 тн.*

*Q*кр.кк = (12,1 + *0,99*) *1,12=14,66 тн. Q*кр.сп = (*2,13* + *0,088*) *1,12=2,48 тн.*

*Q*кр.пп = (*1,5* + *0,088*) *1,12=1,77 тн.*

где *Q* – масса монтируемого элемента, т;

*q*т.п – масса такелажного приспособления, т;

*qу* – масса конструкции усиления (в курсовом проекте *q*э= 0), т;

*q*мп – масса монтажных приспособлений, установленных на монтируемом элементе до подъема, т;

*k*0 – коэффициент, учитывающий отклонение фактической массы элементов от проектной (расчетной), *k*0 = = 1,08…1,12;

*Н*стр = *h* + *h*3 + *h*э + *h*с + *h*п,

I кран (тяжёлый)II кран (лёгкий)

*Н*стр.кк = *0,15* +0,5+11,85+1,6+1,5=15,6м*Н*стр.кф = *0,15* +0,5+10,9+1,6+1,5=14,65м

*Н*стр.сб = *10,8* +0,5+1,64+9,5+1,5=23,94м*Н*стр.сп = *13,2* +0,5+1,5+4,24+1,5=20,94м

*Н*стр.кр1 = *12,44* +0,5+0,3+4,24+1,5=18,98м

где *h*3 – высота элемента над опорой (*h*3 = 0,5…1,0 м);

*h* – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

*h*э – высота (толщина) монтируемого элемента, м;

*h*с – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана, м;

*h*п – высота полиспаста или минимальное расстояние от крюка головки стрелы (при отсутствии данных *h*п = 1,5 м).

,

I кран (тяжёлый)II кран (лёгкий)











где *с* – минимальное расстояние от конструкции стрелы до монтируемого элемента (*с* = 0,5 м) или между конструкциями стрелы и ранее смонтированными конструкциями здания или сооружения (*с* = 0,5…1,5 м);

*d* – величина части конструкции, выступающей от центра строповки в сторону стрелы крана (рис. 3), м;

*е* – половина толщины конструкции стрелы крана на уровне вероятных касаний с поднимаемым элементом или ранее смонтированными конструкциями (для предварительных расчетов *е* = 0,5 м);

*h*ш – высота шарнира пяты стрелы над уровнем стоянки крана, м; принимается по технической характеристике крана (для предварительных расчетов *h*ш = 1,5 м);

*l*1 – расстояние по горизонтали от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы крана, м; принимается по технической характеристике крана (для предварительных расчетов *l*1 = 1,5 м). Требуемые параметры крана

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип крана | Монтируемая конструкция | Q, тн | H, м | L, м |
| тяжёлый | КК | 10,68 | 15,6 | 7,64 |
| СБ | 14,66 | 23,94 | 3,83 |
| ПП | 1,77 | 18,98 | 13,68 |
| лёгкий | КФ | 4,08 | 14,65 | 6,38 |
| СП | 2,48 | 20,94 | 5,39 |

На основании требуемых параметров крана подбираем:

1 кран – МКГ – 25 – для монтажа колонн крайнего и среднего ряда, подкрановых балок, стропильных ферм и плит покрытия. Плиты покрытия монтируются в одном потоке со стропильными конструкциями, их монтаж (плит покрытия) целесообразно выполнять крюком, закрепленным на гуське, а монтаж стропильных конструкций – основным крюком. Длина стрелы крана L=32,5м, длина гуська Lг=7,1 м.

2 кран – КС-4572 – для монтажа колонн фахверка и стеновых панелей.

**6. Схемы движения крана при монтаже различных видов конструкций**



Рис. 1 - Схема движения крана при монтаже колонн



Рис. 2 - Схема движения крана при монтаже подкрановых балок

**7.** **Калькуляция трудовых затрат и заработной платы**

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | №  п/п | Наименование строительнх процессов | Обосновение по ЕНиР | Ед. измерения | Объемы работ | | | На ед. вел-ны | |
| По участкам | | всего | Норма  времени | Расценка |
| 1 | 2 |  |
| Монтаж колонн | 1 | Установка  колонн без  кондукторов  в стаканы  фундаментов  весом до 10 т | §4-1-4,  т.2 п.7, а, б | 1 кол. | 36 | 12 | 48 | 7,0  1,4 | 5-24  1-48 | 8,4 |
|  | 2 | То же с учетом  коэф-та на  вспомогатель-  ные работы |  |  |  |  |  | 2,6  2,5 | 2,7  - | 21,84 |
|  | 3 | Заделка стыков  колонн при  объеме бетон-  ной смеси в  стыке более  0.1 м3 | §4-1-25,  т. 1 п. 2 | 1 стык | 24 | 24 | 48 | 1,2  - | 0-89,4  - | 7,2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **29,04** |
| Установка  подкрановых  балок |  | Установка  подкрановых  балок | §4-1-6,  т. 3 п. 7,  в, г | 1 балка | 28 | 28 | 56 | 4,3  0,86 | 3-22  0-91,2 | 6,02 |
|  | 5 | То же с учетом  коэффициента  на вспомога-  тельные работы |  |  |  |  |  | 2,0  1,9 | 2,1  - | 12,04 |
|  | 6 | Электросварка  подкрановых  балок с  колоннами | §22-1-6 | 1 пог.  метр  шва | 39,2 | 39,2 | 78,4 | 8,7  - | 7-92  - | 85,26 |
|  |  | Итого затраты  на все работы |  |  |  |  |  |  |  | **97,3** |

**8. Таблица технологических расчетов**

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер спец.  потока | Наименование частных потоков | Ед.  изм. | Объем  работ по  участкам | | Трудоемкость и машиноемкость,  чел.-смен.  маш.-смен. | | | | Принятый состав звена | | Продолжительность работы на участках, смен | |
| 1 | 2 | Участок I | | Участок 2 | | Профес-  сия, разряд | Кол-во | 1 | 2 |
| По норме | При-  нято | По норме | При-  нято |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Монтаж колонн (п.1,2 калькуляции) | 1шт | 36 | 12 | 81,9  15,75 | 80  15 | 27,3  5,25 | 30  5 | Монта-  жники 5,4,3,2 разряд | 5 | 16 | 6 |
| Заделка стыков колонн с фундаментами (п.3 калькуляции) | 1ст. | 36 | 12 | 5,4  - | 5  - | 1,8  - | 2  - | Бетон-  щики  3 разряд | 1 | 5 | 2 |
| 2 | Монтаж подкрановых балок (п. 4,5 калькуляции) | 1эл | 28 | 28 | 30,1  72 | 30  6 | 30,1  5,72 | 30  6 | Монта-  жники 5,4,3,2 разряд | 5 | 6 | 6 |
| Электросварка подкрановых балок с колоннами (п 6 калькуляции) | 1п.м | 39,2 | 39,2 | 42,63  - | 40  - | 42,63  - | 40  - | Электросварщик  5разряд | 8 | 5 | 5 |
| 3 | Монтаж ферм (п 7,8 калькуляции) | 1 эл | 16 | 16 | 51,2  6 | 50  6 | 51,2  6 | 50  6 | Монта-  жники 6,5,4,3,2 разряд | 5 | 10 | 10 |
|
|  | Электросварка стыков ферм с колоннами (п. 9 калькуляции) | 1п.м | 16 | 16 | 17,4  - | 18  - | 17,4  - | 18  - | Электросварщик 5 рпзряд | 3 | 6 | 6 |
| 4 | Монтаж плит покрытия (п 10,11 калькуляции) | 1 эл | 168 | 112 | 40,57  9,70 | 40  10 | 27,5  6,47 | 28  6 | Монта-  жники 4,3,2 разряд | 4 | 10 | 7 |
| Электросврка стыков плит покрытия (п 12 калькуляции) | 1п.м | 100,8 | 67,2 | 13,71  - | 12  - | 9,14  - | 9  - | Электросварщик 5 рпзряд | 3 | 4 | 3 |
| Замоноличивание швов плит покрытия (п. 13 калькуляции) | 100м | 12,6 | 8,4 | 10,08  - | 10  - | 6,72  - | 6  - | Монта-  жники 4,3 разряд | 2 | 5 | 3 |
| 5 | Монтаж фундам. Балок (п. 14,15 калькуляции) | 1 эл. | 19 | 19 | 8,12  1,53 | 10  1 | 8,12  1,52 | 10  1 | Монта-  жники 5,4,3,2 разряд | 5 | 2 | 2 |
| Монтаж стеновых панелей (п. 16,17 калькуляции) | 1эл. | 206 | 206 | 169,95  40,55 | 168  40 | 169,95  40,55 | 168  40 | Монта-  жники 5,4,3,2 разряд | 4 | 42 | 42 |
| Сварка стыков стеновых панелей с колоннами (п. 18 калькуляции) | 1п.м | 82,4 | 82,4 | 89,61  - | 90  - | 89,61  - | 90  - | Электросварщик 5 рпзряд | 6 | 15 | 15 |
| Замоноличивание вертикальных швов стеновых панелей (п. 19 калькуляции) | 100м | 14,83 | 14,83 | 34,67  - | 32  - | 34,67  - | 32  - | Монта-  жники 4,3 разряд | 4 | 8 | 8 |
| Расшивка швов стеновых панелей (п. 20 калькуляции) | 10м | 148,3 | 148,3 | 25,95  - | 24  - | 25,95  - | 24  - | Монта-  жники 4 разряд | 4 | 6 | 6 |
| **Всего** | |  |  |  | **592,19**  **74** | **583**  **73** | **570,74**  **70,77** | **564**  **69** |  |  | **134** | **128** |

**9. Подбор транспортных средств**

Таблица 7 - Характеристика транспортных средств для перевозки конструкций

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование перевоз. элементов | Масса одного элемента, т | Тип и марка машины, платформы | Грузоподъемность машины, т | Число перевозимых за один рейс эл-ов, шт | Масса перевозимых за один рейс эл-ов, т | Коэф-т использования грузоподъемности транспортного средства кг | Необходимое кол-во транспортных средств в смену, N |
| Колонны | 8,2 | ПК-1824, КрАЗ-258 (балковоз) | 17,5 | 2 | 16,4 | 0,94 | 1 |
| Балки подкрановые | 0,55 | УПР-1212, МАЗ-504А (балковоз) | 12 | 10 | 5,5 | 0,46 | 1 |
| Стропильные балки, 18м | 12,10 | УПФ-2024,  КрАЗ-258  (фермовоз) | 19,5 | 1 | 12,10 | 0,62 | 1 |
| Стропильные балки, 12м | 4,33 | УПФ-2024,  КрАЗ-258  (фермовоз) | 19,5 | 4 | 17,32 | 0,89 | 0,5 |
| Плиты покрытия | 1,5 | УПЛ-1412,  КамАЗ-5410  (плитовоз) | 14 | 9 | 13,5 | 0,96 | 3 |
| Стеновые панели | 1,7 | ПП-2008Б,  КрАз-258  (панелевоз) | 20 | 11 | 18,7 | 0,94 | 1 |

**Список литературы**

1. СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства».

2. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

3. СНиП 12-04-2002 ««Безопасность труда в строительстве. Часть2. Строительное производство».

4. СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве».

5. СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

6. ЕНиР Сборник Е4 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций» выпуск 1.

7. ЕНиР Сборник Е22 «Сварочные работы» выпуск 1.

8. «Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование». Москва «Высшая школа» 1989г. С.К. Хамзин, А.К. Карасев.