

Содержание

1. Архитектурно-строительный раздел

- 1.1 Исходные данные для проектирования
- 1.2 Описание климатических условий района строительства
 - 1.2.1 Климатические условия района строительства
- 1.3 Описание генерального плана
- 1.4 Объемно-планировочные решение
- 1.5 Архитектурно-конструктивное решение
 - 1.5.1 Фундаменты
 - 1.5.2 Фундаментные балки
 - 1.5.3 Колонны
 - 1.5.4 Покрытия и перекрытия
 - 1.5.5 Стены
 - 1.5.6 Перегородки
 - 1.5.7 Лестницы
 - 1.5.8 Кровля
 - 1.5.9 Окна, двери
- 1.6 Наружная и внутренняя отделка
 - 1.6.1 Наружная отделка
 - 1.6.2 Внутренняя отделка
 - 1.6.3 Полы
- 1.7 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
 - 1.7.1 Теплотехнический расчет стеновой панели
- 1.8 Технико-экономические показатели
 - 1.8.1 Технико-экономические показатели цеха
 - 1.8.2 Технико-экономические показатели АБК
- 1.9 Инженерное оборудование
 - 1.9.1 Водопровод и канализация
 - 1.9.2 Отопление
 - 1.9.3 Венткамера
 - 1.9.4 Противопожарная вентиляция
 - 1.9.5 Электроснабжение
 - 1.9.6 Телефонизация
 - 1.9.7 Радиофикация, телевидение, интернет
 - 1.9.8 Противопожарная сигнализация

2. Расчётно-конструктивный раздел

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | |
|--|---|---------|
| 2.1 | Исходные данные для проектирования | |
| 2.2 | Определение нагрузок на плиту | |
| 2.3 | Расчет полки плиты | |
| 2.4 | Расчёт поперечных ребер | |
| 2.5 | Подбор сечения арматуры | |
| 2.6 | Расчет продольных ребер | |
| 2.7 | Подбор сечения арматуры | |
| 2.8 | Расчет по прочности наклонных сечений продольных ребер плиты | |
| 2.9 | Проверка продольных ребер панели по второй группе предельных состояний | |
| 2.9.1 | Назначение категории требований к трещиностойкости конструкции | |
| 2.9.2 | Проверка по образованию трещин, нормальных к продольной оси панели, в зоне сечения элемента растянутой от предварительного напряжения | |
| 2.9.3 | Проверка по образованию трещин, нормальных к продольной оси панели, в зоне сечения элемента, растянутой от эксплуатационной нагрузки | |
| 2.9.4 | Проверка ширины непродолжительного раскрытия трещин по изгибающему моменту | |
| 2.9.5 | Проверка по образованию трещин, наклонных к продольной оси панели | |
| 2.9.6 | Проверка прогиба панели | |
| 2.9.7 | Расчет плиты в стадии изготовления, транспортирования и монтажа | |
| 3.Технология строительства | | |
| 3.1 Технологическая карта на монтаж железобетонного каркаса | | |
| 3.1.1 | Исходные данные | |
| 3.1.2 | Спецификация сборных железобетонных конструкций | |
| 3.1.3 | Спецификация металлоконструкций | |
| 3.1.4 | Сведения о заделке стыков и швов | |
| 3.1.5 | Выбор и обоснование методов монтажа | |
| 3.1.6 | Выбор монтажных и грузозахватных приспособлений | |
| 3.1.7 | Выбор транспортных средств | |
| 3.1.8 | Схемы монтажа | |
| 3.1.9 | Определение сменной эксплуатационной производительности монтажных кранов | |
| 3.1.10 | Технология и организация монтажных работ | |
| 3.1.11 | Калькуляция трудовых затрат и заработной платы | |
| 3.1.12 | Расчет комплексной бригады | |
| 2 | | |
| | | Лист |
| 6 | | |
| Изм. | Лист | № докум |
| Подпись | Дата | |

| | | |
|---|--|---------|
| 3.1.13 | Техника безопасности | |
| 3.1.14 | Технико-экономические показатели | |
| 3.2. Технологическая карта на устройство рулонной кровли | | |
| 3.2.1 | Технология и организация кровельных работ | |
| 3.2.2 | Характеристика используемых материалов | |
| 3.2.3 | Определение объёмов работ | |
| 3.2.4 | Теплотехнический расчёт | |
| 3.2.5 | Калькуляция трудовых затрат и заработной платы | |
| 3.2.6 | Расчёт комплексной бригады | |
| 3.2.7 | Техника безопасности при кровельных работах | |
| 3.2.8 | Контроль качества кровельных работ | |
| 3.2.9 | Технико-экономические показатели | |
| 4. Организация строительства | | |
| 4.1 | Ведомость подсчетов объемов работ | |
| 4.2 | Ведомость затрат труда и машинного времени | |
| 4.3 | Карточка определитель ресурсов и затрат календарного графика | |
| 4.4 | Расчет материалов для строительных работ | |
| 4.5 | Ведомость потребностей в машинах и механизмах | |
| 4.6 | Анализ графика движения рабочей силы | |
| 4.7 | Организация строительных работ | |
| 4.8 | Расчёт технико-экономических показателей | |
| 4.9 | Организация строительной площадки | |
| 4.10 | Основные решения по стройгенплану | |
| 4.11 | Расчет потребности во временных бытовых помещениях | |
| 4.12 | Расчёт временных складских помещений | |
| 4.13 | Расчет временного электроснабжения | |
| 4.14 | Расчет временного освещения | |
| 4.15 | Расчет временного водоснабжения | |
| 4.16 | Расчёт технико-экономических показателей | |
| 4.17 | Техника безопасности на стройгенплане | |
| 5.Сметно-экономический раздел | | |
| 5.1 | Локальный сметный расчет на общестроительные работы | |
| 6.Охрана труда и противопожарная профилактика | | |
| 6.1 | Общие положения | |
| 6.2 | Мероприятия по производственной санитарии | |
| 6.3 | Мероприятия по технике безопасности | |
| 3 | | |
| | | Лист |
| | | 6 |
| Изм. | Лист | № докум |
| Подпись | Дата | |

| | |
|----------------------------------|--|
| 6.4 Противопожарная профилактика | |
|----------------------------------|--|

| | |
|--|--|
| 6.5 Мероприятия по охране окружающей среды | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| 6.5.1 Анализ воздействия на окружающую среду | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| 6.5.2 Мероприятия по охране подземных вод от загрязнения | |
|--|--|

| | |
|----------------------------|--|
| 6.5.3 Рекультивация земель | |
|----------------------------|--|

| | |
|--|--|
| 6.5.4 Складирование и хранение отходов | |
|--|--|

| | |
|--------------------------------|--|
| Список используемой литературы | |
|--------------------------------|--|

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| 4 | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|

| |
|---|
| 6 |
|---|

| |
|------|
| Лист |
|------|

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
|------|------|---------|---------|------|

1.1 Исходные данные для проектирования

Объект строительства – цех по производству деталей и конструкций для малоэтажного строительства с АБК общей площадью до 2 тысяч м² район строительства - г. Киселевск;
климатический район – IV;
температура наиболее холодной пятидневки –(-39°С);
продолжительность отопительного периода – 231сут;
нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли – 2,50 КПа;
нормативное значение ветрового давления – 0,38 КПа;
сейсмичность района – 6 баллов.

1.2 Описание климатических условий района строительства

Данный район строительства расположен в городе Киселевске. По карте климатического районирования территории РФ для строительства, город расположен в районе IV (СНиП 2.01.01-82). Температура отопительного периода (-8,3°С). Расчетная температура внутреннего воздуха 20°С. Нормативная глубина промерзания грунта составляет 2,2м. Зона влажности наружного климата – сухая.

1.3 Описание генерального плана

Фасад здания цеха с главным входом обращен на юг. Здание со всех сторон оснащено эвакуационными выходами. Запроектированный объект имеет габаритные размеры в плане: ширину 24 м и длину 72 м. Согласно нормативным требованиям правил пожарной безопасности, по периметру зданий обеспечен беспрепятственный проезд автотранспорта, ширина дороги принята 6 м.

На генплане рядом со строящимся зданием расположен цех по производству изделий из ПВХ, трансформаторная подстанция, склад готовой продукции, склад ГСМ, станция технического обслуживания, транспортный цех, автозаправка.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 5 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Участок хорошо инсолируется и продувается юго-западными ветрами.

Проезды, тротуары, отмостки на участке в основном приняты с асфальтовым покрытием с установкой бордюрных и бортовых бетонных камней. Ширина проездов принята 6м, тротуаров 1,5 м и отмосток 1 м.

Вдоль участка предусмотрена рядовая посадка деревьев и кустарников. Для посадки выбраны породы полностью устойчивые в данных климатических условиях: береза, клен, рябина, лиственница

Таблица 1

Баланс территории

| <i>Показатель</i> | <i>S, м.кв</i> | <i>%</i> |
|--|----------------|----------|
| Площадь участка | 6,16 Га | 100 |
| Площадь застройки | 30369 | 49,3 |
| Площадь асфальтированных дорог и тротуаров | 11334 | 18,4 |
| Площадь озеленения | 19570 | 31,77 |
| Площадь занятая открытыми складами | 322 | 0,53 |

1.4 Объемно-планировочное решение

Здание цеха двухпролетное с пристройкой АБК, прямоугольной формы с размерами в плане 24×72,5м с высотой до низа несущих конструкций цех-6,6м, АБК – 13,8м.

Основная производственная часть здания размером 60×24м – одноэтажная, АБК размером 12×24м – четырехэтажное. Высота этажа цеха – 4,2 м, здесь располагаются помещения производственного назначения. Высота этажа АБК- 3м. Степень огнестойкости II, степень долговечности II.

Ворота в цех расположены в осях А/10-11, Д-5-6, а так же между осями В-Д/14 и А-В/14. Ворота и входа в АБК расположены А/1-2, А-Б/1 и Д/1-2.

1.5 Архитектурно-конструктивное решение

Здание цеха по производству деталей и конструкций для малоэтажного строительства запроектировано по каркасной рамно-связевой

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 6 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

конструктивной схеме. Для возведения каркаса выбраны типовые конструкции заводского изготовления. Сетка колонн производственного цеха м и АБК 6х6м. Пролёт производственного цеха 12м.

1.5.1 Фундаменты

Фундамент сборный железобетонный, стаканного типа под колонны. Размеры подколонника 350×350, ступени 1800×1800, 2100×2200, 1800×2100, 1500×1800.

1.5.2 Фундаментные балки

Фундаментные балки имеют трапецидальное поперечное сечение размерами 450×260×200 мм и тавровое поперечное сечение размерами 450×40 ×200 мм. Марки балок ФБ 6-1,ФБ6-11, ФБ 6-2, L=5950 и L=5050 мм.

1.5.3 Колонны

Для здания АБК колонны каркаса сборные железобетонные 2-этажной разрезки выполнены по серии С. ИИ-04-2, сечением 300× 300.

Для здания цеха приняты одноэтажные крайние и средние колонны по серии С.1.423-3 сечением 300×300. Колонны выполнены из тяжелого бетона класса В15.

1.5.4 Покрытия и перекрытия

В производственном цехе приняты плоские ж/б балки длиной 12м, по серии С.1.423-3. В здание АБК приняты ж/б ригели длиной 6м.

Для АБК перекрытие и покрытие выполнено из многопустотных железобетонных плит 220 мм по серии С. ИИ-04-4.

Для цеха предусмотрены плиты-распорки, рядовые и фасадные по серии с. 1.465-3/80; с. 1.432-14/80; с. Ст-02-19/68.

1.5.5 Стены

Наружные стены выполнены из однослойных керамзитобетонных панелей с утеплением снаружи «Пенополистиролом», длиной 6000 мм. Толщина панели принята согласно теплотехническому расчету.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 7 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

1.5.6 Перегородки

Перегородки кирпичные, толщиной 120 и 65 мм, выполнены из керамического полнотелого кирпича ГОСТ 530-80 на цементном растворе М50 с армированием 2ø5 Вр-І через каждые 3 ряда.

1.5.7 Лестницы

Лестничные площадки и марши – сборные железобетонные серийного образца. Лестницы изготовлены из цельных железобетонных маршей с полуплощадками опирающимися на ригели.

1.5.8 Кровля

Кровля с наплаваемым рулонным покрытием, с внутренним водостоком. В качестве утеплителя принята минераловатная плита. Состав кровли: два слоя рулонной кровли, грунтовка, цементно-песчаная стяжка, утеплитель, пароизоляция (рулонная), Ж/Б плита.

1.5.9 Окна, двери

Окна выполнены деревянными с двойным остеклением, размерами 1,8×2,0м, 1,2×6,0 м.

Двери входные пластиковые, двупольные, распашные 2,1×1,9 м. Двери в помещения пластиковые 0,8×2,1. Ворота в цеху размерами 3,6×3,6 м.

1.6 Наружная и внутренняя отделка

1.6.1 Наружная отделка

Отделка фасада здания предусмотрена декоративной штукатуркой типа “Короед”, с последующей окраской силикатной краской, в соответствии с выбранными цветовыми решениями.

Все работы по устройству наружной отделки фасада выполнять в соответствии рекомендациями СТО 58239148-001-2006 (системы наружной теплоизоляции стен зданий с отделочным слоем из тонкослойной штукатурки «Ceresit»).

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 8 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

1.6.2 Внутренняя отделка

Таблица 2

Ведомость отделки помещений

| Помещение | Отделка | |
|--------------------------------------|--|---|
| | Потолок | Стены |
| АБК (коридоры, раздевалка, кабинеты) | подвесной типа "Армстронг" | улучшенная штукатурка и текстурные обои, с последующей окраской водоэмульсионной краской. Низ стен - однослойная штукатурка, керамическая плитка на клеевом составе, h = 0,3 м. |
| АБК (санузлы, душевые) | реечный потолок. | керамическая плитка на всю высоту. |
| АБК (столовый блок) | реечный потолок. | керамическая плитка на всю высоту. |
| Помещения цеха | затирка и побелка водоэмульсионным составом. | затирка и побелка водоэмульсионным составом. Стены и перегородки - штукатурка, побелка водоэмульсионным составом. Низ стен - штукатурка, покраска масляным составом, h = 1,5 м. |

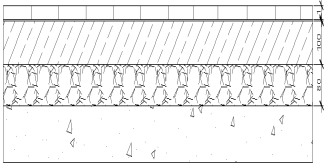
| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| 9 | | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | |

1.6.3 Полы

Полы в здании цеха бетонные. Полы в АБК – керамическая плитка 300×300 мм, с неглазурованной поверхностью на клее, по слою выравнивающей стяжки, во всех кабинетах линолеум. Полы крылец - керамическая плитка 300x300 мм, с шероховатой поверхностью на клее. Виды полов приведены в экспликации.

Таблица 3

Экспликация полов

| Наименование помещения | Тип пола | Схема пола | Данные элементов пола (наименование, толщина и др.) |
|---|----------|---|---|
| Тамбур, коридор, гардероб, столовая, санузел, бойлерная, холл | 1 |  | Покрытие - керамическая плитка 300x300 с неглазурованной поверхностью на клее «Сибирит»-10 мм; Бетонный подстилающий слой- 100 мм; Щебень пропитанный битумом - 80 мм; Уплотненный грунт |
| Электрощитовая, подсобное помещение, сварочная, венткамера, ремонтно-механическое отделение | 2 | | Бетонное покрытие 20мм Подготовка из щебня 80мм Уплотненный грунт |

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 10 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | |
| Отдел снабжения, комна та электрика | 3 | | Линолеум на мастике- 6мм; ДСП-16мм; Бетонный подстилающий слой- 100мм; Слой щебня пропитанный битумом- 80мм; Уплотненный грунт |
| Гардероб, бойлерная, санузел, столовая, коридор | 4 | | Покрытие - керамическая плитка 300x300 с не глазурованной поверхностью на клее «Сибирит»-10 мм; Стяжка из легкого бетона- 20мм; Ж/Б плита-220 |
| Комната отдыха, комната прораба, комната мастера, приемная | 5 | | Линолеум на мастике- 6мм; ДСП- 16мм; Стяжка из легкого бетона- 20мм; Ж/Б плита-220 |

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 11 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

1.7 Расчет технико-экономических показателей

Таблица 4

Технико-экономические показатели цеха

| <i>Наименование</i> | <i>Ед.изм.</i> | <i>Показатель</i> |
|---------------------------|----------------|-------------------|
| Площадь застройки здания | м ² | 1550 |
| Строительный объем здания | м ³ | 10230 |
| Рабочая площадь | м ² | 1217,4 |
| Общая площадь | м ² | 1490,8 |
| Подсобная площадь | м ² | 191,4 |
| Складская площадь | м ² | 30 |
| Конструктивная площадь | м ² | 31,4 |

Таблица 5

Технико-экономические показатели АБК

| <i>Наименование</i> | <i>Ед.изм.</i> | <i>Показатель</i> |
|---------------------------|----------------|-------------------|
| Площадь застройки здания | м ² | 325,1 |
| Строительный объем здания | м ³ | 4486,4 |
| Рабочая площадь | м ² | 755 |
| Общая площадь | м ² | 1210,2 |
| Подсобная площадь | м ² | 237,6 |
| Складская площадь | м ² | 269,3 |
| Конструктивная площадь | м ² | 0,64 |

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 12 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

1.8 Инженерное оборудование

1.8.1 Водопровод и канализация

Холодное и горячее водоснабжение.

Холодное водоснабжение зданий осуществляется от существующего водопровода $\varnothing 300$. Для очистки воды от механических примесей, учета расхода воды на вводе водопровода устанавливается сетчатый фильтр, водомерный узел с крыльчатым счетчиком холодной воды $\varnothing 32$ ГОСТ 6019-83.

Система водопроводной холодной воды - тупиковая, обеспечивает водой питьевого качества по ГОСТ 2874-82* хозяйственно-питьевые нужды здания.

В здании запроектированы две системы канализации:

- бытовая - для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов в дворовую сеть канализации самотеком, через выпуски $\varnothing 100$ мм в проектируемые колодцы городской сети;
- внутренние водостоки – для отведения дождевых и талых вод с кровли здания.

1.8.2 Отопление

Подключение проектируемой теплосети предусмотрено.

Теплоноситель- вода с параметрами 150-70 °С со срезкой до 125 °С

Горячее водоснабжение по открытой схеме, через регулятор температуры устанавливаемый в ТП.

1.8.3 Венткамера

Отдельное помещение для размещения элементов системы вентиляции. Приточно-вытяжная установка с обвязкой. Сюда сходятся воздуховоды, кабели автоматики, а также трубы горячей воды.

Для предотвращения проникновения шума от работы вентиляционных установок в другие помещения, венткамеру шумоизолируют.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 1В | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

1.8.4 Противопожарная вентиляция

Противодымная защита здания осуществляется с помощью вентиляционных устройств.

Для удаления дыма при пожаре предусматривается шахта дымоудаления с принудительной вытяжкой, снабженной на каждом этаже со стороны коридора клапаном.

1.8.5 Электроснабжение

Питающие и распределительные сети силового оборудования, выполняются проводом АПВ в виниловых трубах, прокладываемых скрыто в полу.

Электросеть рассчитана по длительно-допустимой токовой нагрузке и проверена по потере напряжения.

Учет электроэнергии предусматривается общий на вводе счетчиками, устанавливаемыми в ВРУ.

1.8.6 Телефонизация

Телефонизация здания предусматривается от городской телефонной сети города Киселевска. Для выполнения наружных сетей телефонизации необходимо:

- выполнить выноски существующей телефонной канализации из зоны строительства, с перекладкой существующих в ней телефонных кабелей в новую;
- спроектировать и построить телефонную канализацию от существующей – к проектируемому зданию;
- по внеплощадочным сетям выполнить докладку к существующей телефонной канализации и произвести замену существующих колодцев;

У проектируемого здания предусматривается установить телефонный распределительный шкаф ШРП 1200x2.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 14 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

1.8.7 Радиофикация, телевидение, интернет

На базе предполагается использовать радио, телевидение и интернет, предоставляемые местными компаниями. Для приема телевидения на кровле устанавливается антенна.

1.8.8 Противопожарная сигнализация

Пожарная сигнализация выполняется с использованием датчиков пожарной сигнализации типа ИП-105, устанавливаемых на потолке на расстоянии не более 2 м от стены и 4 м между датчиками. Сигнализация о пожаре выводится на две станции пожарной сигнализации типа «Vista-501», устанавливаемые в помещении диспетчерской.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 15 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций (стеновой панели)

Расчет выполнен по СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

а. Исходные данные

1. Расчетная температура наиболее холодных пяти суток $t_n = -39^{\circ}\text{C}$;
2. Средняя температура отопительного периода $t_{\text{от.пер.}} = -8.3$;
3. Продолжительность отопительного периода $Z_{\text{от.пер.}} = 231$ сут;
4. Расчетная температура внутреннего воздуха $t_v = +20^{\circ}\text{C}$, относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi = 55\%$;
5. Влажностный режим помещения - нормальный;
6. Зона влажности – сухая;
7. Условия эксплуатации – А.

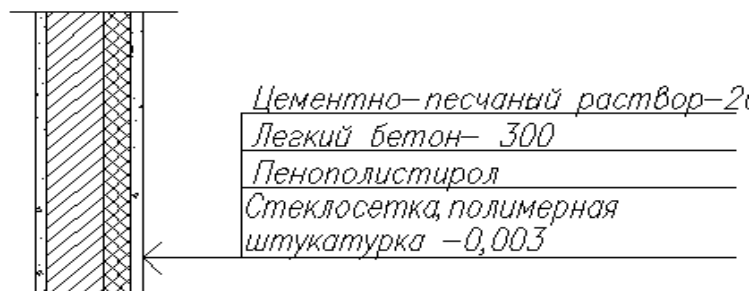


Рис.1 эскиз конструкции стены

б. Теплотехнические характеристики материалов

| № слоя | Наименование слоя | Толщина слоя δ , м | Теплопроводность λ , Вт/м ⁰ С | Термическое Сопротивление $R = \delta / \lambda$ м ² 0С/Вт |
|--------|--|---------------------------|--|---|
| 1 | Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$ | 0,02 | 0,76 | 0,026 |

| | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|------|
| 16 | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | |

| | | | | |
|---|--|------------|-------|------------------|
| 2 | Стеновая панель из керамзито-бетона на пористом заполнителе $\gamma=1200\text{кг/м}^3$ | 0,3 | 0,44 | 0,682 |
| 3 | Пенополистрол $\gamma=40\text{кг/м}^3$ | δ_1 | 0,041 | $\delta_1/0,041$ |
| 4 | Штукатурка полимерная | 0,003 | - | - |

Определяем требуемое сопротивление по условиям энергосбережения

$R_0^{\text{прил.}}$:

$$1. \text{ ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) * Z_{\text{от.пер.}} = (20 + 8,3) * 231 = 4246,5$$

По таб. 16* СНиПа 23-02-2003 находим значение по условию энергосбережения:

$$R_0^{\text{прил.}} = 2,84 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

2. Определяем толщину утеплителя:

$$\text{Принимаем } R_0 = R_0^{\text{прил.}} = 2,84 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

$$\delta_3 = \lambda_3 * (R_0^{\text{прил.}} - 1/\alpha_{\text{в}} - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_{\text{п}})$$

$$\delta_3 = 0,041 * (2,84 - 1/8,7 - 0,02/0,76 - 0,3/0,44 + 1/23) = 0,084 \text{ м}$$

С учетом толщины одного слоя утеплителя, принимаем **150 мм**.

3. Проведем проверочный расчет общего термического сопротивления конструкции.

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{п}}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,3}{0,44} + \frac{0,15}{0,041} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 4,48 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

$$4,48 > 2,84$$

Условие выполняется.

Вывод: принятая конструкция покрытия отвечает теплотехническим требованиям.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| 17 | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

2.1 Исходные данные для проектирования

Сборная железобетонная предварительно напряженная плита покрытия имеет размеры 3х12м, используется для покрытия отапливаемого производственного здания. Здание возводится в IV-ом районе снеговой нагрузки (нормативная снеговая нагрузка $S_0=2,5\text{кПа}$). Влажностный режим нормальный, среда неагрессивная.

Плиту изготавливают по поточно-агрегатной технологии с электротермическим способом натяжения арматуры. Натяжение отпускают при достижении бетоном 70% проектной точности. Плита изготавливается из бетона класса В30. полка плиты армируется сварной сеткой; поперечные ребра – плоскими сварными каркасами; продольные – плоскими сварными каркасами и предварительно напрягаемыми стержнями. Предварительно напрягаемая арматура принята из термически упрочненной арматурной стали класса А800. При этом при трещиностойкости продольные ребра плиты относятся к категории III. Сварная сетка полки и каркасы продольных ребер выполняются из обыкновенной арматурной проволоки класса В500, сварные каркасы поперечных ребер – из той же проволоки и из стержневой арматуры периодического профиля класса А400. Петли для подъема плиты выполняются из гладкой стержневой арматуры по класса А240

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

2.2 Определение нагрузок на плиту (на 1м²)

| Вид нагрузки | Нагрузка, кПа | | Коэф. надеж. по γ_f нагрузке | Расчетная нагрузка $\gamma_f > 1$ кН/м ² |
|--|---------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| | Нормативная | Расчетная $\gamma_f = 0,95$ | | |
| Постоянная: | | | | |
| Рулонная кровля (2 слоя $\delta = 0,007$ м, $\gamma = 8$ кН/м ²) | 0,056 | 0,053 | 1,3 | 0,069 |
| Стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta = 0,02$ м, $\gamma = 18$ кН/м ³) | 0,36 | 0,342 | 1,3 | 0,445 |
| Минераловатные плиты ($\delta = 0,1$ м, $\gamma = 2,5$ кН/м ³) | 0,25 | 0,238 | 1,2 | 0,286 |
| Акротекс ($\delta = 0,002$ м, $\gamma = 12$ кН/м ³) | 0,024 | 0,023 | 1,3 | 0,03 |
| Вес полки ($\delta = 0,03$ м, $\gamma = 25$ кН/м ³) | 0,75 | 0,712 | 1,1 | 0,781 |
| Швы замоноличивания | 0,017 | 0,016 | 1,1 | 0,018 |
| Итого постоянная: | 1,45 | 1,384 | - | 1,629 |
| Временная: | | | | |
| Снеговая нагрузка | 2,5 | 2,49 | 1,4 | 2,22 |
| Длительная | 0,84 | 0,79 | 1,4 | 1,11 |
| Кратковременная | 1,68 | 1,59 | 1,4 | 2,22 |
| Полная: | 3,13 | 2,97 | - | 5,55 |
| Продолжительно действующая | 2,29 | 2,17 | - | 3,33 |
| Кратковременная | 1,68 | 1,59 | - | 2,22 |

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

2.3 Расчет полки плиты

Полка представляет собой однорядную многопролетную плиту, обрамленную ребрами. Средние пролеты рассматривают как плиты, защищенные по всему контуру, крайние – как плиты, защищенные по трем сторонам и свободно опертые на торцевые ребра. Полка армируется одной сварной сеткой, укладываемой посередине ее толщины так, чтобы снизу был обеспечен защитный слой 10мм для арматуры. Такая схема армирования создает одинаковую несущую способность по изгибающим моментам для пролетных и опорных сечений по контурам полей полки. Пролеты в свету и их соотношения:

для средних пролетов

$$\ell_1=1,41\text{м}; \ell_2=2,71; \ell_2/\ell_1=2,71/1,41=1,92;$$

для крайних пролетов

$$\ell_1=1,285\text{м}; \ell_2=2,71; \ell_2/\ell_1=2,71/1,285=2,11.$$

Расчетная нагрузка на полку, равномерно распределенная по поверхности, состоит из веса водотеплоизоляционного ковра, веса полки и снеговой нагрузки:

$$q=0,069+0,445+0,286+0,03+0,03 \times 25 \times 0,95 \times 1,1+2,22=3,83\text{кН/м}^2$$

ΔA_{S1} и ΔA_{S2} – площадь сечения арматуры, приходящейся на 1м ширины полки соответственно в направлениях ℓ_1 и ℓ_2 . В соответствии с таблицей 6.23 [1]

$$\Delta A_{S2}/\Delta A_{S1}=0,35 \text{ – для крайнего пролета}$$

$$\Delta A_{S2}/\Delta A_{S1}=0,2 \text{ – для среднего пролета.}$$

Назначаем диаметры стержней арматуры:

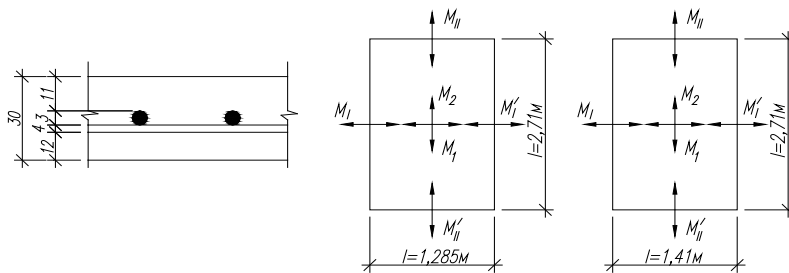
в продольном направлении – $d_1=4\text{мм}$

в поперечном – $d_2=3\text{мм}$.

Значения рабочей высоты сечения полки равны (рис.1):

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Рисунок 1



$h_{01}=1,6\text{см}; h_{02}=1,25\text{см}; h_{011}=1,4\text{см}; h_{0111}=1,75\text{см}.$

Приняв плечо внутренней пары $Z=0,95 h_0$, получаем:

$Z_1=1,52\text{см}; Z_2=1,19\text{см}; Z_{11}=1,33\text{см}; Z_{111}=1,66\text{см}.$

Изгибающие моменты в полке определяют с учетом перераспределения усилий вследствие пластических деформаций из уравнения 6.127 [1]:

$$\frac{Pl_1^2}{12}(3l_2 - l_1) = 2M_1 + 2M_1 + M_{1+} + M_1' + M_{11} + M_{11}'$$

Значение опорных и пролетных моментов вычисляют по формуле 6.128

[1] рис.1:

$$M_i = A_{si} R_s Z_{si}$$

A_{si} – общая площадь сечения стержней растянутой арматуры;

R_s – расчетное сопротивление арматуры.

B500 Ø3мм $R_s=415\text{МПа}$

B500 Ø3мм $R_s=415\text{МПа}$, [табл.23] [9]

Z_{si} – плечо внутренней пары сил.

для крайнего пролета:

$$M_1 = A_{s1} R_s \ell_2 Z_{s1} = A_{s1} \times 415 \times 0,0152 \times 2,71 = 17,09 A_{s1}$$

$$M_2 = A_{s2} R_s \ell_1 Z_{s2} = A_{s2} \times 415 \times 0,0119 \times 1,285 = 6,34 A_{s2} = 0,35 \times 5,73 A_{s1} = 2,21 A_{s1}$$

$M_1=0$ (свободная опора)

$$M_1' = A_{s1} R_s \ell_2 Z_{s1} = A_{s1} \times 415 \times 0,014 \times 2,71 = 15,74 A_{s1}$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

$$M_{II} = M_{II}' = A_{sII} R_s \ell_1 Z_{sII} = A_{s2} \times 415 \times 0,0166 \times 1,285 = 8,85 \quad A_{s2} = 0,35 \times 8,85 A_{s1} =$$

$$= 3,09 A_{s1}$$

для среднего пролета:

$$M_1 = A_{s1} R_s \ell_2 Z_{s1} = A_{s1} \times 415 \times 0,0152 \times 2,71 = 17,09 A_{s1}$$

$$M_2 = A_{s2} R_s \ell_1 Z_{s2} = A_{s2} \times 415 \times 0,0119 \times 1,41 = 6,96 \quad A_{s2} = 0,35 \times 6,96 A_{s1} = 2,4 A_{s1}$$

$$M_1' = M_1' = A_{s1} R_s \ell_2 Z_{s1} = A_{s1} \times 415 \times 0,014 \times 2,71 = 15,74 A_{s1}$$

$$M_{II} = M_{II}' = A_{sII} R_s \ell_1 Z_{sII} = A_{s2} \times 415 \times 0,0166 \times 1,41 = 9,71 \quad A_{s2} = 0,35 \times 9,71 A_{s1} = 3,39 A_{s1}$$

Определение величины A_{s1} и A_{s2}

для крайнего пролета:

$$0,9 \frac{0,0041 \times 1,285^2 (3 \times 2,71 - 1,285)}{12} = \Delta A_{s1} (2 \times 17,09 + 2 \times 2,21 + 0 + 15,74 + 3,09 + 3,09)$$

$$0,00347 = \Delta A_{s1} 60,52$$

$$\Delta A_{s1} = 0,0000573 = 0,573 \text{ см}^2$$

$$\Delta A_{s2} = 0,35 \times 0,573 = 0,20 \text{ см}^2$$

для среднего пролета:

$$0,9 \frac{0,0041 \times 1,41^2 (3 \times 2,71 - 1,41)}{12} = \Delta A_{s1} (2 \times 17,09 + 2 \times 2,4 + 15,74 + 15,74 + 3,39 + 3,39)$$

$$0,00366 = \Delta A_{s1} 77,24$$

$$\Delta A_{s1} = 0,0000473 = 0,473 \text{ см}^2$$

$$\Delta A_{s2} = 0,2 \times 0,473 = 0,10 \text{ см}^2$$

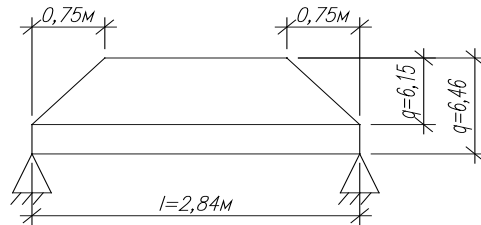
Армирование полки подбираем по большим площадям, принимая в продольном направлении $\Delta A_{s1} = 0,76 \text{ см}^2$ (6 Ø4 В500, т.е. шаг стержней 150мм), в поперечном $\Delta A_{s2} = 0,28 \text{ см}^2$ (4 Ø3 В500, т.е. шаг стержней 250мм)

2.4 Расчет поперечных ребер

Армирование крайних и промежуточных поперечных ребер высотой 150мм принимаем одинаковым, поэтому расчет производим только для более нагруженных промежуточных ребер.

| | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | |

Рисунок 2



По конструктивным соображениям (без расчета) среднее ребро выполняется высотой 250мм с удвоенным армированием с целью увеличения жесткости плиты. Поперечное ребро рассчитывается как свободно лежащая балка.

Расчетные усилия в поперечных ребрах

Расчетная схема и схема нагрузки показаны на рис.2. Величина расчетного пролета принята равной расстоянию между осями продольных ребер $l=2,84\text{м}$. Расчетная нагрузка на ребро состоит из нагрузки от полки плиты, собранной с грузовой площади шириной 1,5м, и из веса поперечного ребра.

Вес 1-го метра поперечного ребра:

$$q_d = 0,5(0,16 + 0,04)(0,15 - 0,03) \times 1 \times 25 \times 0,95 \times 1,1 = 0,314 \text{ кН/м.}$$

Нагрузка, собранная с грузовой площади:

$$q_1 = 1,68 \times 3,38 = 6,4 \text{ кН/м.}$$

Общая нагрузка на ребро:

$$q = (q_d + q_1) = 0,314 + 6,4 = 6,71 \text{ кН/м.}$$

Изгибающий момент в середине пролета:

$$M = q l^2 / 8 - q_1 a^2 / 6 = 6,71 \times 2,84^2 / 8 - 6,15 \times 0,75^2 / 6 = 5,94 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Поперечная сила на опоре:

$$Q = 0,5(q l - q_1 a) = 0,5(6,71 \times 2,84 - 6,15 \times 0,75) = 6,9 \text{ кН.}$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

2.5 Подбор сечения арматуры

Ребро армируют одним плоским сварным каркасом, нижний продольный стержень которого принят из стали класса А400, остальные – из холоднотянутой проволоки класса В500.

Учитываемая в расчете ширина полки при

$$h_f' = 3 \text{ см} > 0,1h = 1,5 \text{ см};$$

$$b_f' = b + 2l/6 = 0,16 + 2 \times 2,84/6 = 1,1 \text{ м};$$

$$h_f' = 0,03 \text{ м}.$$

Средняя ширина ребра

$$b = 0,5(0,16 + 0,004) = 0,1 \text{ м}.$$

Приняв $a = 2,5 \text{ см}$, получаем рабочую высоту ребра – $h_0 = 12,5 \text{ см} = 0,125 \text{ м}$.

Поскольку нагрузки малой суммарной продолжительности отсутствуют принимаем $\gamma_{b2} = 0,9$ (табл.1.19) [1], тогда:

$$R_b = 0,9 \times 17 = 15,3 \text{ МПа}; R_{bt} = 1,08 \text{ МПа}.$$

Коэффициент полноты эпюры:

$$w = \alpha - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \times 15,3 = 0,73$$

Граничное значение относительной высоты сжатой зоны

$$\xi_R = \frac{w}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SCU}} \left(1 - \frac{w}{1,1}\right)} = \frac{0,73}{1 + \frac{355}{500} \left(1 - \frac{0,73}{1,1}\right)} = 0,583$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5\xi_R) = 0,583(1 - 0,5 \times 0,583) = 0,413$$

Определяем положение границы сжатой зоны из условия:

$$M \leq R_b b_f' h_f' (h_0 - 0,5 h_f') = 15,3 \times 1,1 \times 0,03 (0,125 - 0,5 \times 0,03) = 0,055 \text{ МН} \cdot \text{м};$$

$$M_f' = 55 \text{ кН} \cdot \text{м} > M = 5,94 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Граница сжатой зоны проходит в полке

Площадь сечения растянутой арматуры вычисляют как для прямоугольного сечения шириной $b = b_f' = 1,1 \text{ м}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,00594}{15,3 \times 1,1 \times 0,125^2} = 0,023 < \alpha_R = 0,413; \eta = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \eta h_0} = \frac{0,00594}{355 \times 0,988 \times 0,125} = 0,000132 \text{ м}^2 = 1,32 \text{ см}^2$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Принимаем 1 Ø14 А400; $A_s=1,539\text{см}^2$.

Проверяем необходимость постановки расчетной поперечной арматуры по условию:

$$Q \leq Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{C}$$

$\varphi_{b2}=2$ – для тяжелого бетона.

$R_{bt}=1,3 \times 0,9=1,17$; $\varphi_0=0$

$$\varphi_f = \frac{0,75(b - b)h_f}{bh_0} = \frac{0,75(1,1 - 0,16) \times 0,03}{0,16 \times 0,125} = 1,01 > 0,5 \Rightarrow \varphi_f = 0,5$$

$C=2h_0=2 \times 0,125=0,25$

$$Q_b = \frac{2(1 + 0,5 + 0) \times 1,17 \times 0,16 \times 0,125^2}{0,25} = 0,0365 \text{МН} = 36,5 \text{кН}.$$

$Q=6,9 \text{кН} < Q_b=36,5 \text{кН}$ – трещины не образуются.

Поперечную арматуру устанавливаем конструктивно из условий свариваемости, т.к. прочность сечения на действие поперечной силы обеспечивается бетонным сечением и поперечная арматура по расчету не требуется

$d=0,25D=0,25 \times 14=3,5 \text{мм}$.

Принимаем Ø4 В500 $S=h/2=0,075 < 0,15$

Принимаем $S=100 \text{мм}$.

2.6 Расчет продольных ребер

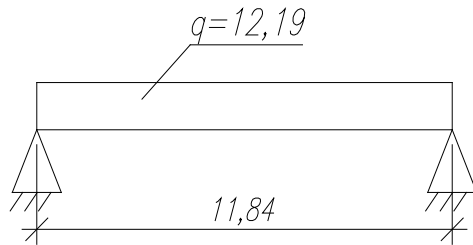
При расчете продольных ребер плита рассматривается как свободно лежащая балка П-образного сечения. Продольные ребра рассчитываются на действие равномерно распределенной постоянной и снеговой нагрузок.

Расчетные усилия в продольных ребрах.

Расчетная схема плиты показана на рис.3.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Рисунок 3



Величину расчетного пролета принимаем из условия, что оси опор находятся на расстоянии 6 см от торцов плиты:

$$l = 11,96 - 2 \times 0,06 = 11,84 \text{ м}$$

Расчетная нагрузка на 1 м одного продольного ребра плиты:

постоянная $q = 2,613 \times 3 = 7,839 \text{ кН/м}$

временная $p = 2,22 \times 3 = 6,66 \text{ кН/м}$

Изгибающий момент в середине пролета:

$$M = \frac{(q + p)l^2}{8} = \frac{(7,839 + 6,66) \times 11,84^2}{8} = 253,91 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Поперечная сила на опоре:

$$Q = \frac{(q + p)l}{2} = \frac{(7,839 + 6,66) \times 11,84}{2} = 85,78 \text{ кН}$$

2.7 Подбор сечения арматуры

Продольные ребра армируем сварными каркасами из стержней класса А400 и проволоки класса В500. Основной рабочей продольной арматурой являются стержни класса А800. Ширина панели поверху без учета толщины швов:

$$b_f' = 2980 - 30 = 2950 \text{ мм}$$

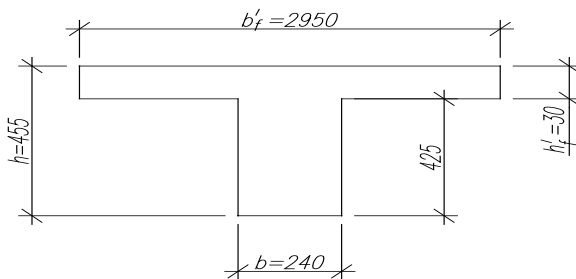
Принимаем $a = 4,5 \text{ см}$, находим рабочую высоту сечения:

$$h_0 = 0,455 - 0,045 = 0,41 \text{ м}$$

Предельное напряжение в арматуре сжатой зоны бетона $\gamma_{b2} < 1$, будет

$$\sigma_{s_{max}} = 500 \text{ МПа}$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |



Для вычисления напряжения в расчетной арматуре по вырождению:

$$\sigma_{SR} = R_s + 400 - \sigma_{SP} - \sigma_{SP} - \Delta\sigma_{SP}$$

определяем предварительное напряжение σ_{SP} арматуры до обжатия бетона. Применяем прогрессивный электротермический способ натяжения арматуры и находим допустимое отклонение значения предварительного напряжения арматуры:

$$P = 30 + [360/\ell] = 30 + 360/12 = 60 \text{ МПа.}$$

Определяем максимальную величину предварительного напряжения арматуры:

$$\sigma_{SP} = R_{s,ser} - P = 785 - 60 = 725 \text{ МПа.}$$

Вычисляем минимальное отклонение точности натяжения:

$$\Delta\gamma_{SP} = 0,5 \frac{P}{\sigma_{SP}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n}}\right) = 0,5 \times \frac{60}{725} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = 0,07 < 0,1$$

Принимаем $\Delta\gamma_{SP} = 0,1$.

По п.1.27 [9] определяем коэффициент точности натяжения арматуры:

$$\gamma_{SP} = 1 \pm \Delta\gamma_{SP} = 1 - 0,1 = 0,9.$$

Определяем потери напряжения арматуры до обжатия бетона (табл.5)
[9].

1) Потери от релаксации напряжения арматуры

$$\sigma_1 = 0,03 \sigma_{SP} = 0,03 \times 725 = 21,75 \text{ МПа}$$

2) От температурного перепада $\Delta t = 65^\circ\text{C}$

$$\sigma_2 = 1,25 \Delta t = 1,25 \times 65 = 81,25 \text{ МПа.}$$

Предварительное напряжение арматуры с учетом потерь до обжатия бетона:

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

$$\sigma_{SP} = R_{S,ser} - P - \sigma_1 - \sigma_2 = 785 - 60 - 21,75 - 81,25 = 622 \text{ МПа.}$$

Напряжение в растянутой арматуре:

$$\sigma_{SR} = R_{SP} + 400 - \sigma_{SP} - \Delta\sigma_{SP} = 680 + 400 - 622 - 172 = 286 \text{ МПа.}$$

Определяем коэффициент полноты эпюры сжатой зоны бетона

$$\omega = \alpha - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \times 19,5 \times 0,9 = 0,7$$

Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SCU}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7}{1 + \frac{286}{500} \left(1 - \frac{0,7}{1,1}\right)} = 0,58$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5\xi_R) = 0,58(1 - 0,5 \times 0,58) = 0,42$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,2539}{17,55 \times 2,95 \times 0,41^2} = 0,029 < 0,42$$

$$\eta = 0,987; \zeta = 0,029; x = \zeta h_0 = 0,029 \times 0,41 = 0,01 < h_f = 0,03 \text{ м.}$$

Следовательно нейтральная ось проходит в полке, то рассчитываем как прямоугольное сечение.

Подсчитываем коэффициент условной работы высокопрочной арматуры при напряжении выше условного предела текучести по формуле 27 [9]:

$$\gamma_{S6} = 2\eta - 1 - 2(\eta - 1) \frac{\xi}{\xi_R} \leq \eta;$$

η – коэффициент принимаемый для арматуры А800; $\eta = 1,15$

$$\gamma_{S6} = 2 \times 1,15 - 1 - 2(1,15 - 1) \frac{0,029}{0,58} = 1,29 > \eta = 1,15$$

Принимаем $\gamma_{S6} = 1,15$.

Найдем требуемую площадь сечения арматуры класса А800, принимая во внимание ненапрягаемые продольные стержни арматурных каркасов 2Ø6 А400 с $A_S = 0,57 \text{ см}^2$ и $R_S = 355 \text{ МПа}$:

$$A_{SP} = \frac{M}{R_{SP} \gamma_{S6} \eta h_0} - \frac{R_S A_S}{R_{SP} \gamma_{S6}} = \frac{0,2539}{695 \times 1,15 \times 0,987 \times 0,41} - \frac{355 \times 0,000057}{695 \times 1,15} = 0,00066 \text{ м}^2 = 6,6 \text{ см}^2$$

Принимаем 2Ø22, $A_{SP} = 7,6 \text{ см}^2$.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Для обеспечения анкеровки растянутых стержней на опорных участках продольных ребер устанавливаются V-образные сетки. Для сохранения защитного слоя для напрягаемых стержней по длине зоны анкеровки таким же, как по всей длине, на опорных участках продольных ребер устанавливаются сварные опорные детали, надежно заанкеренные в бетоне. Концы напрягаемых стержней привариваются к торцевым стенкам закладных деталей (конструктивно, без учета этой сварки для анкеровки стержней).

2.8 Расчет по прочности наклонных сечений продольных ребер плиты

Проверяем условие $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0$, обеспечивающее прочность бетона стенки по сжатой полосе между наклонными трещинами.

φ_{w1} – коэффициент учитывающий влияние хомутов.

$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha_w A_w / b S_w$; предполагаем отсутствие поперечной арматуры $\varphi_{w1} = 1$.

φ_{b1} – коэффициент оценивающий способность различных видов бетонов к перераспределению усилий.

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 17,55 = 0,8245$$

$\beta = 0,01$ – для тяжелого бетона.

$$\text{Тогда } 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0 = 0,3 \times 1 \times 0,8245 \times 17,55 \times 0,24 \times 0,41 = 0,4271$$

$$M_n = 427,1 \text{ кН} > Q = 72,21 \text{ кН.}$$

Следовательно прочность бетона на сжатие между наклонными сечениями обеспечена.

Проверяем необходимость постановки расчетной поперечной арматуры по условию:

$$Q \leq Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} b h_0^2}{C}$$

$\varphi_{b2} = 2$ – для тяжелого бетона.

$$R_{bt} = 0,2 \times 0,9 = 1,08$$

$$\varphi_f = 0,75 \frac{(b_f' - b)h_f'}{b h_0} = 0,75 \frac{(0,46 - 0,24) \times 0,03}{0,24 \times 0,41} = 0,05 < 0,5$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

φ_f – коэффициент учитывающий влияние сжатых полок на несущую способность сечения по поперечной силе.

$$b'_f = b + 3h'_f = 2(0,14 + 3 \times 0,03) = 0,46$$

Для вычисления коэффициента $\varphi_n = 0,1 \frac{N}{R_{bt} b h_0}$, учитывающего влияние продольной силы, необходимо определить усилия предварительного обжатия бетонного сечения.

Определение геометрических характеристик.

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + A_s E_s / E_b = 2,95 \times 0,03 + 0,425 \times 0,24 + 0,000760 \times 200000 / 29000 = 0,0885 + 0,102 + 0,00643 = 0,197 \text{ м}^2$$

Статический момент сечения относительно нижней грани ребер:

$$S_{red} = 0,0885(0,455 - 0,015) + 0,102 \times 0,425 / 2 + 0,00643 \times 0,045 = 0,061 \text{ м}^3$$

Расстояние от нижней грани ребер до центра тяжести сечения:

$$y = S / A = 0,061 / 0,197 = 0,3 \text{ м}$$

Эксцентриситет усилия предварительного обжатия:

$$e_{op} = y - a = 0,3 - 0,045 = 0,255 \text{ м}$$

Момент инерции сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения:

$$I = 2,95 \times 0,03^3 / 12 + 0,0885(0,44 - 0,3)^2 + 0,24 \times 0,425^3 / 12 + 0,102(0,3 - 0,2125)^2 + 0,00643(0,3 - 0,045)^2 = 0,004474 \text{ м}^4$$

По п.2.6. [9] назначаем передаточную прочность бетона:

$$R_{bp} = 0,5B = 0,5 \times 35 = 17,5 \text{ МПа}$$

Усилия обжатия при отпуске предварительно-напряженной арматуры с упоров:

$$P_0 = \sigma_{sp} A_{sp} = 622 \times 0,00076 = 0,47 \text{ МПа}$$

Напряжение бетона на уровне крайнего сжатого волокна:

$$\sigma_{bp0} = P_0 / A + P_0 e_{op} y / I = 0,47 / 0,197 + 0,47 \times 0,3 \times 0,255 / 0,004474 = 2,4 + 8,0 = 10,4 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{bp0} / R_{bp} = 10,4 / 17,5 = 0,6 < 0,85$$

Изгибающий момент от собственного веса полки:

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

$$M_q = \frac{0,783 \times 3 \times 11,84^2}{8} = 41,2 \text{ кН} = 0,0412 \text{ МН} \cdot \text{м}.$$

Напряжение обжатия бетона на уровне центра тяжести растянутой арматуры:

$$\sigma_{bp1} = P_0/A + P_0 \ell_{op}^2/I - M_q \ell_{op}/I = 2,4 + 0,47 \times 0,255^2/0,004474 - 0,0412 \times 0,255/0,004474 = 6,88 \text{ МПа}.$$

$$\sigma_{bp1}/R_{bp} = 6,88/17,5 = 0,39 < \alpha = 0,25 + 0,025 R_{bp} = 0,25 + 0,0025 \times 17,5 = 0,68.$$

Потери напряжения арматуры от быстронатекущей ползучести бетона, подвергнутого тепловой обработке:

$$\sigma_6 = 0,85 \times 60 \sigma_{bp1} / R_{bp} = 0,85 \times 60 \times 0,39 = 19,89 \text{ МПа}$$

Первые потери напряжения арматуры:

$$\Sigma_1 = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_6 = 21,75 + 81,25 + 19,89 = 122,89 \text{ МПа}.$$

Усилие обжатия бетона с учетом первых потерь напряжения арматуры:

$$P_1 = (R_{s,ser} - P - \Sigma_1) A_{sp} = (785 - 60 - 122,89) \times 0,00076 = 0,45 \text{ МПа}.$$

Натяжение обжатия бетона на уровне центра тяжести арматуры:

$$\sigma_{bp2} = 0,45/0,197 + 0,45 \times 0,255^2/0,004474 - 2,35 = 6,47 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{bp2}/R_{bp} = 6,47/17,5 = 0,37 < 0,75.$$

Потери напряжения арматуры от ползучести бетона:

$$\sigma_9 = 150 \alpha \sigma_{bp2} / R_{bt};$$

$\alpha = 0,85$ – для тяжелого бетона подверженного тепловой обработке

$$\sigma_9 = 150 \times 0,85 \times 0,37 = 47,2 \text{ МПа}$$

То же от усадки бетона, подвергнутого тепловой обработке при атмосферном давлении.

$$\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$$

Полные потери напряжения арматуры:

$$\Sigma_1 + \frac{\sigma_8 + \sigma_9}{\Sigma_2} = 122,89 + 35 + 47,2 = 205,09 \text{ МПа} > 100 \text{ МПа}.$$

Усилие обжатия бетона с учетом всех потерь напряжения арматуры:

$$P_2 = (R_{s,ser} - P - \Sigma_1 + \Sigma_2) A_{sp} = (785 + 60 + 122,89 + 82,2) \times 0,00076 = 0,395 \text{ МПа}.$$

Коэффициент, учитывающий влияние усилия обжатия на несущую способность наклонного сечения по поперечной силе:

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

$$\varphi_n = 0,1 \frac{0,395}{1,17 \times 0,24 \times 0,41} = 0,34 < 0,5$$

При максимальной длине проекции наклонной трещины $C_0=2h_0$ поперечное усилие воспринимаемое бетоном:

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{2(1+0,05+0,34)1,17 \times 0,24 \times 0,41^2}{2 \times 0,41} = 0,16 \text{ мН} > 160 \text{ кН}$$

$$Q_b = 160 \text{ кН} > Q = 72,21 \text{ кН}$$

Поперечная арматура по расчету не требуется, но устанавливается конструктивно по п.5.27 [9] с шагом $S \leq h/2 = 455/2 = 227,5 \text{ мм}$, но не более 150 мм. Принимаем поперечные стержни $\text{Ø}3 \text{ В500}$ с шагом 150 мм, при диаметре продольных стержней $\text{Ø}8 \text{ А400}$.

2.9 Проверка продольных ребер панели по второй группе предельных состояний

2.9.1 Назначение категории требований к трещиностойкости конструкции

К трещиностойкости предварительно напряженной панели, эксплуатируемой в неагрессивной среде закрытых помещений и армированной термически упрочненными стержнями класса А800, должны предъявляться требования III категории. При данной категории допустимо образование трещин ограниченной ширины: непродолжительное $a_{сгс1} = 0,3 \text{ мм}$ – от совместного действия постоянных и всех временных нагрузок и продолжительное $a_{сгс2} = 0,2 \text{ мм}$ – от действия только постоянных и длительных нагрузок.

2.9.2 Проверка по образованию трещин, нормальных к продольной оси панели, в зоне сечения элемента растянутой от предварительного напряжения

Момент сопротивления сечения относительно верхних волокон:

$$W^1 = I/(h-y) = 0,004474/(0,455-0,3) = 0,028 \text{ м}^3$$

То же, с учетом нагрузок деформаций бетона для таврового сечения с полкой в растянутой зоне $\gamma = 1,5$

| | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | |

$$W'_{pl} = \gamma W' = 1,5 \times 0,028 = 0,042 \text{ м}^3.$$

Расчетные характеристики для бетона класса В30:

$R_{b,ser} = 25,5 \text{ МПа}$; $R_{bt,ser} = 1,95 \text{ МПа}$; $E_b = 32500 \text{ МПа}$ (для бетона, подвергнутого тепловой обработке при атмосферном давлении).

То же, для бетона с передаточной прочностью:

$$R_{b,ser} = 13 \text{ МПа}; R_{bp} = 17,5 \text{ МПа}; R_{bt,ser} = 1,275 \text{ МПа}$$

$$\varphi = 1,6 - \sigma_{bp1} / R_{b,ser} = 1,6 - 6,88 / 13 = 1,07 > 1, \text{ принимаем } \varphi = 1.$$

Расстояние от центра тяжести сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны:

$$r' = \varphi \frac{W'}{A} = 1 \frac{0,028}{0,197} = 0,142 \text{ м}$$

Изгибающий момент относительно ядровой точки усилия обжатия P_1 , учитываемого к коэффициенту точности натяжения $\gamma_{sp} = 1 + 0,1 = 1,1$

$$M_r = \gamma_{sp} P_1 (\ell_{op} + r') = 1,1 \times 450 (0,255 + 0,142) = 196,52 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Изгибающий момент, воспринимаемый сечением при образовании трещин.

$$M_{crс} = R_{bt,ser} W'_{pl} = 1,275 \times 0,042 = 0,0535 \text{ МН} \cdot \text{м} = 53,5 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Т.к. $M_r = 196,52 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{crс} = 53,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$, трещины в зоне сечения, растянутой от предварительного напряжения образуются и необходим расчет по их раскрытию.

2.9.3 Проверка по образованию трещин, нормальных к продольной оси панели, в зоне сечения элемента, растянутой от эксплуатационной нагрузки

Изгибающий момент в сечении по середине пролета от полной нормативной нагрузки:

$$M_{ser} = \frac{3 \times (1,817 + 1,99) \times 0,95 \times 11,84^2}{8} = 190,1 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

То же, от постоянной и длительной:

$$M_{t,ser} = \frac{3 \times (1,817 + 0,42) \times 0,95 \times 11,84^2}{8} = 111,7 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Момент сопротивления сечения относительно нижних волокон:

$$W=I/Y=0,004474/0,3=0,0149\text{м}^3$$

То же, с учетом неупругих деформаций бетона для таврового сечения с полкой в сжатой зоне:

$$W_{pt}=\gamma W=1,75 \times 0,0149=0,026\text{м}^3.$$

Напряжение бетона на уровне верхних волокон, сжатых от нагрузки:

$$\sigma'_p = \frac{P_2}{A} - \frac{P_2 \ell_{op}(h-y)}{I} + \frac{M_{ser}(h-y)}{I} = \frac{0,395}{0,197} - \frac{0,395 \times 0,255(0,455-0,3)}{0,004474} + \frac{0,1657(0,455-0,3)}{0,004474} =$$
$$= 2-3,5+5,74=4,24\text{МПа}.$$

$$\varphi=1,6-4,24/25,5=1,43>1$$

Расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны:

$$r=\varphi W/A = \frac{1 \times 0,0149}{0,197} = 0,075\text{м}.$$

Изгибающий момент воспринимаемый сечением при образовании трещин:

$$M_{crc}=R_{bt,ser} W_{pt} + \gamma_{sp} P_2(\ell_{op}+r) = 1,95 \times 0,026 + 0,95 \times 0,395(0,255+0,075) =$$
$$= 0,17\text{МН}\cdot\text{м} = 170\text{кН}\cdot\text{м}$$

Т.к. $M_{t,ser}=111,7\text{кН}\cdot\text{м} < M_{crc}=170\text{кН}\cdot\text{м}$ и $M_{ser}=190,1\text{кН}\cdot\text{м} > M_{crc}=170\text{кН}\cdot\text{м}$, следовательно проявляется только непродолжительное раскрытие трещин от воздействия полной нагрузки.

2.9.4 Проверка ширины непродолжительного раскрытия трещин по изгибающему моменту $M_{ser}=190,1\text{кН}\cdot\text{м}$

Вычисляем вспомогательные величины и коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{A_{sp}}{bh_0} = \frac{0,00076}{0,24 \times 0,41} = 0,0077$$

Коэффициент приведения площади арматуры к площади бетона:

$$\alpha = E_s/E_b = 200000/32500 = 6,1$$

$$\delta = \frac{M_{ser}}{(bh_0^2 R_{b,ser})} = \frac{0,1901}{(0,24 \times 0,41^2 \times 25,5)} = 0,18$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

$$\varphi_f = \frac{(b'_f - b)h'_f}{bh_0} = \frac{(2,95 - 0,24) \times 0,03}{0,24 \times 0,41} = 0,82$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h'_f}{2h_0}\right) = 0,82 \left(1 - \frac{0,03}{2 \times 0,41}\right) = 0,79$$

$$\ell_{s, \text{tot}} = \frac{M}{N_{\text{tot}}} = \frac{0,1901}{0,395} = 0,48$$

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1 + 5(\delta + \lambda)}{10\mu\alpha}} + \frac{1,5 + \varphi_f}{11,5 \times \frac{\ell_{s, \text{tot}}}{h_0} - 5} = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5(0,18 + 0,79)}{10 \times 0,0077 \times 6,12}} + \frac{1,5 + 0,82}{11,5 \times \frac{0,48}{0,41} - 5} = 0,23$$

$$Z = h_0 \left[1 - \frac{\frac{h'_f}{h_0} \times \varphi_f + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)}\right] = 0,41 \left[1 - \frac{\frac{0,03}{0,41} \times 0,82 + 0,23^2}{2(0,82 + 0,23)}\right] = 0,26$$

$$\sigma_s = \frac{M_{\text{ser}} - P_2 Z}{A_{\text{sp}} Z} = \frac{0,1901 - 0,395 \times 0,26}{0,00076 \times 0,26} = 208,34 \text{ МПа}$$

Ширину непродолжительного раскрытия трещин найдем по формуле:

$$a_{\text{ср}} = \delta \varphi_f \eta \frac{\sigma_s}{E_s} \times 20(3,5 - 100\mu)^{\frac{1}{3}} \sqrt{d} = 1 \times 1 \times 1 \times \frac{208,34}{200000} \times 20(3,5 - 100 \times 0,0077) \times \sqrt[3]{22} = 0,14 \text{ мм}$$

0,14 < 0,3 мм, т.е. ширина раскрытия трещин не превышает допускаемой.

2.9.5 Проверка по образованию трещин, наклонных к продольной оси панели

Поперечная сила в сечении у опоры:

$$Q_{\text{сер}} = \frac{(1,817 + 1,99) \times 0,95 \times 3 \times 11,84}{2} = 64,23 \text{ кН}$$

Расстояние от торца панели до сечения по грани опоры при ширине верхнего пояса несущей конструкции $b=280$ мм.

$$\ell_3 = \frac{280 - 12000 + 11960}{2} = 120 \text{ мм}$$

Длина зоны передачи напряжений для напрягаемой арматуры $\varnothing 22$ А800 без анкеров:

$$\ell_p = \left(\frac{W_p \sigma_{\text{сп}}}{R_{\text{бр}}} + \lambda_p\right) d = \left(\frac{0,25 \times 622}{17,5} + 10\right) \times 0,022 = 0,42 \text{ м}$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Статический момент площади части сечения, относительно нулевой линии:

$$S' = h_f' b_f' (h - y - 0,5 h_f') + \frac{b(h - y - h_f')^2}{2} = 0,03 \times 2,95(0,455 - 0,3 - 0,5 \times 0,03) + \frac{0,24(0,455 - 0,3 - 0,03)^2}{2} = 0,012 + 0,0018 = 0,014 \text{ м}^3$$

Касательное напряжение:

$$\tau = \frac{Q_{ser} S'}{I b} = \frac{0,06423 \times 0,014}{0,004474 \times 0,24} = 0,82 \text{ МПа}$$

Из проверки прочности сечения, наклонного к продольной оси панели, по изгибающему моменту вычисляют усилия обжатия в сечении по грани опоры с коэффициентом точности напряжения:

$$\gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$P_2' = \frac{\gamma_{sp} P_2 \ell_3}{\ell_p} = \frac{0,9 \times 0,395 \times 0,12}{0,42} = 0,1 \text{ МПа}$$

$$\text{Напряжение сжатия: } \sigma_x = \frac{P_2'}{A} = \frac{0,1}{0,197} = 0,5$$

Местное сжимающее напряжение вблизи точки приложения опорной реакции:

$$\sigma_y = \frac{Q_{ser}}{b h} = \frac{0,06423}{0,24 \times 0,455} = 0,642 \text{ МПа}$$

Главные напряжения в бетоне:

$$\sigma_{mc} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left[\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right]^2 + \tau^2} = \frac{0,5 + 0,642}{2} + \sqrt{\left[\frac{0,5 - 0,642}{2} \right]^2 + 0,82^2} = 0,571 + 0,82 = 1,391 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{mc} = 1,391 \text{ МПа} < R_b = 19,5 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{mt} = 0,571 - 0,82 = -0,249 \text{ МПа (растяжение)}$$

Для бетона класса В30 по п.4.41. [9]: $\alpha\beta = 0,01 \times 35 = 0,35$.

Коэффициент условий работы бетона в сложном двухосном напряженном состоянии (сжатие-растяжение)

$$\gamma_{b4} = \frac{\left(\frac{1 - \sigma_{mc}}{R_{b,ser}} \right) \left(\frac{1 - 1,391}{25,5} \right)}{0,2 + \alpha\beta} = \frac{1,72 > 1, \text{ принимаем } \gamma_{b4} = 1$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Т.к. $\sigma_{\text{нт}}=0,249\text{МПа}<\gamma_{\text{b4}}R_{\text{bt,ser}}=1\times 1,95=1,95\text{МПа}$ трещин в сечении, наклонном к продольной оси панели не образуется.

2.9.6 Проверка прогиба панели

Прогиб панели, устанавливаемый по эстетическим требованиям, не должен превышать 47мм и должен проверяться по действию постоянной и длительной нагрузки.

Вычисляем значение коэффициента по формуле:

$$\psi_m = \frac{R_{\text{bt,ser}} W_{\text{pl}}}{M_r - M_{\text{rp}}} = \frac{1,95 \times 0,026}{0,19652 - 0,395(0,255 + 0,075)} = 0,73 < 1$$

Коэффициент, учитывающий работу растянутого бетона на участке с трещинами при $\varphi_{\text{ts}}=1,1$ (табл.36) [9]:

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{\text{ts}} \psi_m - \frac{1 - \psi_m^2}{(3,5 - 1,8\psi_m) \ell_{s,\text{tot}}} = 1,25 - 1,1 \times 1 - \frac{1 - 1^2}{(3,5 - 1,8 \times 1) \times 0,48} = 0,15$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M}{h_0 Z} \left[\frac{\psi_s}{E_s A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) b h_0 E_b \vartheta} \right] - \frac{N_{\text{tot}} \psi_s}{h_0 E_s A_s} = \frac{0,1117}{0,41 \times 0,075} \left[\frac{0,15}{20000 \times 0,00076} + \frac{0,9}{(0,82 + 0,23) \times 0,24 \times 0,41 \times 32500 \times 0,15} \right] - \frac{0,395 \times 0,15}{0,41 \times 20000 \times 0,00076} = 0,017 \frac{1}{\text{м}}$$

Кривизна, обусловленная выгибом панели в следствие усадки и ползучести бетона от усилия предварительного обжатия при сумме потерь напряжения арматуры:

$$\sigma_n = \sigma_6 + \sigma_8 + \sigma_9 = 19,89 + 35 + 47,2 = 102,1 \text{МПа}$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{\sigma_n}{h_0 E_s} = \frac{102,1}{0,41 \times 20000} = 0,0013 \frac{1}{\text{м}}$$

При соотношении размеров панели $\ell/h=12/0,455=26,37>10$ влияние поперечных сил на прогиб элемента не учитывается.

$$\text{Прогиб панели } f = [(1/r)_1 - (1/r)_2] \cdot \ell^2 / 8 = [0,017 - 0,0013] \times 11,84^2 \times 5 / 8 = 0,22 \text{м} = 22 \text{мм}$$

22мм < 47мм – прогиб панели меньше допустимого.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

2.9.7 Расчет плиты в стадии изготовления, транспортирования и монтажа

Изготовление, хранение, транспортирование и монтаж плиты предусмотрены в условиях, которые как будет показано ниже, не требуют дополнительного армирования по сравнению с условиями работы плиты в стадии эксплуатации.

Снимают плиту с формы и поднимают ее во время монтажа с помощью петель, установленных в продольных ребрах на расстоянии 0,8м от торцов.

Необходимо проверить прочность и трещиностойкость плиты в местах расположения монтажных петель, где возникают отрицательные изгибающие моменты от веса плиты, суммирующиеся с моментами от действия сил предварительного обжатия.

Расчет петли.

Вес сборной панели – 61кН.

Усилие на одну петлю с $\gamma_f=1,4$; $F=1,4 \times 61/3=28,5$ кН.

Требуемая площадь сечения петли из стержневой стали класса А240 с $R_s=215$ МПа, учитывая возможность растяжения и сгиба арматуры.

Коэффициент запаса $\gamma_s=2$,

$$A_s = \frac{\gamma_s F}{R_s} = \frac{2 \times 0,0285}{215} = 0,000253 \text{ м}^2 = 2,53 \text{ см}^2$$

Принимаем Ø22 А240 с $A_s=3,801$ см²

Проверка прочности консольных свесов.

Поскольку монтажные петли расположены на расстоянии 0,8м от торца, невыгоднейший момент от веса растягивающий верхнюю грань, будет возникать при подъеме плиты.

При коэффициенте динамичности $\gamma_f=1,4$

$$M = \frac{\gamma_f \gamma_n \sigma 0,8^2}{24} = \frac{1,4 \times 0,95 \times 61 \times 0,8^2}{24} = 2,16 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Предельная прочность бетона

$R_{bt}=17,5$ МПа; $R_b=10$ МПа; $R_{bt}=0,825$ МПа.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

В наиболее обжатой зоне расположена арматура 2Ø22 А800, $A_{sp}=7,6\text{см}^2$, $R_{sc}=695\text{МПа}$ и 2Ø6 А400, $A_s=0,57\text{см}^2$, $R_{sc}=355\text{МПа}$. В менее обжатой зоне арматура состоит из продольных стержней сетки 20Ø4 В500, $A_s=0,12\text{см}^2$, $R_{sc}=415\text{МПа}$. Равнодействующая усилий в арматуре менее обжатой зоны отстоит от верхней грани на расстоянии 1,6см, следовательно $h_0=0,455-0,016=0,439\text{м}$.

Сечение панели испытывает внецентренное сжатие от усилия обжатия $P_1=0,45\text{МПа}$.

Коэффициент α_0 при внецентренном сжатии:

$$\alpha_0 = \frac{P_1 h_0 + M - \Sigma R_{sc} A_s}{R_b b h_0} = \frac{0,45 \times 0,439 + 0,00216 - 695 \times 0,00076 \times 0,436 - 415 \times 0,000057 \times 0,439}{10 \times 0,24 \times 0,439} = 0,02$$

$$\zeta=0,02; \eta=0,99$$

Усилие, передаваемое на растянутую арматуру:

$$N_s = \xi R_b b h_0 + \Sigma R_{sc} A_s - P_1 = 0,02 \times 10 \times 0,24 \times 0,439 + 695 \times 0,00076 + 415 \times 0,000057 - 0,45 = -0,03\text{МПа}$$

Усилие, которое может воспринимать арматура, установленная в полке:

$$N_s = 20 \times 0,000012 \times 415 = 0,087\text{МПа} > 0,03\text{МПа}$$

Прочность плиты в стадии изготовления обеспечена.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.1. Технологическая карта на монтаж железобетонного каркаса

3.1.1 Исходные данные

Длина здания – 72,5м.

Длина АБК – 12м.

Длина цеха – 60,5м.

Высота АБК – 13,8м.

Высота этажа АБК - 3,3м.

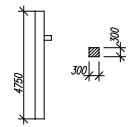
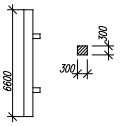
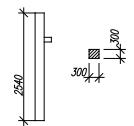
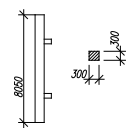
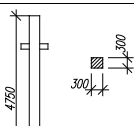
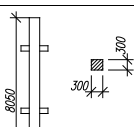
Высота цеха – 6,6м.

Шаг крайних и средних колонн АБК – 6м.

Шаг крайних и средних колонн цеха – 6/12м.

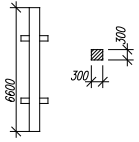
| | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|------|
| | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | |

3.1.2 Спецификация сборных железобетонных конструкций

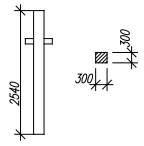
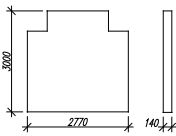
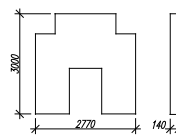
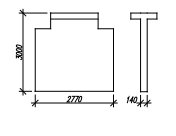
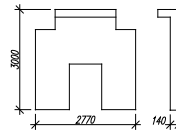
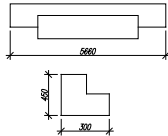
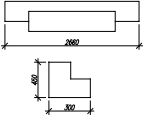
| Наименование | Марка, серия | Эскизы | Кол-во Элементов, шт | Масса, т | | Объем, м ³ | |
|-----------------|--------------|---|----------------------|--------------|-------|-----------------------|-------|
| | | | | Одного эл-та | общая | Одного эл-та | общая |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| АБК | | | | | | | |
| Колонны крайние | С. ИИ-04-2 | | | | | | |
| | КНК-333-14-1 |  | 10 | 1,07 | 10,7 | 0,43 | 4,3 |
| | КСК-366-14-1 |  | 10 | 1,55 | 15,5 | 0,62 | 6,2 |
| | КВК-333-14-1 |  | 12 | 0,58 | 6,96 | 0,23 | 2,76 |
| | КНК-366-14-1 |  | 2 | 1,83 | 3,66 | 0,73 | 1,46 |
| Колонны средние | С. ИИ-04-2 | | | | | | |
| | КНР-333-14-1 |  | 5 | 1,1 | 5,5 | 0,44 | 2,2 |
| | КНР-366-17-1 |  | 2 | 1,85 | 3,7 | 0,74 | 1,48 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

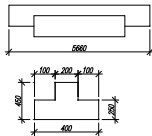
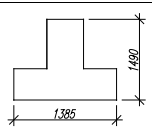
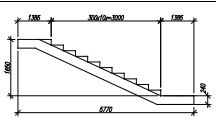
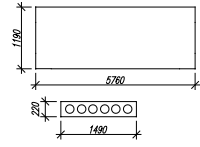
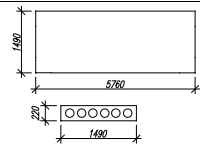
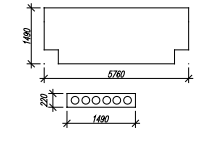
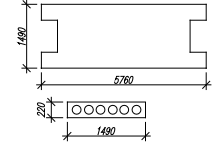
| | | | | | | | |
|--|--------------|---|---|-----|---|------|-----|
| | КСР-366-14-1 |  | 5 | 1,6 | 8 | 0,64 | 3,2 |
|--|--------------|---|---|-----|---|------|-----|

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

| | | | | | | | |
|-------------------|--------------|---|----|------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | |
| | КВР-333-14-1 |  | 7 | 0,6 | 4,2 | 0,24 | 1,68 |
| Диафрагмы жесткие | С. ИИ-04-6 | | | | | | |
| | Д-28-33 |  | 5 | 2,9 | 14,5 | 1,16 | 5,8 |
| | Д-28-33П |  | 3 | 1,93 | 5,79 | 0,77 | 2,31 |
| | Д2-28-33 |  | 4 | 3,27 | 13,08 | 1,31 | 5,24 |
| | Д2-28-33П |  | 4 | 2,33 | 9,32 | 0,93 | 3,72 |
| Ригели | С. ИИ-04-3 | | | | | | |
| | Р-40-57 |  | 22 | 1,61 | 35,42 | 0,645 | 14,19 |
| | Р-40-27 |  | 15 | 0,75 | 11,25 | 0,304 | 4,56 |

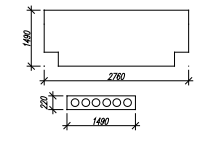
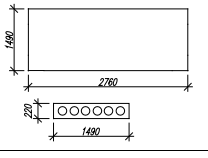
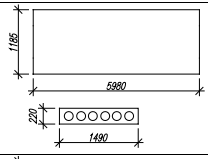
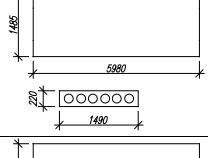
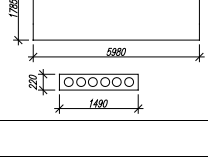

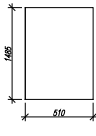
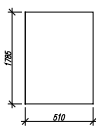
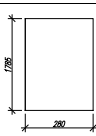
Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------|---|----|-------|-------|-------|-------|
| | P2-52-57 |  | 17 | 1,95 | 33,15 | 0,78 | 13,26 |
| | | | | | | | |
| Лестничная площадка | С. ИИ-04-7 | | | | | | |
| | ЛП-15-14 |  | 12 | 0,585 | 7,02 | 0,234 | 2,81 |
| | С. ИИ-04-7 | | | | | | |
| Лестничный марш | ЛМ-58-14-17 |  | 12 | 2,29 | 27,48 | 0,915 | 10,98 |
| Плиты покрытия и перекрытия | С. ИИ-04-4 | | | | | | |
| | ПК6-58-12 |  | 24 | 2,04 | 48,96 | 0,815 | 19,56 |
| | ПК6-58-15 |  | 48 | 2,71 | 130,1 | 1,084 | 52,03 |
| | ПК6-58-15П |  | 38 | 2,665 | 101,3 | 1,066 | 40,51 |
| | ПК6-58-15С |  | 6 | 2,645 | 15,9 | 1,058 | 6,35 |

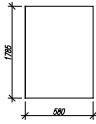
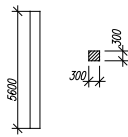
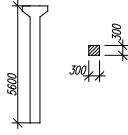
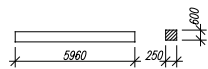
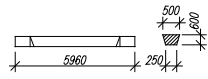
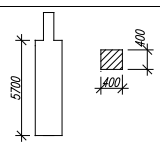
Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | | | | | | |
|-----------------|------------|---|----|-------|-------|-------|-------|
| | ПК8-28-15П |  | 6 | 1,285 | 7,71 | 0,514 | 3,1 |
| | ПК8-28-15 |  | 6 | 1,32 | 7,92 | 0,527 | 3,16 |
| Стеновые панели | С. ИИ-04-5 | | | | | | |
| | Н-60-12 |  | 19 | 2,73 | 51,9 | 2,23 | 42,4 |
| | Н-60-15 |  | 36 | 3,44 | 123,8 | 2,8 | 100,8 |
| | Н-60-18 |  | 6 | 4,13 | 24,8 | 3,34 | 20,04 |
| Доборные панели | С. ИИ-04-5 | | | | | | |
| | НУ-1-12 |  | 4 | 0,32 | 1,28 | 0,249 | 0,99 |
| | НУ-1-15 |  | 8 | 0,4 | 3,2 | 0,311 | 2,5 |
| | НУ-1-18 |  | 12 | 0,48 | 5,8 | 0,379 | 4,6 |
| | Н-3-18 |  | 25 | 0,19 | 4,75 | 0,156 | 3,9 |

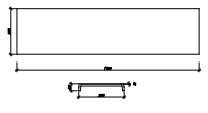
Лист

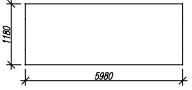
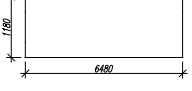
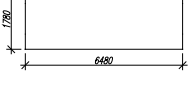
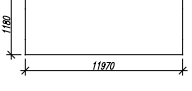
Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | | | | | | |
|----------------------|---------------|---|----|------|------|-------|-------|
| | Н-6-18 |  | 60 | 0,4 | 24 | 0,324 | 19,44 |
| ЦЕХ | | | | | | | |
| Колонны крайние | С. 1.423-3 | | | | | | |
| | |  | 22 | 1,3 | 28,6 | 0,5 | 11 |
| Колонны средние | С. 1.423-3 | | | | | | |
| | |  | 11 | 1,3 | 14,3 | 0,52 | 5,72 |
| Стропильные балки | С. 1.462.1-18 | | | | | | |
| Крайние | |  | 20 | 2,2 | 44 | 0,9 | 18 |
| Средние | |  | 10 | 3,6 | 36 | 1,43 | 14,3 |
| Колонны фахверка | С. КЭ-01-55 | | | | | | |
| | К1 |  | 3 | 2,28 | 6,84 | 0,91 | 2,73 |
| Плиты покрытия | С. 1.465-3/80 | | | | | | |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

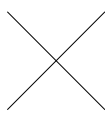
| | | | | | | | |
|--|--------|---|----|-----|-----|-----|-----|
| | ППГ-1Т |  | 40 | 6,2 | 248 | 2,5 | 100 |
|--|--------|---|----|-----|-----|-----|-----|

| | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|---|----|-----|------|------|-------|
| Стеновые панели | С. 1.432-14/80 | | | | | | |
| | ПС600. 12.30 |  | 45 | 2,8 | 126 | 1,84 | 82,8 |
| | ПС650. 12.30 |  | 13 | 3,0 | 39 | 1,98 | 25,74 |
| | ПС650. 18.30 |  | 4 | 4,6 | 18,4 | 3,0 | 12,0 |
| | С. Ст-02-19/68 | | | | | | |
| | ПСЖА-1-1 (1,2x1,2) |  | 4 | 5,8 | 23,2 | 1,22 | 4,88 |

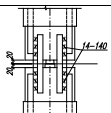
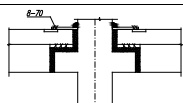
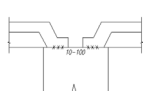
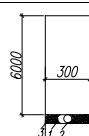
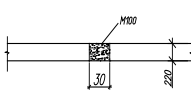
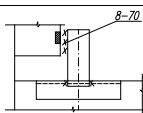

3.1.3 Спецификация металлоконструкций

| Наименование | Серия | Эскиз | Масса, т | |
|--------------|-------|-------|----------|-------|
| | | | одного | общая |

| | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | |

| | | | | |
|-----------------|---------|---|------|------|
| Крестовая связь | 1.423-3 |  | 0,87 | 2,61 |
|-----------------|---------|---|------|------|


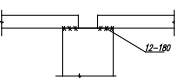
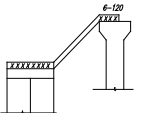
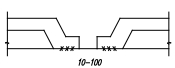
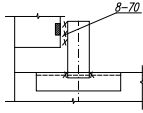
3.1.4 Сведения о заделке стыков и швов

| Место-поло- жение | Схема стыка | Способ задел-ки | Объем работ | | Материалы | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------|--------|-----------------------|----------------|------------|
| | | | Ед.изм | Кол-во | Наиме- новани е | Ед.изм | Кол- во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| АБК | | | | | | | |
| Стык колонн |  | Ванная сварка | 1м шва | 85,1 | | кг | 323,4 |
| Стык ригеля с колонной |  | Ванная сварка | 1м шва | 39,2 | | кг | 119,6 |
| | | | | 12,5 | | | 19,1 |
| Стык плит перекрытия с ригелем |  | Ручная электродуго вая сварка | 1м шва | 30,7 | УОНИ 13/45 | кг | 46,9 |
| | | | | 61,4 | | | 59,1 |
| Колонна- фундамент |  | Замоноличи вание | 1 стык | 19 | B20 | м ³ | 2,5 |
| Между плитами покрытия |  | Заливка раствором | 100м шва | 27,2 | M100 | м ³ | 24,5 |
| Стеновая панель- колонна |  | Ручная электродуго вая сварка | 1м шва | 34,2 | УОНИ 13/45 | кг | 52,3 |
| Между стеновыми |  | Герметизаци я | 10м шва | 17 | Мастик а | кг | 2,1 |

Лист

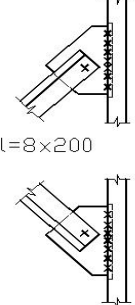
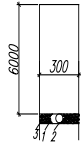
Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | | | | | |
|----------|--|---------------------------|--|--|-----------------------|----------------|
| панелями | | Зачеканка и расшивка швов | | | Уплотняющая прокладка | 13,8 |
| | | | | | M100 | м ³ |

| Место-поло- жение | Схема стыка | Способ задел-ки | Объем работ | | Материалы | | |
|---|---|----------------------------|-------------|--------|--------------|----------------|--------|
| | | | Ед.изм | Кол-во | Наименование | Ед.изм | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ЦЕХ | | | | | | | |
| Колонна- фундамент |  | Замоноличивание | 1 стык | 36 | B20 | м ³ | 4,7 |
| Колонна- подстропильная балка |  | Ручная электродугая сварка | 1м шва | 21,6 | УОНИ 13/45 | кг | 65,9 |
| Колонна фахверка- подстропильная балка |  | Ручная электродугая сварка | 1м шва | 21,6 | УОНИ 13/45 | кг | 65,9 |
| Плита покрытия- подстропильная балка |  | Ручная электродугая сварка | 1м шва | 8 | УОНИ 13/45 | кг | 17,8 |
| Стеновая панель- колонна |  | Ручная электродугая сварка | 1м шва | 37 | УОНИ 13/45 | кг | 56,5 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|------------------------------|---------|------|-------------------------|----------------|------|
| Колонна-связь |  $l=8 \times 200$ | Ручная электродугавая сварка | 1м шва | 9,6 | УОНИ 13/45 | кг | 14,7 |
| Между стеновыми панелями |  | Герметизация | 10м шва | 24,5 | 1.Мастика | кг | 3,01 |
| | | Зачеканка и расшивка швов | | | 2.Уплотняющая прокладка | | 19,8 |
| | | | | | 3.М100 | м ³ | 0,44 |

3.1.5 Выбор и обоснование методов монтажа

Монтаж административного комплекса ведут дифференцированным методом, который предусматривает отдельную установку колонн, ригелей, диафрагм жесткости и связевых плит перекрытия первого этажа, рядовых плит и др. После завершения монтажа на захватке переходят к монтажу на другой и так далее. Устанавливают все конструкции первого этажа (кроме стеновых панелей) и затем осуществляют монтаж колонн, ригелей и плит перекрытия второго этажа и так далее. После завершения монтажа каркаса АБК начинают отдельным потоком устанавливать стеновые панели. Причем их установку необходимо начать с места примыкания цеха к АБК для уменьшения срока строительства. Так как без установки стеновых панелей нет возможности осуществлять монтаж производственного цеха.

Монтаж производственного цеха, как и АБК ведут дифференцированным методом. В первую очередь устанавливают все колонны отдельным потоком. Далее все стропильные балки. И после плиты покрытия. Монтаж конструкций ведут в продольном направлении. Начинают

| | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|------|
| | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | |

монтаж с места примыкания цеха к АБК. Кран при монтаже колонн и балок располагается внутри контура цеха. А при монтаже плит покрытия за пределами контура. После завершения монтажа каркаса цеха начинают отдельным потоком устанавливать стеновые панели. Их начинают устанавливать опять же с места примыкания и далее по всему контуру цеха.

3.1.6 Выбор монтажных и грузозахватных приспособлений

| Наименование | Назначение | Технические характеристики | | |
|---|---|----------------------------|----------|------------|
| | | Грузо-подъемность, т | Масса, т | Размеры, м |
| Строп двухветвевой (ГОСТ19144-73) тип 2СК-5,0 | Монтаж стеновых панелей, ригелей, стропильных балок, диафрагм жесткости | 5 | 0,312 | 2,2 |
| Уравновешивающийся строп | Монтаж лестничных маршей | 5 | 0,044 | 4,5 |
| Траверса унифицированная для подъема колонн (ЦНИИОМТП, РЧ-455-69) | Монтаж колонн | 4 | 0,081 | 1 |
| Многоветвевой уравновешивающийся строп | Монтаж плит размером 1,5х6м | 5 | 0,044 | 4,5 |
| Траверса (ПМ, промстальконструкция №15946Р-13) | Монтаж плит размером 3х12м | 10 | 1,080 | 3,3 |
| Траверса (ПМ, промстальконструкция №15946Р-10) | Монтаж стеновых панелей длиной 12м | 10 | 0,45 | 1,8 |
| Клиновой вкладыш (ЭКБ ЦНИИОМТП, №607.00.000) | Выверка и временное крепление колонн | - | 0,0065 | - |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | |

| | | | | |
|--|--|-----|-------|-----|
| Люлька (ПИ, промстальконструкция №4533) | Подъем рабочих, инструментов и материалов | 0,5 | - | - |
| Временное ограждение крупнопанельных плит покрытия (ПИ, промстальконструкция №4570Р-2) | Обеспечение безопасности работ на покрытиях | - | - | - |
| Кондуктор (ПИ, промстальконструкция №346а) | Для временного закрепления колонн в стаканах фундаментов | - | 0,118 | - |
| Кондуктор ЦНИИОМТП | Для временного закрепления колонн | - | 0,2 | - |
| Двухштыревой балансирный захват | Монтаж двухэтажных колонн | - | 0,463 | - |
| Кодуктор-струбуина | Выверка и временное крепление ригелей | - | - | - |
| Передвижные подмости (№1283П) | Устройство рабочей площадки при производстве монтажных работ на высоте | - | 0,236 | 7,2 |
| Приставная лестница (№1431Л) | | - | 0,217 | 6,6 |

3.1.7 Выбор транспортных средств

| Наименование перевозимых конструкций | Основные размеры, мм | | | Масса одной костр. | Марка прицепа, тягоча | Грузоподъемность, т | Кол-во Превозимыхконтр. | Кэф. использования | | | | | | |
|--|----------------------|------|------|--------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------|------|----------------------|----|----|------|
| | l | b | h | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | | |
| Колонны: крайние, нижние; средние, нижние | 10180 | 2500 | 2200 | 1,07 | МАЗ-5245 Краз-258 | 20 | 10 | 0,99 | | | | | | |
| | | | | 1,83 | | | 2 | | | | | | | |
| | | | | 1,1 | | | 5 | | | | | | | |
| Колонны: крайние, средние; средние, нижние | | | | 10180 | 2500 | 2200 | 1,55 | МАЗ-5245 Краз-258 | 20 | 10 | 0,96 | | | |
| | | | | | | | 1,85 | | | 2 | | | | |
| Колонны: крайние, верхние; средние, | | | | | | | 10180 | 2500 | 2200 | 0,58 | МАЗ-5245 Краз-258 | 20 | 12 | 0,96 |
| | | | | | | | | | | 1,6 | | | 5 | |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|-------|--------------------------|----|----|------|
| верхние; средние, верхние | | | | 0,6 | | | 7 | |
| Диафрагмы жесткости | | | | 2,9 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 5 | 0,82 |
| | | | | 1,93 | | | 1 | |
| | | | | 1,93 | | | 2 | |
| | | | | 2,33 | | | 4 | |
| Ригели | | | | 3,27 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 4 | 0,65 |
| | | | | 1,61 | | | 12 | 0,97 |
| | | | | 1,61 | | | 10 | 100 |
| | | | | 1,95 | | | 2 | |
| | | | | 0,75 | | | 15 | 0,95 |
| | | | | 0,87 | | | 9 | |
| Лестничные площадки | | | | 1,95 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 10 | 0,98 |
| | | | | 1,95 | | | 5 | 0,49 |
| | | | | 0,585 | | | 12 | 0,37 |
| | | | | 2,29 | | | 6 | 0,69 |
| Лестничные марши | | | | 2,29 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 6 | 0,69 |
| | | | | 2,29 | | | 6 | 0,69 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------------|-------|------|------|-------|--------------------------|----|----|------|
| Плиты перекрытия и покрытия | 10180 | 2500 | 2200 | 2,04 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 9 | 0,92 |
| | | | | 2,71 | | | 7 | 0,95 |
| | | | | 2,665 | | | 7 | 0,93 |
| | | | | 2,645 | | | 7 | 0,93 |
| | | | | 1,285 | | | 6 | 0,78 |
| | | | | 1,32 | | | 6 | |
| Стеновые панели | 10180 | 2500 | 2200 | 2,73 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 6 | 0,82 |
| | | | | 3,44 | | | 4 | 0,69 |
| | | | | 4,13 | | | 4 | 0,83 |
| Колонны | | | | 1,3 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 15 | 0,98 |
| Стропильные балки | | | | 2,2 | МАЗ- 5245 Краз-258 | 20 | 9 | 0,99 |
| | | | | 3,6 | | | 5 | 0,9 |

| | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|------|
| | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | |

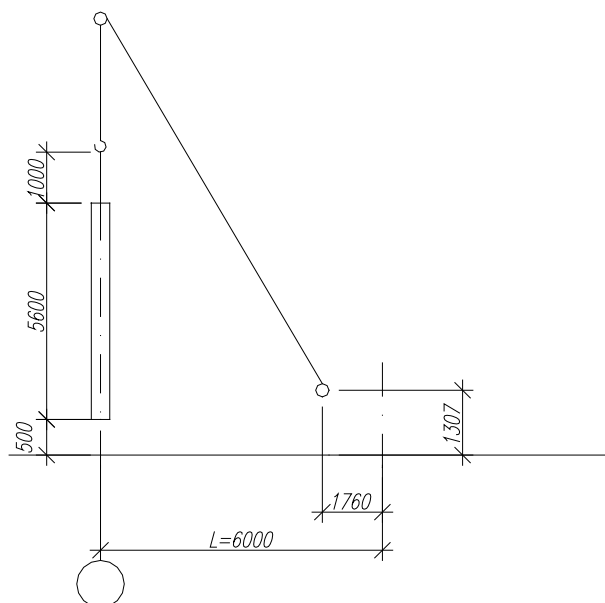
| | | | | | | | | |
|-----------------|-------|------|------|-----|-------------------|----|---|------|
| Плиты покрытия | 12380 | 3300 | 2200 | 6,2 | П-12А Краз-258 | 24 | 3 | 0,78 |
| Стеновые панели | 10180 | 2500 | 2200 | 2,8 | МАЗ- 5245 | 20 | 6 | 0,84 |
| | | | | 3 | | | 6 | 0,9 |
| | | | | 4,6 | Краз-258 | | 4 | 0,92 |
| | 12380 | 2500 | 2200 | 5,8 | П-12А Краз-258 | 21 | 3 | 0,83 |

| | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | |

3.1.8 Схемы монтажа

ЦЕХ

Монтаж колонн:



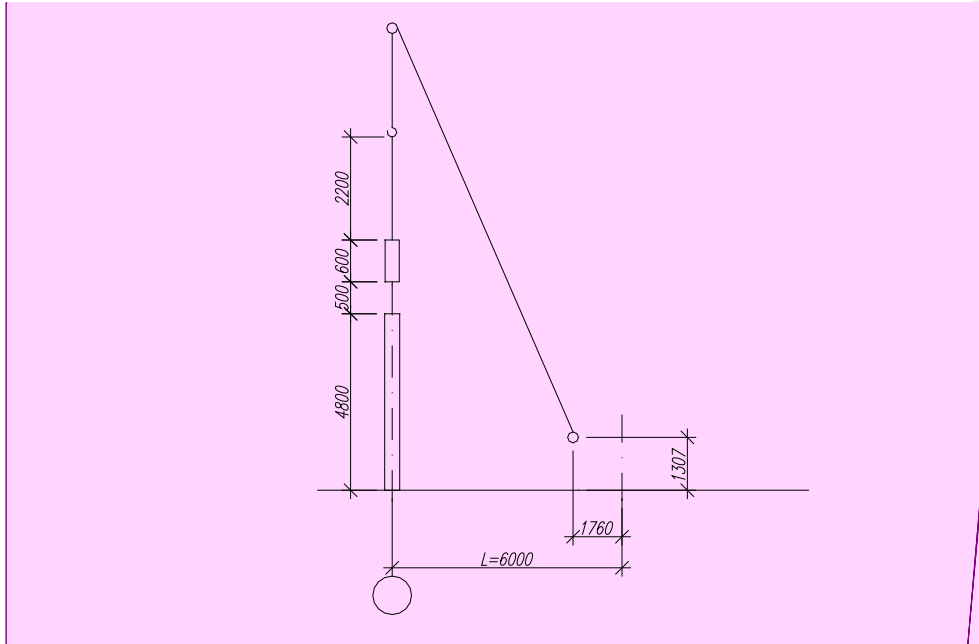
$$H_M = h_{\text{пер}} + h_k + h_{\text{тр}} = 500 + 5600 + 1000 = 7100 = 7,1 \text{ м}$$

$$Q = m_k + m_{\text{тр}} = 1,3 + 0,081 = 1,381 \text{ т}$$

По техническим параметрам выбираем кран МКГ-16 с длиной стрелы $\ell=11,0$ м.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Монтаж балок:



Примечание [b1]:
Примечание [b2]:

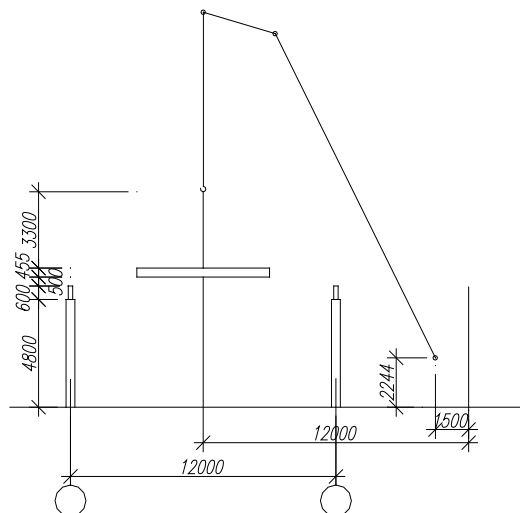
$$H_M = h_{\text{пер}} + h_k + h_{\text{тр}} = 4800 + 500 + 600 + 2200 = 8,1 \text{ м}$$

$$Q = m_6 + m_{\text{тр}} = 3,6 + 0,312 = 3,912 \text{ т}$$

По техническим параметрам выбираем кран МКГ-16 с длиной стрелы $\ell = 11,0 \text{ м}$.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Монтаж плит покрытия:



$$H_M = h_6 + h_{\text{пер}} + h_k + h_{\text{пл}} + h_{\text{тр}} = 4,8 + 0,6 + 0,5 + 0,455 + 3,3 = 9,7 \text{ м}$$

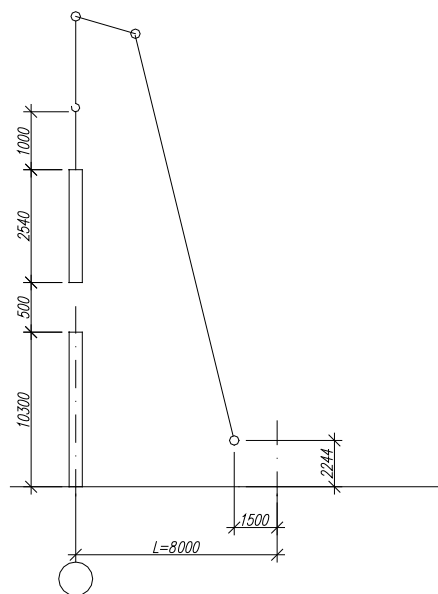
$$Q = m_{\text{пл}} + m_{\text{тр}} = 6,2 + 1,1 = 7,3 \text{ т}$$

По техническим параметрам выбираем кран СКГ-30с длиной стрелы $\ell = 25,0 \text{ м}$ и гуськом $5,0 \text{ м}$.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

АБК

Монтаж колонн:



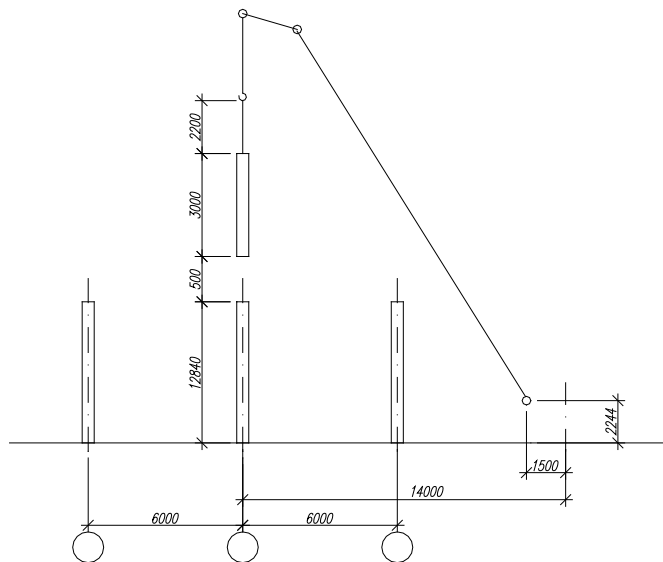
$$H_M = h_{\text{кол}} + h_{\text{пер}} + h_{\text{кол}} + h_{\text{тр}} = 10,3 + 0,5 + 2,54 + 1 = 14,34 \text{ м}$$

$$Q = m_{\text{кол}} + m_{\text{тр}} = 0,58 + 0,081 = 0,661 \text{ т}$$

По техническим параметрам выбираем кран СКГ-30с длиной стрелы $\ell = 25,0 \text{ м}$ и гуськом $5,0 \text{ м}$.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Монтаж диафрагм жесткости:



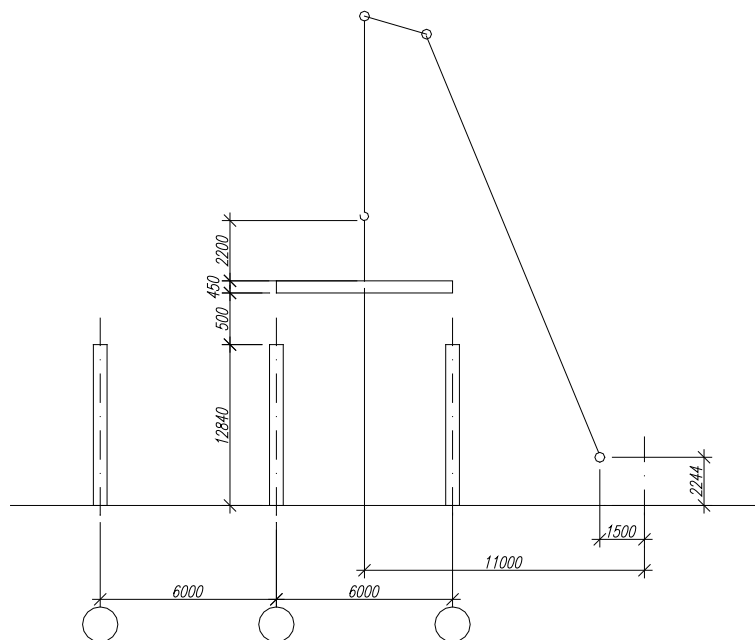
$$H_M = h_{\text{кол}} + h_{\text{пер}} + h_{\text{диаф}} + h_{\text{тр}} = 12,84 + 0,5 + 3,0 + 2,2 = 18,5 \text{ м}$$

$$Q = m_{\text{диаф}} + m_{\text{тр}} = 3,27 + 0,312 = 3,6 \text{ т}$$

По техническим параметрам выбираем кран СКГ-30с длиной стрелы $\ell = 25,0 \text{ м}$ и гуськом $5,0 \text{ м}$.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Монтаж ригелей:



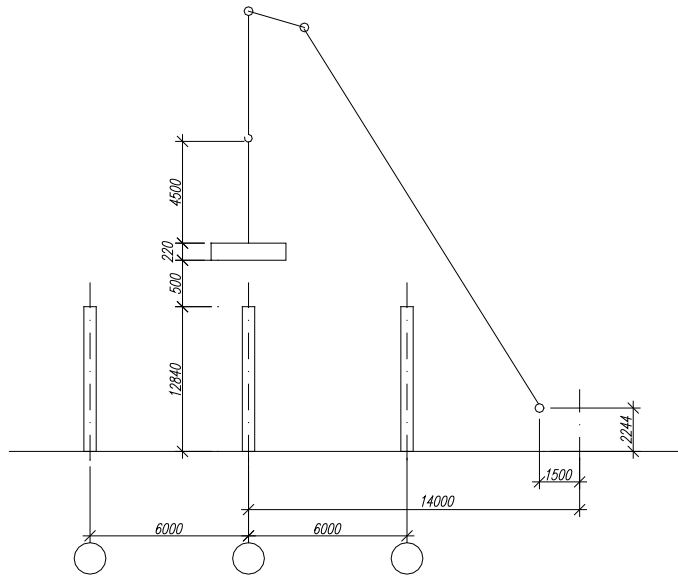
$$H_M = h_{\text{кол}} + h_{\text{пер}} + h_{\text{риг}} + h_{\text{тр}} = 12,84 + 0,5 + 0,45 + 2,2 = 16 \text{ м}$$

$$Q = m_{\text{риг}} + m_{\text{тр}} = 1,95 + 0,312 = 2,262 \text{ т}$$

По техническим параметрам выбираем кран СКГ-30с длиной стрелы $\ell = 25,0 \text{ м}$ и гуськом $5,0 \text{ м}$.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Монтаж плит покрытия:



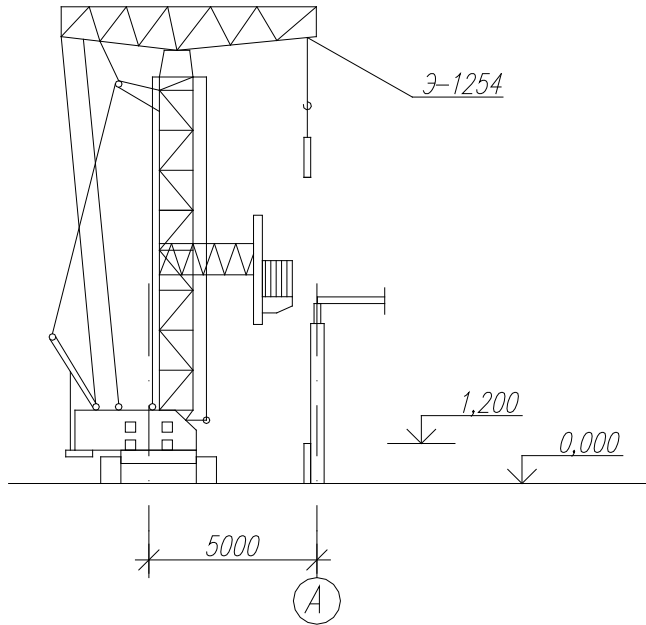
$$H_M = h_{\text{кол}} + h_{\text{пер}} + h_{\text{пл}} + h_{\text{тр}} = 12,84 + 0,5 + 0,22 + 4,5 = 18,1 \text{ м}$$

$$Q = m_{\text{пл}} + m_{\text{тр}} = 2,7 + 0,044 = 2,744 \text{ т}$$

По техническим параметрам выбираем кран СКГ-30с длиной стрелы $\ell = 25,0 \text{ м}$ и гуськом $5,0 \text{ м}$.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Монтаж стеновых панелей:



| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Результаты выборов кранов

| Наименование монтируемых конструкций | Требуемые технические параметры | | | Краны, пригородные по техническим параметрам | | | |
|---|---------------------------------|------------------------|-----------------------|--|--|---------------------------------------|--|
| | Высота подъема крюка, м | Грузоподъемность, Q, т | Вылет стрелы, (Lм), м | 1 вариант | | 2 вариант | |
| | | | | Марка | Техническиехарактеристики | Марка | Техническиехарактеристики |
| Конструкции АБК Колонны, диафрагмы жесткости, ригели, лестничные площадки и марши, плиты перекрытия и покрытия, а так же плиты покрытия в цехе | 14,34 | 0,661 | 8 | СКГ-30 Iстр=2 5м, гусек – 5м | Минимальный вылет 8м, максимальный вылет 22м, высота подъема 24м, грузоподъемность 12т | СКГ-30 Iстр=2 5м, гусек – 5м | Минимальный вылет 8м, максимальный вылет 22м, высота подъема 24м, грузоподъемность 12т |
| | 16 | 2,26 | 11 | | | | |
| | 18,54 | 3,6 | 14 | | | | |
| Конструкции цеха Колонны | 7,1 | 1,381 | 6 | МКГ-16 Iстр=1 1м | Минимальный вылет 4м, максимальный вылет 10м, высота подъема 10м, грузоподъемность 13т | СКГ-30 Iстр=2 5м, гусек – 5м | Минимальный вылет 8м, максимальный вылет 22м, высота подъема 24м, грузоподъемность 12т |
| Стропильные балки Плиты покрытия | 8,1 | 3,9 | 6 | | | | |
| Стеновые панели | 14,3 | 2,73 | 5 | Э-1254 | Высота подъема 5м, грузоподъемность 7т | Э-1254 | Высота подъема 5м, грузоподъемность 7т |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

3.1.9 Определение сменной эксплуатационной производительности монтажных кранов

Расчет среднечасовой эксплуатационной производительности при монтаже сборных элементов:

$$\Pi_{\text{э,час}} = \frac{60K_1}{T_{\text{у.ср}}};$$

K_1 – коэффициент учитывающий неизбежные внутренние перерывы в работе крана. $K_1=0,85$ – для кранов без выносных опор.

$T_{\text{у.ср}}$ – средневзвешенное время одного цикла монтажа.

$$T_{\text{у.ср}} = \frac{T_y^1 N_1 + T_y^2 N_2 + \dots + T_y^n N_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

N – количество монтируемых конструкций.

Время цикла монтажа:

$$T_y = T_m + T_p$$

T_m – машинное время цикла;

T_p – ручное время цикла, мин. Время затрачиваемое на строповку, установку, временное закрепление, расстроповку.

$$T_m = \frac{H_{\text{н.кк}}}{v_{1\text{min}}} + \frac{H_{\text{о.к'}}}{v_{1\text{min}}} + \frac{H_{\text{н.к.}} - H_{\text{о.к'}}}{v_{2\text{max}}} + \left(\frac{2\alpha}{360n_{\text{об}}} + \frac{S_1}{v_3} \right) K_c + \frac{S_2}{v_4}$$

$H_{\text{н.кп}}$ – высота подъема крюка с грузом, м;

$H_{\text{о.к'}}$ – высота опускания крюка с грузом, м;

$n_{\text{об}}$ – число оборотов в минуту;

$v_{1\text{min}}$ – скорость подъема и опускания с грузом, м/мин;

$v_{2\text{max}}$ – скорость подъема и опускания без груза, м/мин;

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

v_4 – скорость перемещения крана (30-50м/мин);

K_c – коэффициент учитывающий совмещение рабочих операций крана (0,75-1);

S_2 – расстояние между стоянками крана, м.

Сменная эксплуатационная производительность в тоннах, для каждого из сравниваемого крана.

$$P_{э,см} = P_{э,час} Q_{ср} t_{см} K_2$$

$Q_{ср}$ – средневзвешанная масса монтируемых элементов;

$$Q_{ср} = \frac{Q_1 N_1 + Q_2 N_2 + \dots + Q_n N_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

N – количество конструкций;

$t_{см} = 8,2$ час – продолжительность смены;

K_2 – переходный коэффициент от производственных норм к сметным (0,75).

Технико-экономическое сравнение вариантов

Колонна. Кран МКГ-16.

$$H_{п.кр} = H_M = 7,1 \text{ м}; H_{о.к'} = 0,5 + 0,8 = 1,3 \text{ м}$$

$$H_{о.к} = H_{п.к} - H_{о.к'} = 7,1 - 1,3 = 5,8 \text{ м} - \text{ без груза.}$$

$$v_{1\text{min}} = 3,21 \text{ м/мин}; v_{2\text{max}} = 6,85 \text{ м/мин}$$

$$v_4 = 30 \text{ м/мин}; n_{об} = 0,66 \text{ об/мин}; S_2 = 6 \text{ м.}$$

$$T_m = \frac{7,1}{3,21} + \frac{1,3}{3,21} + \frac{7,6}{6,85} + \left(\frac{2 \times 0}{360 \times 0,66} + 0 \right) \times 1 + \frac{6}{30} = 4,16 \text{ мин}$$

$$T_p = 26 \text{ мин.}$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

$$T_{y1}=4,16+26=30,16\text{мин}$$

Стропильная балка. Кран МКГ-16.

$$H_{п.кр}=8,1\text{м}; H_{о.к'}=0,5\text{м}$$

$$H_{о.к}=8,1-0,5=7,6\text{м } S_2=6\text{м.}$$

$$T_m = \frac{8,1}{3,21} + \frac{0,5}{3,21} + \frac{7,6}{6,85} + \left(\frac{2 \times 0}{360 \times 0,66} + 0\right) \times 1 + \frac{6}{30} = 3,99\text{мин}$$

$$T_p=24\text{мин.}$$

$$T_{y2}=3,99+24=27,99\text{мин.}$$

Плита покрытия. Кран СКГ-30.

$$H_{п.кр}=9,7\text{м}; H_{о.к'}=0,5\text{м}$$

$$H_{о.к}=9,7-0,5=9,2\text{м}$$

$$v_{1\text{min}}=6\text{м/мин}; v_{2\text{max}}=9\text{м/мин}$$

$$v_4=30\text{м/мин}; n_{об}=0,7\text{об/мин}; S_2=6\text{м.}$$

$$T_m = \frac{9,7}{6} + \frac{0,5}{6} + \frac{9,2}{9} + \left(\frac{2 \times 96}{360 \times 0,7} + 0\right) \times 1 + \frac{6}{30} = 3,68\text{мин}$$

$$T_p=23\text{мин.}$$

$$T_{y1}=3,68+23=26,68\text{мин}$$

$$T_{y.ср} = \frac{30,16 \times 33 + 27,99 \times 30 + 26,68 \times 40}{33 + 30 + 40} = 28,2\text{мин}$$

$$P_{э.час} = \frac{60 \times 0,85}{28,2} = 1,81\text{шт / час}$$

$$Q_{ср} = \frac{33 \times 1,3 + 20 \times 2,2 + 10 \times 3,6 + 40 \times 6,2}{33 + 20 + 10 + 40} = 3,6\text{т}$$

$$P_{э.см} = 1,81 \times 3,6 \times 8,2 \times 0,75 = 40,1\text{т.}$$

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

Колонна. Кран СКГ-30.

$$H_{п.кр}=7,1\text{м}; H_{о.к'}=1,3\text{м}$$

$$H_{о.к}=5,8\text{м}; S_2=6\text{м}$$

$$v_{1\text{min}}=6\text{м/мин}; v_{2\text{max}}=9\text{м/мин}$$

$$v_4=30\text{м/мин}; n_{об}=0,7\text{об/мин};$$

$$T_{\text{м}} = \frac{7,1}{6} + \frac{1,3}{6} + \frac{5,8}{9} + \left(\frac{2 \times 60}{360 \times 0,7} + 0\right) \times 1 + \frac{6}{30} = 3,1\text{мин}$$

$$T_p=26\text{мин.}$$

$$T_{y1}=3,1+26=29,1\text{мин.}$$

Стропильная балка. Кран СКГ-30.

$$H_{п.кр}=8,1\text{м}; H_{о.к'}=0,5\text{м}$$

$$H_{о.к}=7,6\text{м}; S_2=6\text{м}$$

$$T_{\text{м}} = \frac{8,1}{6} + \frac{0,5}{6} + \frac{7,6}{9} + \left(\frac{2 \times 0}{360 \times 0,7} + 0\right) \times 1 + \frac{6}{30} = 2,94\text{мин}$$

$$T_p=24\text{мин.}$$

$$T_{y2}=2,94+24=26,94\text{мин.}$$

Плита покрытия. Кран СКГ-30.

$$H_{п.кр}=9,7\text{м}; H_{о.к'}=0,5\text{м}$$

$$H_{о.к}=9,7-0,5=9,2\text{м}$$

$$v_{1\text{min}}=6\text{м/мин}; v_{2\text{max}}=9\text{м/мин}$$

$$v_4=30\text{м/мин}; n_{об}=0,7\text{об/мин}; S_2=6\text{м.}$$

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

$$T_m = \frac{9,7}{6} + \frac{0,5}{6} + \frac{9,2}{9} + \left(\frac{2 \times 96}{360 \times 0,7} + 0\right) \times 1 + \frac{6}{30} = 3,68 \text{ мин}$$

$$T_p = 23 \text{ мин.}$$

$$T_{y1} = 3,68 + 23 = 26,68 \text{ мин}$$

$$T_{y.c.p.} = \frac{29,1 \times 33 + 26,94 \times 30 + 26,68 \times 40}{33 + 30 + 40} = 27,53 \text{ мин}$$

$$P_{э.час} = \frac{60 \times 0,85}{27,53} = 1,85 \text{ шт/час}$$

$$Q_{c.p.} = \frac{33 \times 1,3 + 20 \times 2,2 + 10 \times 3,6 + 40 \times 6,2}{33 + 20 + 10 + 40} = 3,6 \text{ т}$$

$$P_{э.см} = 1,85 \times 3,6 \times 8,2 \times 0,75 = 41 \text{ т.}$$

Сравнение вариантов по продолжительности

| Конструкции | 1 вариант | 2 вариант |
|-------------------|-----------|-----------|
| Колона | 3,72 | 3,64 |
| Стропильная балка | | |
| Плита покрытия | | |

$$T = \frac{V_{\text{работ}}}{P_{э.см}}; T_1 = \frac{16,72 + 32,3 + 100}{40,1} = 3,72$$

$$T_2 = \frac{16,72 + 32,3 + 100}{41} = 3,64$$

Стоимость механизированных затрат:

$$C_o = 1,08(E_0 + C_{\text{маш-см}} \times T_{\text{маш-см}}) + 1,5 \sum \text{зар.пл}$$

$C_{\text{маш-см}}$ – стоимость Машино-смен;

$T_{\text{маш-см}}$ – продолжительность работы крана;

E_0 – единовременные затраты на доставку и монтаж крана.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

| Разряд рабочих | Количество рабочих | Расценка |
|----------------|--------------------|----------------|
| 2р | 1 | 0,59 |
| 3р | 2 | 1,28 |
| 4р | 1 | 0,79 |
| 5р | 1 | 0,91 |
| Итого: | | 3,57x8,2=29,27 |

Кран МКГ-16

$$C_0=1,08(74+28,13 \times 3,72)+1,5 \times 108,9=342 \text{руб.}$$

$$\Sigma_{\text{зар.пл}}=C_{\text{з.пл}} T_{\text{маш-см}}=29,27 \times 3,72=108,9 \text{руб}$$

Кран СКГ-30

$$C_0=1,08(87,5+44,51 \times 3,64)+1,5 \times 106,5=409,3 \text{руб.}$$

$$\Sigma_{\text{зар.пл}}=C_{\text{з.пл}} T_{\text{маш-см}}=29,27 \times 3,64=106,5 \text{руб.}$$

Вывод: на основании сравнения вариантов принимаем первый вариант. Он имеет не большое отставание по продолжительности, которое компенсируется стоимостью использования крана.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.1.10 Технология и организация монтажных работ

Элементы и конструкции доставляют на площадку с заводов изготовителей автомобильном транспортом.

Колонны, плиты перекрытия и покрытия, стропильные балки, ригели и другие элементы доставляют на полуприцепах-платформах. Для доставки диафрагмы жесткости в проектном применяют специальные полуприцепы. Стеновые панели и доборные блоки также доставляют на специальных полуприцепах.

При складировании необходимо тяжелые элементы располагать ближе к монтажному крану, а легкие – дальше, укладывая обычно в том же положении, в котором они находились при транспортировании. Это позволяет лучше использовать грузоподъемность крана. Все железобетонные изделия складировать штабелями на деревянные подкладки, расположенные одна над другой.

Первой из монтажных операций осуществляют оснастку. Оснастка – операция по обстройке монтируемых конструкций приспособлениями и оборудованием, необходимыми для создания удобных, надежных и безопасных условий производства работ. Она навешивается на конструкции до подъема (оттяжки).

Следующая операция – это захват или строповка – операция, обеспечивающая временное закрепление монтируемых конструкций с монтажными машинами и механизмами. Строповочные устройства должны обеспечивать сохранность, устойчивость и постоянство груза во время его подъема не допускать самопроизвольного отцепления груза. Подъем – ведущая монтажная операция, заключающаяся в перемещении всех или отдельных точек конструкции в пространстве. Рекомендуется поднимать конструкцию в таком положении, в каком она будет находится в здании. Поднимать конструкции следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения способами, исключающими возникновения в них опасных напряжений. Тяжелые элементы и конструкции поднимают в два подъема: сначала на 20-30см с задержкой на

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

весу для дополнительной проверки надежности строповки и правильности положения, затем (при выполнении этих требований) – окончательно.

Наводка и ориентирование – операции, обеспечивающие максимальное приближение монтируемой конструкции к проектному положению в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Основные принципы наводки и ориентирования – сведение к минимальному возможных перемещений и перестановок.

Установка – операция, завершающая наводку и ориентирование, по обеспечению проектного положения монтируемой конструкции. Во время установки, которую производят по принятым ориентирам (рискам), добиваются полного контакта соответствующих поверхностей монтируемых конструкций с ранее установленными элементами, конструкциями.

Выверка конструкций – операция, обеспечивающая точное соответствие положения монтируемых конструкций проектному. Как правило выполняют инструментальную выверку. Проверяют положения смонтируемых конструкций в плане по высоте и вертикали с применением различных инструментов: теодолитов, нивелиров и т.д. Возможные предельные отклонения от проектного положения элементов и конструкций при монтаже устанавливаются в ППР в пределах, предусмотренных СНиПами. Результаты проверки оформляются актами промежуточной проверки смонтированных конструкций и актами освидетельствования скрытых работ с приложением исполнительной схемы геодезического контроля.

Временное закрепление конструкций должно обеспечивать их устойчивость в проектном положении на период выверки, постоянного закрепления и технологического выдерживания бетона в стыках. Для монтажных работ применяют индивидуальные средства крепления (клиновые вкладыши, кондукторы и др.), их применяют для закрепления одиночных монтажных элементов и конструкций.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Постоянное закрепление обеспечивает устойчивость конструкций в проектном положении на период выполнения послемотажных работ и эксплуатации. Постоянное закрепление является завершающей операцией монтажного процесса и заканчивается электросваркой закладных частей.

Электросваркой соединяются закладные части и арматура встык. Применяется ручная электросварка с одной стороны свариваемых деталей.

Замоноличивание стыков и швов выполняют в железобетонных конструкциях с целью закрепления их в проектном положении, для сохранения прочности и устойчивости на длительное время, предохранение металла от коррозии и защиты ограждающих конструкций от продувания и проникновения влаги, для обеспечения требуемой звукоизоляции и тп. Замоноличиванию стыков предшествуют работы по антикоррозионной защите, герметизации и утеплению их. Антикоррозионную защиту стыкуемых металлических элементов (закладных деталей) выполняют газопламенным нанесением на них металлизационных покрытий, а так же лакокрасочных. Предварительно металлические элементы тщательно очищают, а перед нанесением лакокрасочных покрытий огрунтовывают.

Герметизацию стыков производят в тех случаях, когда необходимо предотвратить проникание влаги в здание. Для этой цели применяют различные пористые герметизирующие прокладки (пороизол) или специальные уплотняющие мастики. Герметизирующие прокладки в горизонтальные швы укладывают в процессе монтажа, а в вертикальные – после закрепления конструкций. При утеплении стыков применяю различные теплоизоляционные материалы в виде вкладышей из пенополистирола. Работы по Замоноличиванию стыков очень трудоемки. Поверхности стыкуемых железобетонных конструкций перед укладкой в них бетона должны быть очищены от грязи, продукты сжатым воздухом.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Конструкции одноэтажных промышленных зданий монтируют специализированным потоком с помощью комплектов соответствующих монтажных и транспортных машин.

Колонны предварительно раскладывают у мест монтажа. Их располагают опорной частью ближе к фундаменту, оголовки направляют в пролет по ходу монтажа. Места строповки должны быть доступны для ведения работ. Колонны устанавливают без оснащения их лестницами т.к. для монтажных и сварочных работ на высоте применяют подмости. Монтаж колонн осуществляется способом «на весу». Строповку колонн выполняют с использованием траверс. Колонны захватывают траверсами с двойным стропом, зацепленным за монтажные отверстия выше центра тяжести. До подъема колонну измеряют рулеткой, проверяют расстояние от опорного торца до плоскости опирания конструкции покрытия. Перед подъемом на четыре грани колонны наносят осевые риски. Поднятые краном колонны опускают в стакан фундамента, совмещая осевые риски в нижней части колонн с осевыми рисками на фундаменте. Затем проверяют вертикальность колонн с помощью двух теодолитов, установленных по взаимноперпендикулярным осям. Исправляют положение колонны клиновыми вкладышами и закрепляют устанавливаемую конструкцию в проектном положении. Средства временного крепления демонтируют после окончательного закрепления и достижения бетоном в стыках 70% проектной прочности. Первые две колонны ряда располагают крестообразно. После установки ряда колонн их проектное положение окончательно выверяют и производят замоноличивание. Колонны под замоноличивание сдаются партиями.

Монтаж балок выполняют с предварительной раскладкой. Раскладку балок производят вдоль пролета таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы. Для строповки балок используют двухветевой строп.

Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |

Монтаж плит осуществляют поле установки и постоянного закрепления на опорах всех балок. Этим обеспечивается необходимая жесткость очередной ячейки покрытия. Пролет здания соответствует геометрическим размерам плиты и поэтому плита укладывается сразу на пролет. Закладные детали каждой плиты необходимо приварить к закладным деталям балки. Складирование плит производят в зоне действия монтажного крана.

Монтаж ограждающих конструкций осуществляют отдельным монтажным потоком после ограничения монтажа несущего каркаса здания. Монтаж ведут специализированным краном со специальным механизированным устройством рабочего места монтажников. При этом монтажная площадка может перемещаться по вертикали – опускаться и подниматься по башне, а также по горизонтали – от башни к стене и обратно.

Монтаж конструкций АБК. Согласно условиям доставки и складирования используют монтаж со склада. Используют стреловой кран, расположенный вне здания.

Монтаж надземной части начинают с монтажа колонн. Колонны предварительно раскладывают у мест монтажа. Как и все конструкции их укладывают параллельно осям здания за осью движения крана. Проверяют геометрические размеры. Затем колонну подают на монтаж. Монтаж каркаса следует начинать с ячеек, где расположены диафрагмы жесткости.

Кондуктор передают на перекрытие монтируемого этажа, выверяют и крепят к ранее смонтируемым конструкциям. При монтаже колонн в стаканы фундаментов кондукторы крепят к монтажным петлям фундаментов, а при установке на перекрытие – к монтажным петлям ригелей. Монтируемую колонну подают в кондуктор и с помощью зажимных винтов хомутов временно закрепляют. Выверку колонн осуществляют с помощью винтов, а ее вертикальность проверяют теодолитами. После сварки или заделки стыков колонн укладывают ригели первого этажа, затем – связевые плиты. Далее укладывают лестничные площадки и марши. Затем плиты перекрытия в

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | |

ячейках между кондукторами. Аналогично монтируют конструкции следующих этажей и кондукторы перемещают на следующую позицию. Монтаж стеновых панелей выполняют с отставанием на один ярус. Его осуществляют после закрепления несущей конструкции каркаса. До начала установки панелей определяют их проектное положение путем разметки и нанесения рисок. Риски для установки панелей стен в плане наносят на колонны и плиты перекрытия, а по высоте на грани колонн. Поясные и простеночные панели устанавливаются одновременно по высоте захватке с одной стоянки крана. Поясные панели, опирающиеся на простеночные или на плиты перекрытия, временно крепят к колоннам с помощью фиксаторов. Сварка стеновых панелей к колоннам осуществляется в режиме ручной дуговой.

Для обеспечения требуемого качества монтажных работ используют систему входного контроля, самоконтроля, операционного и приемочного контроля. Входной контроль осуществляют, принимая конструкции и детали от поставщиков на строительной площадке. По внешнему виду и размерам все они должны соответствовать требованиям проекта и не должны иметь отклонений. Самоконтроль выполняют непосредственные исполнители (рабочие) при производстве отдельных операций.

Операционный контроль возложен на производителей работ и мастеров с привлечением геодезистов и представителей строительной лаборатории. Приемочный контроль производят прорабы и мастера, принимая у бригадиров выполненные работы и оценивая их качество. На скрытые работы (сварка, герметизация) составляют акты.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.1.11 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

| Шифр норм | Наименование работ. | Ед. изм. | Норма времени | | Объем работ | Труд-ть | | Расценка | З/П | Состав звена | |
|------------|--|----------|---------------|---------|-------------|---------|---------|----------|--------|-----------------------------|------------|
| | | | Чел-час | Маш-час | | Чел-час | Маш-час | | | Проф. | Кол. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| АБК | | | | | | | | | | | |
| Е1-5 | Выгрузка материалов стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25т. | 100т | | | | | | | | | |
| | Колонны крайние | | 7,2 | 3,6 | 0,368 | 2,56 | 1,32 | 4-61 | 1,696 | маш. -4р такел -2р | 1 2 |
| | Колонны средние | | 7,2 | 3,6 | 0,22 | 1,58 | 0,79 | 4-61 | 1,01 | | |
| | Диафрагмы жесткие | | 4,6 | 2,3 | 0,427 | 1,964 | 0,982 | 2-94 | 1,255 | | |
| | Ригели | | 7,2 | 3,6 | 0,877 | 6,314 | 3,157 | 4-61 | 4-04 | | |
| | Лестничная площадка | | 12 | 6,1 | 0,07 | 0,84 | 0,427 | 7-68 | 0,538 | | |
| | Лестничный марш | | 5,4 | 2,7 | 0,275 | 1,485 | 0,74 | 3-46 | 0,952 | | |
| | Плиты перекрытия и покрытия | | 5,4 | 2,7 | 3,12 | 16,85 | 8,424 | 3-46 | 10,795 | | |
| | Стеновые панели | | 5,04 | 2,52 | 2,0 | 10,08 | 5,04 | 3-23 | 6,46 | | |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|--------------------------------------|---------|---------|------|----|------|-----------|------|-----------|---|-----------------------|
| E4-1-4 | Установка колонн в стакан фундамента | 1 шт. | | | | | | | | Мон т -5р -4р -3р -2р маш. -6р | 1 1 2 1 1 |
| | Крайние | | 2,4 | 0,48 | 12 | 28,8 | 5,76 | 1-80 | 21,6 | | |
| | Нижние | | | | | | | | | | |
| | Средние | | 3,5 | 0,7 | 10 | 35 | 7 | 2-28 | 26,2 | | |
| | Верхние | | 3 | 0,75 | 12 | 36 | 9 | 2-62 | 27,4 | | |
| | Средние | | 2,4 | 0,48 | 7 | 16,8 | 3,4 | 1-80 | 12,6 | | |
| | Нижние | | | | | | | | | | |
| | Средние | | 3,5 | 0,7 | 5 | 17,5 | 3,5 | 2-28 | 13,1 | | |
| | Верхние | | 3 | 0,75 | 7 | 21 | 5,3 | 2-62 | 16 | | |
| E4-1-8 | Установка перегородок | шт. | 0,8 | 0,2 | 16 | 12,8 | 3,2 | 0-61 | 9,76 | Мон т -5р -4р -3р -2р маш. -6р | 1 1 1 1 1 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| E4-1-6 | Установка ригелей | шт. | 1,4 | 0,28 | 63 | 88,2 | 17,6 4 | 1-05 | 66,1 5 | Мон т -5р -4р -3р -2р маш. -6р | 1 1 2 1 1 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| E4-1-10 | Установка лестничных площадок | шт. | 1,4 | 0,35 | 12 | 16,8 | 4,2 | 1-02 | 12,2 4 | Мон т -4р -3р | 2 1 1 |
| | Установка лестничных маршей | | 2,2 | 0,55 | 12 | 26,4 | 6,6 | 1-61 | 19,3 2 | | |
| | | | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|--|-------------|-------|------|------|-----------|-----------|------------|-----------|---|-----------------------|
| E4-1-7 | Укладка плит перекрытия | шт. | 0,72 | 0,18 | 93 | 66,9 6 | 16,7 4 | 0-51 | 47,4 3 | Мон т -4р -3р -2р маш. -6р | 1 2 1 1 |
| | Укладка плит покрытия | | 0,84 | 0,21 | 35 | 29,4 | 7,35 | 0-60 | 21 | | |
| E4-1-8 | Установка стеновых панелей | шт. | 3 | 0,75 | 61 | 183 | 45,8 | 2-28 | 139, 1 | Мон т -5р -4р -3р -2р маш. -6р | 1 1 1 1 1 |
| E4-1-25 | Стык колонн фундаментов | 1 стык | 1,2 | - | 19 | 22,8 | - | 0- 89,4 | 16,9 8 | Мон т -4р -3р | 1 1 |
| E22-1-6 | Стык колонн | 10м шва | 13,02 | - | 8,51 | 110, 8 | - | 11- 84 | 100, 8 | Свар -5р | 1 |
| | Ригель - колонна | | 6,3 | - | 5,17 | 32,6 | - | 5-74 | 29,7 | | |
| | Плиты перекрытия, покрытия – ригель | | 3,78 | - | 9,21 | 34,8 | - | 3-44 | 31,7 | | |
| | Стеновая панель - колонна | | 3,78 | - | 3,42 | 12,9 | - | 3-44 | 11,8 | | |
| E4-1-26 | Заливка швов плит покрытия, перекрытия | 100м шва | 4,3 | - | 27,2 | 117 | - | 3-40 | 92.5 | Мон т -4р -3р | 1 1 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------------|--|-----|------|---|----|------|-------|-------|------|------------------------|--------|
| E4-1-27 | Герметизация стыков мастикой | 10м | 1,3 | - | 17 | 22,1 | - | 0-969 | 16,5 | Мон т -4р -3р | 1 1 |
| | | | 1,1 | - | 17 | 18,7 | - | 0-82 | 13,9 | | |
| | Герметизация стыков уплотняющими прокладками | | 0,56 | - | 17 | 9,52 | - | 0-417 | 7,1 | | |
| | | | 0,19 | - | 17 | 3,23 | - | 0-142 | 2,4 | | |
| E4-1-28 | Зачеканка и расшивка швов между стеновыми панелями | 10м | 1,4 | - | 17 | 23,8 | - | 1-11 | 18,9 | Мон т -4р | 1 |
| Итого: | | | | | | 1029 | 156,4 | | | | |

ЦЕХ

| | | | | | | | | | | | |
|---------|--|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|--------------------------------|--------|
| E4-1-28 | Выгрузка материалов стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25т. | | | | | | | | | | |
| | Колонны кр. | 100т | 8,8 | 4,4 | 0,286 | 2,52 | 1,26 | 5-63 | 1,61 | маш. -4р таке л -2 | 1 2 |
| | Колонны ср. | | 8,8 | 4,4 | 0,143 | 1,26 | 0,63 | 5-63 | 0,81 | | |
| | Стр.бал. кр | | 5,4 | 2,7 | 0,44 | 2,38 | 1,19 | 3-46 | 1,52 | | |
| | Стр. бал. ср | | 4,6 | 2,3 | 0,36 | 1,66 | 0,83 | 2-94 | 1,06 | | |
| | Колонна фахв. | | 5,4 | 2,7 | 0,07 | 0,38 | 0,19 | 3-46 | 0,24 | | |
| | Плиты покр. | | 3,6 | 1,8 | 2,48 | 8,93 | 4,46 | 2-30 | 5,704 | | |
| | Ст.панели 6м | | 5,04 | 2,52 | 1,83 | 9,2 | 4,61 | 3-23 | 5,91 | | |
| | Ст.панели 12м | | 4,6 | 2,3 | 0,23 | 1,1 | 0,53 | 2-92 | 0,67 | | |
| | Крестовые св. | | 12 | 6,1 | 0,026 | 0,312 | 0,16 | 7-68 | 0,2 | | |
| E4-1-4 | Установка колонн в стакан фундамента | | 1 шт. | | | | | | | | |
| | Крайние | 3,1 | | 0,61 | 22 | 68,2 | 13,42 | 2-32 | 51,04 | | |
| | Средние | 3,1 | | 0,61 | 11 | 34,1 | 6,71 | 2-32 | 25,52 | | |
| | Фахверка | 3,7 | | 0,74 | 3 | 11,1 | 2,22 | 2-77 | 8,31 | | |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|-----------------------------|--------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--|-----------------------|
| E4-1-6 | Установка стропильных балок | 1 шт. | | | | | | | | Мон т | 1 |
| | Крайние | | 1,9 | 0,38 | 20 | 38 | 7,6 | 1-42 | 28,4 | -5р -4р -3р -2р | 1 1 1 1 |
| | Средние | | 2,4 | 0,48 | 10 | 24 | 4,8 | 1-80 | 53,6 | маш. -6р | 1 |
| E4-1-7 | Укладка плит покрытия | 1 шт. | 1,9 | 0,47 | 40 | 76 | 18,8 | 1-34 | 53,6 | Мон т -4р -3р -2р маш. -6р | 1 2 1 1 1 |
| E4-1-8 | Установка стеновых панелей | шт. | | | | | | | | Мон т | 1 |
| | Длиной 6м | | 3 | 0,75 | 62 | 186 | 46,5 | 2-28 | 141,4 | -5р -4р -3р -2р | 1 1 1 1 |
| | Длиной 12м | | 4 | 1 | 4 | 16 | 4 | 3-04 | 12,16 | маш. -6р | 1 |
| E5-1-6 | Монтаж крестовых связей | шт | 0,96 | 0,315 | 3 | 2,88 | 0,945 | 0-768 | 2,304 | Мон т | 1 |
| | | т | 4,5 | 1,5 | 2,61 | 11,75 | 3,92 | 3-60 | 9,4 | -5р -4р -3р маш. -6р | 1 1 1 1 |
| E4-1-25 | Стык колонны с фундаментом | 1 стык | 1,2 | - | 36 | 43,2 | - | 0-894 | 32,2 | Мон т -4р -3р | 1 1 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
|---------|--|----------|------|---|------|--------|-------|-------|-------|---------------|----|-------|------|
| E22-1-6 | Сварка колонны с подстроп. балкой | 10м шва | 6,3 | - | 2,16 | 13,61 | - | 5-74 | 12,4 | Свар -5р | 1 | | |
| | Колонна фахверка – построп.балка | | 3,5 | - | 0,18 | 0,63 | - | 3-19 | 0,57 | | | | |
| | Плита покрытия – построп.балка | | 4,9 | - | 0,8 | 3,92 | - | 4-47 | 3,58 | | | | |
| | Стеновая панель - колонна | | 3,78 | - | 3,7 | 13,9 | - | 3-44 | 12,73 | | | | |
| | Колонна - связь | | 6,44 | - | 0,96 | 6,2 | - | 5-87 | 5,64 | | | | |
| E4-1-26 | Заливка швов плит покрытия | 100м шва | 4,3 | - | 9,7 | 41,7 | - | 3-40 | 33 | Мон т -4р -3р | 11 | | |
| E4-1-27 | Герметизация стыков мастикой | 10м | 1,3 | - | 24,5 | 58,9 | - | 0-969 | 43,8 | Мон т -4р -3р | 11 | | |
| | | | 1,1 | | | | | 0-82 | | | | | |
| | Герметизация стыков уплотняющим и прокладками | | 0,56 | - | | | 24,5 | 18,4 | - | | | 0-417 | 13,7 |
| | | | 0,19 | - | | | 0-142 | | | | | | |
| E4-1-28 | Зачеканка и расшивка швов между стеновыми панелями | 10м | 1,4 | - | 24,5 | 34,3 | - | 1-11 | 27,2 | Мон т -4р | 1 | | |
| | Итого: | | | | | 730,6 | 123 | | | | | | |
| | Всего: | | | | | 1759,6 | 279,4 | | | | | | |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

3.1.12 Расчет комплексной бригады

| Профессия | Всего | Разряд | | | |
|-------------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Такелажник: | | | | | |
| <u>АБК</u> | | | | | |
| -выгрузка колонны | 4,23 | 4,23 | | | |
| -диафрагма жесткости | 1,964 | 1,964 | | | |
| -ригели | 6,314 | 6,314 | | | |
| -лестничные площадки | 0,84 | 0,84 | | | |
| -лестничные марши | 1,485 | 1,485 | | | |
| -плиты перекрытия и покрытия | 16,85 | 16,85 | | | |
| -стеновые панели | 10,08 | 10,08 | | | |
| <u>ЦЕХ</u> | | | | | |
| -колонны | 4,16 | 4,16 | | | |
| -стропильные балки | 4,04 | 4,04 | | | |
| -плиты покрытия | 8,93 | 8,93 | | | |
| -стеновые панели | 10,3 | 10,3 | | | |
| -крестовые связи | 0,312 | 0,312 | | | |
| <i>Всего</i> | 69,51 | 69,51 | | | |
| Монтажник: | | | | | |
| <u>АБК</u> | | | | | |
| -установка колонн | 155,1 | 31,02 | 62,04 | 31,02 | 31,02 |
| -заделка стыков бетоном | 22,8 | - | 11,4 | 11,4 | - |
| -установка перегородок | 12,8 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| -установка ригелей | 88,2 | 17,64 | 35,28 | 17,64 | 17,64 |
| -установка лестничных площадок | 16,8 | 4,2 | 4,2 | 8,4 | - |
| -установка лестничных маршей | 26,4 | 6,6 | 6,6 | 13,2 | - |
| -укладка плит перекрытий и покрытий | 96,4 | 24,1 | 48,2 | 24,1 | - |
| -заливка швов плит перекрытия | 117 | - | 58,5 | 58,5 | - |
| -установка стеновых панелей | 183 | 45,75 | 45,75 | 45,75 | 45,75 |
| -герметизация стыков | 53,6 | - | 26,8 | 26,8 | - |
| -зачеканка и расшивка швов | 23,8 | - | - | 23,8 | - |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------------|---------|--------|-------|--------|--------|
| <u>ЦЕХ</u> | | | | | |
| -установка колонн | 113,4 | 22,68 | 45,36 | 22,68 | 22,68 |
| -заделка стыков колонн | 43,2 | - | 21,6 | 21,6 | - |
| -установка стропильных балок | 62 | 15,5 | 15,5 | 15,5 | 15,5 |
| - укладка плит покрытия | 76 | 19 | 38 | 19 | - |
| -заливка швов плит | 41,7 | - | 20,85 | 20,85 | - |
| -установка стеновых панелей | 202 | 50,5 | 50,5 | 50,5 | 50,5 |
| -герметизация стыков | 77,3 | - | 38,65 | 38,65 | - |
| -зачеканка и расшивка швов | 34,3 | - | - | 34,3 | - |
| -монтаж крестовых связей | 14,63 | - | 4,87 | 4,87 | 4,87 |
| <i>Всего</i> | 1460,43 | 240,2 | 537,3 | 491,76 | 191,16 |
| Сварщик: | | | | | |
| <u>АБК</u> | | | | | |
| -колонн | 110,8 | | | | 110,8 |
| -ригель – колонна | 32,6 | | | | 32,6 |
| -плиты перекрытия, покрытия – ригель | 34,8 | | | | 34,8 |
| -стенная панель – колонна | 12,9 | | | | 12,9 |
| <u>ЦЕХ</u> | | | | | |
| -колонна –стропильная балка | 14,24 | | | | 14,24 |
| -плита покрытия – стропильная балка | 3,92 | | | | 3,92 |
| -стенная панель – колонна | 13,9 | | | | 13,9 |
| -колонна - связь | 6,2 | | | | 6,2 |
| <i>Всего</i> | 229,4 | | | | 229,4 |
| <i>Итого</i> | 1759,6 | 309,71 | 537,3 | 491,76 | 420,6 |

1. Определяем количество рабочих в бригаде:

$$r_p = \frac{Q_{\text{норм}}}{T_{\text{он}} \cdot 8,2 \cdot K_n} = \frac{1759,6}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 9 \text{ чел}$$

$$K_n = \frac{Q_{\text{норм}}}{Q_{\text{план}}} = \frac{214,6}{215,3} = 0,997$$

2. Определяем число рабочих различных профессий и разрядов входящих в бригаду:

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Монтажники

$$r_m = \frac{Q_{м.р}}{T_{дн} \cdot 8,2 \cdot K_n} = \frac{1460,43}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 7 \text{ чел}$$

$$r_{мII} = \frac{240,2}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 1,17 = 1 \text{ чел} \quad r_{мIII} = \frac{537,3}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 2,62 = 3 \text{ чел}$$

$$r_{мIV} = \frac{491,76}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 2,4 = 2 \text{ чел} \quad r_{мV} = \frac{191,16}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 0,94 = 1 \text{ чел}$$

Сварщики

$$r_{сV} = \frac{229,4}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 1 \text{ чел}$$

Такелажники

$$r_{тII} = \frac{69,51}{25 \times 8,2 \times 0,997} = 0,34 = 1 \text{ чел}$$

Монтажник второго разряда имеет удостоверение такелажника

| Профессия | Количество | Разряд | | | |
|---------------|------------|--------|---|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Такелажник | 1 | 1 | - | - | - |
| 2. Монтажник | 7 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| 3. Сварщик | 1 | - | - | - | 1 |
| <i>Итого</i> | 9 | | | | |

1. Проверяем правильность выбора состава бригады

| Разряд | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|--------|-------|--------|-------|
| Трудоемкость | 309,71 | 537,3 | 491,76 | 420,6 |
| Число рабочих | 2 | 3 | 2 | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | |

2. Определяем средний разряд работы

$$\frac{2 \times 309,71 + 3 \times 537,3 + 4 \times 491,76 + 5 \times 420,6}{309,71 + 537,3 + 491,76 + 420,6} = 3,58$$

3. Определяю средний разряд рабочих

$$\frac{2 \times 2 + 3 \times 3 + 4 \times 2 + 5 \times 2}{2 + 3 + 2 + 2} = 3,58$$

Вывод: разряд работ равен разряду рабочих следовательно состав бригады определен правильно.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.1.13 Техника безопасности

Монтажники по монтажу железобетонных конструкций, такелажники на монтаже и электросварщики ручной сварки могут допускаться к работе только после прохождения ими специального курсового обучения по типовым программам, сдачи экзамена и получения удостоверения на право производства работ. Машинисты строительных кранов и других грузоподъемных машин обучаются по специальным программам, утвержденным органами профессионально-технического образования, и допускаются к работам после их аттестации квалификационной комиссией.

К самостоятельным верхолазным работам допускаются лица не моложе 18 и не старше 60 лет, прошедшие периодический медицинский осмотр два раза в год, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и квалификацию не ниже III тарифного разряда.

Рабочие, окончившие профессионально-технические училища, допускаются к работе на высоте в возрасте не моложе 18 лет, под непосредственным руководством мастера или производителя работ.

Не допускается на монтажных работах труд женщин, исключая сварщиков.

Администрация организации обязана провести испытание кранов, обеспечить их промаркированными грузозахватными приспособлениями и поместить на видном месте крана надпись о его предельной грузоподъемности при максимальном и минимальном вылете крюка или высоте башни крана, а также указать дату следующего испытания крана.

Администрация строительно-монтажной организации должна: разработать способы правильной строповки грузов, графическое изображение которых вывесить в местах производства работ; определить место для укладки и проинструктировать машинистов, крановщиков, стропальщиков и такелажников о правилах, порядке и габаритах складирования; вывесить в кабине машиниста крана список наиболее часто перемещаемых краном

Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |

грузов с указанием их массы; обеспечить своевременное периодическое испытание крана и проверку правильности работы ограничителя грузоподъемности.

Для обеспечения содержания в исправном состоянии грузоподъемных машин и съемных грузозахватных приспособлений и организации безопасной их работы должны быть назначены ответственные лица.

При монтажных работах вне зоны видимости машиниста крана между ним и рабочими местами монтажников устанавливают радио- или телефонную связь, а в случае ее отсутствия назначают сигнальщика.

Выполнять строительно-монтажные работы, связанные с нахождением людей в одной захватке на этажах, над которыми перемещают, устанавливают или временно закрепляют элементы и конструкции зданий и сооружений, нельзя.

При монтажных работах на высоте должна быть определена и хорошо обозначена видимыми предупредительными знаками опасная зона для нахождения и перемещения людей.

Граница опасной зоны определяется расстоянием от возможного места падения груза при его перемещении краном. Это расстояние при максимальной высоте подъема груза до 20м. должно быть не менее 7м, при высоте до 100м. – не менее 10м, при большей высоте размер его устанавливается в проекте производства работ.

Смонтированные междуэтажные и кровельные перекрытия зданий должны быть ограждены до начала последующих работ.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.1.14. Техничко-экономические показатели

1. Продолжительность работы, дни – 25.
2. Объем работ, м³ – 686.
3. Трудоемкость, чел/см: норм. – 220,43
план. – 205,7
4. Выработка на 1 рабочего, чел-см: V_p/T_p
норм. – 3,1
план. – 3,3
5. Выработка на 1 машиниста, маш-см: V_p/T_p – 19,66.
6. Трудоемкость монтажа на 1 м³ сборного ж/б: T_p/V_p
норм. – 0,312
план. – 0,306
8. % выполнения (по календарному графику):
норм. – 100
план. – 100.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.2. Технологическая карта на устройство рулонной кровли

3.2.1 Технология и организация кровельных работ

Основанием под рулонную кровлю служат железобетонные панели, швы между которыми заделаны цементно-песчаным раствором М100.

Подготовка основания:

При подготовки основания под рулонную кровлю необходимо выполнить следующие работы:

- очистить поверхность от мусора и пыли. Мусор с крыши спускается в специально предназначенных для этого бадьях. Для обеспыливания основания применяется сжатый воздух от компрессора. Рабочий держит воздухопроводный шланг с наконечником под углом к поверхности на расстояние 30см. и движется по направлению ветра, очищая полосу шириной 3-4м. Для удаления воды с основания и его сушки используют огнеметы, при этом на поверхности основания температура воздуха должна быть не выше +70°C;

- монтажные петли, выступающие из плоскости плит, срезают газовым резаком;

В первую очередь устраивают рулонную пароизоляцию фирмы Линокром марка ЭПП. Пароизоляцию применяют для защиты утеплителя от увлажнения водяным парами, проникающими из помещений. Огрунтование необходимо для обеспечения лучшей адгезии пароизоляции к поверхности. Слой пароизоляции наклеивают к основанию с помощью газовых горелок (рис.1).

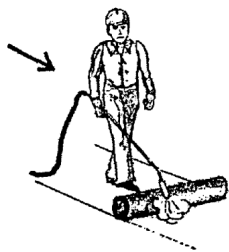


Рис. 1 Наклейка рулона без применения катка

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

После того как приклеили пароизоляцию начинают устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит «Технорф» повышенной жесткости. Теплоизоляционные материалы хранят в закрытом помещении или под навесом в условиях, не допускающих их повреждения, увлажнения и загрязнения. Плитные материалы кладут штабелем высотой не более 2 м на деревянные прокладки. При применении этих плит не разрешается использовать транспортные средства для перевозки материалов. Это обстоятельство ограничивает возможность кровельщиков транспортирования кровельных материалов по крыше. В период организации выполнения работы особое условие состоит в том, что теплоизоляционные работы необходимо проводить в сухую погоду, чтобы не допускать замкания теплоизоляционного материала. Таким образом особенностью теплоизоляционных работ является то, что укладка теплоизоляционных плит и устройство стяжки должны производиться в одну и ту же смену. Перед устройством изоляции основание должно быть сухим. Укладка минераловатных плит повышенной жесткости должна сопровождаться выполнением следующих операций:

- на сухую поверхность пароизоляционного слоя кладется утеплитель и приклеивается на горячий битум

Первый ряд теплоизоляционных плит необходимо укладывать по направляющим рейкам. Качество теплоизоляции должно быть отмечено в актах на скрытые работы.

После укладки утеплителя устраивают цементно-песчанную стяжку толщиной 20мм. Стяжки следует устраивать по маячным рейкам, устанавливаемым по нивелиру. Цементно-песчаную стяжку подают при помощи крана в бадьях. Полосы шириной 2м заполняют раствором через одну и уплотняют валиком или ручным катком массой 80-100 кг. После заглаживания поверхности (виброрейкой, виброгладилкой) и схватывания раствора уложенной стяжки заполняют пропущенные полосы. После отвердения смеси и снятия реек швы заполняют тем же цементно-песчаным

Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
| | | | | |

раствором. После укладки (1-2 часа) цементно-песчаного раствора поверхность огрунтовывают праймером битумным. Огрунтованную свежеложенную стяжку не надо защищать от солнечных лучей, так как образующаяся пленка препятствует испарению воды из раствора.

Наклеивать рулонный ковер можно через 24 часа после нанесения грунтовочных составов. Признаком готовности основания является прекращение «отлипа».

Устройство водоизоляционного ковра осуществляют путем разогрева наплаваемого слоя горелками, которые работают на сжиженном газе пропан-бутане. Устройство кровельного ковра в пределах рабочих захваток начинают с пониженных участков. При наклейке изоляционных слоев следует предусматривать нахлестку смежных полотнищ на 500мм. Технологические приемы наклейки наплаваемого рулонного материала:

на подготовленное основание раскатывают 5 рулонов, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают необходимую нахлестку. Затем приклеивают концы всех рулонов с одной стороны и полотнища линокрома обратно скатывают в рулоны. Рулоны, раскатывая, приклеивают к основанию с помощью ручной газовой горелки. Для этого кровельщик зажигает горелку и оплавляет скатанный рулон маятниковыми движениями горелки на расстоянии 20см от рулона. После образования валика стекшей мастики с нижней стороны рулона кровельщик захватом-раскатчиком цепляет и, отступая назад, раскатывает и приклеивает рулон. Прикатка рулона в местах нахлесток осуществляется катком ИР-735.(рис.2)

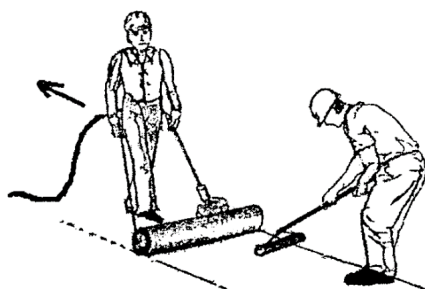


Рис. 2 Наклейка рулона с использованием захватом-раскатчика и катка ИР-735

Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
|------|------|---------|---------|------|

Следует особо внимательно следить за синхронностью расплавления слоя мастики и раскатыванием рулона. Скорость движения определяется временем, необходимым для начала расплавления мастичного слоя приклеиваемого рулона, что оценивается визуально по началу образования валика расплавленной мастики. Работу по устройству кровли выполняет бригада кровельщиков, состоящая из 3-х человек: один кровельщик работает с горелкой для расплавления наплавленного слоя, регулирует быстроту движения и контролирует качество работы; второй кровельщик подносит рулоны в рабочей зоне, раскатывает каждый рулон на 2см на участке приклейки с целью уточнения направления и нахлестки, затем скатывает полотно снова в рулон; третий выполняет работу по раскатыванию рулонов и уплотнению нахлесток. Разогревая покровный (приклеиваемый) слой наплавленного материала с одновременным подогревом основания или поверхности ранее наклеенного изоляционного слоя, рулон раскатывают, плотно прижимая к основанию. В местах примыкания кровли к парапетам защитный фартук с кровельным ковром закрепляют пристрелкой дюбелями, а отделку верхней части парапета выполняют из кровельной стали закрепляемой костылями (рис. 3).

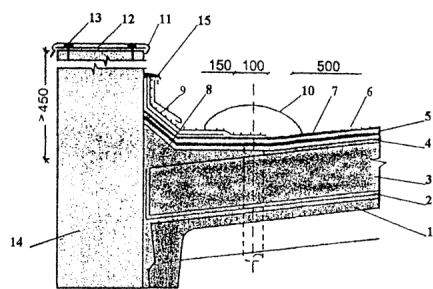


Рис. 3 Примыкание кровли к парапету

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - нижний слой основного кровельного ковра; 6 - верхний слой основного кровельного ковра; 7 - крупнозернистая посыпка; 8 - наклонный бортик; 9 - слой дополнительного кровельного ковра; 10 - воронка внутреннего водостока; 11 - оцинкованная кровельная сталь; 12 - костыли 40×4 через 600 мм; 13 - дюбели; 14 - стена; 15 - герметизирующая мастика

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

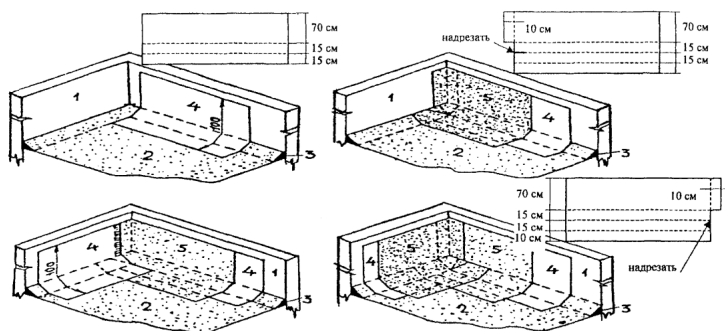


Рис. 3 Раскладка и раскрой полотнищ наплавляемого рулонного материала при устройстве дополнительного кровельного ковра на поверхности внутреннего угла

1 - парапет; 2 - основной кровельный ковер; 3 - переходный наклонный бортик; 4 - нижний слой дополнительного ковра; 5 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) дополнительного ковра.

Ендову устанавливают на ширину 500мм одним слоем рулонного материала, приклеиваемого к основанию под кровельный ковер по продольным кромкам (рис.4).

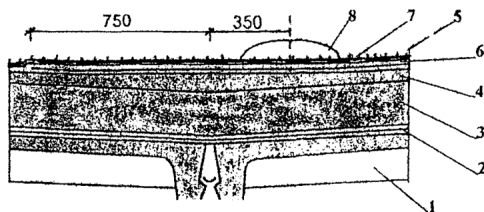


Рис.4 Ендова кровли

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - цементно-песчаная стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - дополнительные слои кровельного материала; 7 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя; 8 - воронка внутреннего водостока

В местах пропуска через покрытие воронки внутреннего водостока слои кровельного ковра должны заходить на водоприемную чашу, которую крепят к плитам покрытия хомутом с уплотнителем из резины (рис.5).

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

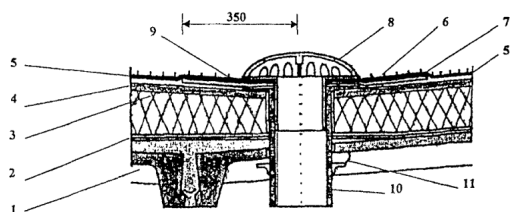


Рис.5 Воронка внутреннего водостока

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавленного рулонного материала; 7 - дополнительный слой кровельного ковра; 8- колпак водоприемной воронки; 9 - легкий бетон выравнивающего слоя ендовы; 10 - водоприемная чаша; 11 - уплотнитель

Линокрот марки ЭКП наклеивают в два слоя.

3.2.2. Характеристика используемых материалов

Пароизоляция- «Линокрот» состоит из прочной не гниющей органической основы, на которую с 2х сторон нанесено высококачественное битумное вяжущее. Нижняя сторона Линокрота покрывается легконаплавляемой полимерной пленкой, верхняя сторона- пленкой либо крупнозернистой минеральной посыпкой. Линокрот наплавляется с помощью пропановой газовой горелки на подготовленное основание.

Физико-механические характеристики:

Марка: ЭПП

m: не мене 3,5 кг/м²

толщина(±0,1 мм) : 2,7 мм

Основа ар-ая: Э

тип покрытия: верх П

низ П

Разрывная сила при растяжении

в продольном направлении, Н/50 мм, не менее: 400

Гибкость на брусе R=25мм, С не вше: 0

Теплоемкость в течении

2х часов, С не ниже: 80



Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
| | | | | |

Размеры рулона

длина-10м

ширина-1м

Наплавляемая кровля:

Марка: ЭКП

m: не мене 4,5 кг/м²

толщина(±0,1 мм) : 7,7 мм

Основа ар-ая: Э

тип покрытия: верх К

низ П

Разрывная сила при растяжении

в продольном направлении, Н/50 мм, не менее: 400

Гибкость на брусе R=25мм,С не вше: 0

Теплоемкость в течении

2х часов, С не ниже: 80

Размеры рулона

длина-10м

ширина-1м

Тип основы: Э- нетканое полиэфирное полотно (полиэстер)

Тип покрытия: К – крупнозернистая минеральная посыпка;

П- Защитная полимерная пленка.

Утеплитель- «Техноруп» негорючие гидрофобизированные плиты тепло-, звукоизоляционные плиты из миниральной ваты на основе горных пород габбро- базальтовой группы.

Геометрические размеры:

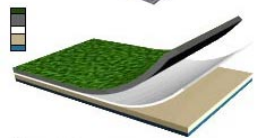
длина: 1000,1200 мм

ширина: 500,600 мм

толщина: 50-110 мм

Физико-механические свойства:

плотность: 140 кг/м³



- Верхний защитный слой
- Битумная смесь
- Основа
- Битумная смесь
- Нижний защитный слой



Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |

прочность на сжатие при 10% деформации, не менее: 45кПа

прочность на отрыв слоев не менее: 10 кПа

теплопроводность при 10 С, Вт/(м·С) не более: 0,036

теплопроводность при 25 С, Вт/(м·С) не более: 0,038

паропроницаемость мг/(м·ч·Па) не менее:0,30

влажность по массе % не более 1,5

содержание органических в-в % не более 4,5

горючесть, степень: НГ

Огрунтовка поверхности:праймер битумный «Технониколь №01»

Праймер представляет собой раствор высококачественных нефтяных битумов с t размягчения не ниже 80 С в специально подобранных органических растворителях.

Основные физико-механические свойства:

массовая доля не летучих в-в,%: 35-40

время высыхания при 20 С, ч, не более: 12

условная вязкость с, в пределах: 10-30

температура размягчения С, не ниже :+80



| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.2.3.Определение объемов работ

Общая площадь крыши:

$$24В \cdot 72.5 = 1740 \text{ Pj2.}$$

Устройство рулонной пароизоляции:

«Линокром ЭПП» - размеры рулона 1x10м

количество рулонов - $1740/10 = 174$ шт;

с учетом нахлеста рулонов и устройством узлов примыкания рулонного ковра к парапетам – 200шт;

общая масса – 700кг.

Укладка теплоизоляционных плит:

размеры одной плиты утеплителя – 1 x 0,5 x 0,08

общая масса – 26630.4кг

количество теплоизоляционных плит – 7008шт.

Устройство цементно-песчаная стяжка по утеплителю:

объем стяжки - $1740 \cdot 0,2 = 348$ м³;

Наклейка двухслойного рулонного ковра:

«Линокром ЭПП» (нижний слой кровельного ковра) - размеры рулона 1x10м

количество рулонов - $1740/10 = 174$ шт;

с учетом нахлеста рулонов и устройством узлов примыкания рулонного ковра к парапетам – 200шт;

общая масса – 700кг.

«Линокром ЭКП» (верхний слой кровельного ковра) - размеры рулона 1x10м

количество рулонов - $1740/10 = 174$ шт;

с учетом нахлеста рулонов и устройством узлов примыкания рулонного ковра к парапетам – 200шт;

общая масса – 900кг

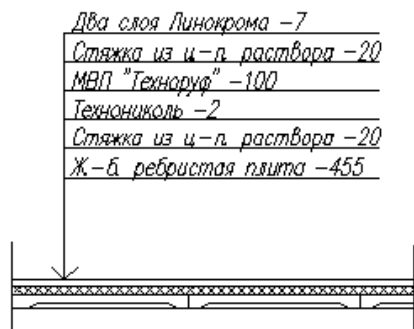
Общий вес материалов, поднимаемых краном:

$$0,7+26,630+0,7+0,9=28,930 \text{ т;}$$

Лист

| | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|
| | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | |

3.2.4. Теплотехнический расчет



Расчетная температура наиболее холодных пяти суток: $t_n = -39^\circ\text{C}$

Средняя температура отопительного периода: $t_{от.п} = -8,3^\circ\text{C}$

Продолжительность отопительного периода: $Z_{от.п} = 231$ день

Расчетная температура внутреннего воздуха: $t_v = 20^\circ\text{C}$, относительная влажность $\varphi = 55-60\%$

Влажностный режим помещения: нормальный

Зона влажности: сухая

Условия эксплуатации:

1. Определение градусо-суток отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_v - t_{от.п}) \cdot Z_{от.п} = (20 - (-8,3)) \cdot 231 = 6537$$

2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче

Приведенное сопротивление теплопередаче:

ГСОП R_0

$$6000 \quad 2,2 \quad R_0^{тр} = 4 + \frac{2,6 - 2,2}{8000 - 6000} \cdot (6537 - 6000) = 4,21 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

8000 $2,6$

Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{тр} = \frac{n(t_v - t_n)}{\Delta t \cdot \alpha} = \frac{1(20 - (-39))}{5 \cdot 8,7} = 1,35 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

3. Общее термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R_K + \frac{1}{\alpha_H}$$

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

$$R_K = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \text{ где } \alpha = 8,7 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт} \quad \alpha = 23 \text{ м}^2 \cdot \text{С/Вт}$$

$$4,21 = \frac{1}{8,7} + 0,015 + \frac{\delta}{0,038} + 0,0026 + \frac{1}{23} = 0,537$$

$$4,21 - 0,1149 - 0,015 - 0,0026 - 0,0434 = \frac{\delta}{0,038}$$

$$\delta = 0,038 \cdot (4,21 - 0,1149 - 0,015 - 0,0026 - 0,0434)$$

$$\delta = 0,038 \cdot 4,0341 = 0,153 \text{ м, толщину утеплителя принимаем } - 160 \text{ мм}$$

$$R_o = 0,01149 + 0,015 + \frac{0,160}{0,038} + 0,0026 + 0,0434$$

$$R_o = 4,28 \quad \text{Принимаем 2 плиты по 80 мм.}$$

$$R_o = 4,38 > R_o^{\text{тп}} = 4,28$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.2.5. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

| Шифр норм | Наименование работ. | Ед. изм. | Норма времени | | Объем работ | Труд-ть | | Расценка | З/П | Состав звена | |
|-----------|--|--------------------|---------------|---------|-------------|---------|---------|----------|-------|--------------|------|
| | | | Чел-час | Маш-час | | Чел-час | Маш-час | | | Проф. | Кол. |
| | | | | | | | | | | | |
| Е1-5 | Выгрузка материалов стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью от 6,3 до 10т | 100т | 3,6 | 1,8 | 0.289 | 1,04 | 0,52 | 2,3 | 0,66 | Такелаж. 2 | 2 |
| | | | | | | | | | | Машин. 5 | 1 |
| Е1-6 | Подача материалов стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью от 6,3 до 10т | 100т | 2,74 | 1,39 | 0.289 | 0,79 | 0,40 | 1,75 | 0,505 | Такелаж. 2 | 2 |
| | | | | | | | | | | Машин. 5 | 1 |
| Е7-4 | Очистка основания от мусора | 100 м ² | 0,41 | - | 17,4 | 7,13 | - | 0-27,5 | 4,79 | Кров. 3 | 1 |
| | Просушивание влажных мест основания | 100 м ² | 8,6 | - | 17,4 | 149,6 | - | 6-79 | 118,1 | Кров. 4 | 1 |
| Е-7-4 | Огрутовка поверхности основания битумной мастикой | 100 м ² | 0,65 | - | 17,4 | 11,31 | - | 0-51,4 | 8,94 | Кров. 4 | 1 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

| | | | | | | | | | | | |
|--------|---|--------------------|------|---|-------|--------|---|--------|--------|--------------|-------|
| Е-7-13 | Устройство пароизоляции | 100 м ² | 3,9 | - | 17,4 | 67,9 | - | 2-61 | 45,4 | Изо л. 3 2 | 1 1 |
| Е-7-14 | Устройство теплоизоляции | 100 м ² | 5 | - | 34,8 | 174 | - | 3-35 | 116,58 | Изо л. 3 2 | 1 1 |
| Е-7-15 | Устройство стяжки по утеплителю | 100 м ² | 6,8 | - | 17,4 | 118,3 | - | 4-83 | 84 | Изо л. 4 3 2 | 1 1 1 |
| Е-7-4 | Огрутовка поверхности основания битумной мастикой | 100 м ² | 0,65 | - | 17,4 | 11,31 | - | 0-51,4 | 8,94 | Кро в. 4 | 1 |
| Е-7-4 | Отделка водосточных воронок | шт | 1,3 | - | 5 | 6,5 | - | 1-18 | 5,9 | Кро в. 5 | 1 |
| Е-7-4 | Отделка примыканий | 100 м ² | 4,6 | - | 0,386 | 1,78 | - | 3-43 | 1,32 | Кро в. 4 3 | 1 1 |
| Е-7-2 | Устройство наплавляемой кровли | 100 м ² | 4,8 | - | 34,8 | 167,1 | - | 3-58 | 124,6 | Кро в. 4 3 | 1 1 |
| | <i>Итого:</i> | | | | | 716,76 | - | | 519,73 | | |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

3.2.6. Расчет комплексной бригады

| Профессия | Всего | Разряд | | | |
|---|-------|--------|--------|-------|-----|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Кровельщик: | | | | | |
| -очистка основания от мусора | 7,13 | 3,565 | 3,565 | | |
| -просушивание влажных мест основания | 149,6 | | | 149,6 | |
| - огрутовка поверхности основания битумной мастикой | 22,62 | | | 22,62 | |
| - отделка водосточных воронок | | | | | |
| - отделка примыканий | 6,5 | | | | 6,5 |
| - наклейка рулонного матер. | | | | | |
| Такелажник: | 1,78 | | 0,89 | 0,89 | |
| | 167,1 | | 83,55 | 83,55 | |
| | 0,92 | 0,49 | | | |
| <i>Итого:</i> | 355,1 | 3,935 | 88 | 256,7 | 6,5 |
| Изолировщик: | | | | | |
| - Устройство стяжки | 118,3 | 39,5 | 39,5 | 39,5 | |
| - Устройство пароизоляции | 67,9 | 33,95 | 33,95 | | |
| -Устройство теплоизоляции | 174 | 87 | 87 | | |
| <i>Итого:</i> | 360,2 | 160,45 | 160,45 | 39,5 | - |
| <i>Всего:</i> | 715,3 | 164,16 | 248,45 | 296,2 | 6,5 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

1. Определяем количество рабочих в бригаде:

$$r_p = \frac{Q_{\text{норм}}}{T_{\text{дн}} 8,2 K_n} = \frac{715,3}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 6,27 = 6 \text{ чел}$$

$$K_n = \frac{Q_{\text{норм}}}{Q_{\text{план}}} = \frac{77,34}{71,62} = 1,07$$

2. Определяем число рабочих различных профессий и разрядов входящих в бригаду:

Кровельщики:

$$r_{к} = \frac{Q_{м.р}}{T_{\text{дн}} 8,2 K_n} = \frac{355,1}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 3,1 = 3 \text{ чел}$$

$$r_{кII} = \frac{3,565}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 0,03 \text{ чел} \quad r_{кIII} = \frac{88}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 0,76 = 1 \text{ чел}$$

$$r_{кIV} = \frac{256,7}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 2,2 = 2 \text{ чел} \quad r_{кV} = \frac{6,5}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 0,056$$

Изоляционщики:

$$r_{и} = \frac{360,2}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 3,1 = 3 \text{ чел}$$

$$r_{иII} = \frac{160,45}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 1,4 = 1 \text{ чел} \quad r_{иIII} = \frac{160,45}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 1,4 = 1 \text{ чел}$$

$$r_{иIV} = \frac{39,5}{13 \times 8,2 \times 1,07} = 0,34 = 1 \text{ чел}$$

| Профессия | Количество | Разряд | | |
|-----------------|------------|--------|---|---|
| | | 2 | 3 | 4 |
| 1. Кровельщик | 3 | - | 1 | 2 |
| 2. Изоляционщик | 3 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Итого</i> | 6 | | | |

Вывод: разряд работ равен разряду рабочих следовательно состав бригады определен правильно.

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | | |

3.2.7. Техника безопасности при кровельных работах

В связи с применением сжиженного газа во время кровельных работ особое внимание уделяют технике безопасности и мерам пожарной безопасности.

Подплавлять покровный мастичный слой нужно осторожно, так можно расплавить покровный слой с обратной стороны полотнища и повредить основу Линокрема. Признаком нормальной приклейки является отсутствие почернений и пузырей на верхней стороне наклеиваемого полотнища.

В процессе эксплуатации баллоны с газом следует предохранять от нагрева, устанавливая их не ближе чем на 10м от источников теплоты. Запрещается применять зимнюю смесь пропан-бутана в летнее время, так как под влиянием повышенной окружающей температуры воздуха баллон с газом нагревается. Поэтому до зажигания горелки, сначала открывают вентиль на болоне и устанавливают рабочее давление на редукторе. Затем постепенно открывают вентиль и спичкой поджигают выходящие газы. Убедившись, что газ загорелся, вентиль горелки полностью открывают, после чего должно слышаться ровное шипение горящих газов. Запрещается подходить с зажжённой горелкой к баллону с пропан-бутаном. Баллоны с пропан-бутаном нужно поднимать на кровлю в специальном контейнере. Для предохранения баллонов от падения и удара на них надевают резиновые кольца и подкладывают резиновый коврик, закрепляя баллоны деревянными решетками.

1. Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.
2. Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных проектом производств работ, с принятием мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.
3. Не допускается выполнение кровельных работ во время тумана, исключающих видимость в пределах фронта работ, грозы, ветра скоростью 15м/с и более.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

4. При выполнении кровельных работ с применением битумных мастик помещения для отдыха, хранения и приема пищи следует размещать не ближе 10м от рабочих мест.

5. Не допускается наполнять котлы более чем на $\frac{3}{4}$ вместимости.

6. В ручную горячую битумную мастику переносят в зауженных кверху бочках с крышками.

7. Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой больше 180°C.

8. Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел наполнитель должен быть сухим. Возле варочного котла должны быть средства пожаротушения.

3.2.8 Контроль качества кровельных работ

Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронки, водоотводящих лотков и в местах примыканий к выступающим конструкциям.

Выполненная рулона кровля должна удовлетворять следующим требованиям:

- иметь заданные уклоны;
- не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода;
- кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин

Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ.

При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ:

- примыкания кровли к выступающим частям парапетов;
- примыкание кровли к водопроводным воронкам;
- устройство послойно двух слоев кровельного ковра.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

После окончания кровельных работ все остатки битума, обрезков рулонных материалов должны быть уложены в емкости и спущены с кровли с помощью подъемников и вывезены в специально отведенные зоны.

Толщина стяжки, теплоизоляции определяют с помощью игольчатого толщинометра.

| № п.п. | Показатели, подлежащие контролю | Технически е характеристики. Оценка качества | Цель контроля | Способ контроля и инструмент | Время проведения контроля | Ответственный за контролем |
|--------|---|--|--|------------------------------------|--|----------------------------|
| 1 | Прочность стяжки | 50 | Правильность устройства стяжки | Инструментальный | Образцы кубиков испытывают через 7 и 28 дней | Мастер, прораб |
| 2 | Влажность стяжки | ≤5 | Правильность устройства стяжки | Инструментальный | Перед наклейкой бирепласта | Мастер, прораб |
| 3 | Ровность основания стяжки | Отклонения поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности ±5, поперек уклона ±10мм | Правильность устройства стяжки | Использование трехметровой линейки | После набора прочности через 3 дня | Мастер, прораб |
| 4 | Толщина стяжки | По проекту, допустимое отклонение 10% | Правильность устройства стяжки | Игольчатый толщинометр | В процессе выполнения работ | Мастер, прораб |
| 5 | Уклон кровли | По проекту, допустимое отклонение 10% | Правильность устройства стяжки | Измерение уклонометром | Перед наклеиванием ковра | Мастер, прораб |
| 6 | Температура теплоносителя в зоне контакта с расплавляемым слоем материала | 160°C, допустимое отклонение ±20°C | Правильность устройств кровли | Термометр | В процессе работы | Мастер |
| 7 | Способ наклейки полотнища (перпендикулярно) | При уклоне до 15% - перпендикулярно | Правильность устройств кровли | Визуально | В процессе работы | Мастер |
| 8 | Величина нахлеста одного полотнища с другим | 500мм | Правильность устройств кровельного ковра | Визуально | В процессе работы | Мастер, прораб |
| 9 | Величина перехлеста | При наклейке | Правильность устройств | Визуально | В процессе работы | Мастер, прораб |

Лист

| | | | | | | |
|----|--|--|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|
| | полотнища нижнего слоя ковра через водораздел | вдоль ската – перекрытие противопо- ложного ската не менее чем 1м; поперек ≥ 250 мм | кровельного ковра | | | |
| 10 | Прочность приклейки полотнищ к основанию и одного слоя к другому | ≥ 5 | Правильность устройств кровельного ковра | Визуально, методом отрыва | В процессе работы | Мастер, прораб |
| 11 | Влажность утеплителя | ≤ 10 | То же | Измеритель- ный | То же | То же |
| 12 | Отклонение толщины слоя утеплителя от проектной | От -5 до +10, но не более 20мм | - | То же | То же | - |
| 13 | Предельная величина швов между плитами утеплителя при наклейке | ≥ 5 | - | Визуально | В процессе работы | Мастер, прораб |
| 14 | Ширина ендовы по низу у воронки | $\geq 0,6$ м | - | Визуально | В процессе работы | Мастер, прораб |
| 15 | Наличие паспортов (документов по качеству) на все виды исходных материалов и изделий | - | - | Визуально, паспорт качества | Во время поступлени- я | Главный инженер |

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

3.2.9 Техничко-экономические показатели

1. Продолжительность работы, дни – 13.

2. Объем работ, м² – 1740.

3.Трудоемкость, чел/см: норм. – 77,34

план. – 71,62

4.Выработка на 1 рабочего, чел-см: V_p/T_p

норм. – 22,4

план. – 24,29

5. % выполнения (по календарному графику):

норм. – 100

план. – 105

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|----------------|----------------|-------------|--|--|-------------|
| | | | | | | | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | | |

4.1 Планирование возведения здания

4.1.1 Ведомость подсчета объемов работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Здание ЦЕХА | Здание АБК |
|---------------------------------------|----------------|-------------|------------|
| 1. Срезка растительного слоя грунта | м ² | 174 | |
| 2. Вертикальная планировка | м ³ | 870 | |
| 3. Разработка котлованов | м ³ | 1218 | |
| 4. Установка фундаментных блоков | шт. | 30 | 19 |
| 5. Обратная засыпка | м ³ | 1136,7 | |
| 6. Монтаж крайних колонн | шт. | 22 | - |
| 7. Монтаж средних колонн | шт. | 11 | - |
| 8. Монтаж фахверковых колонн | шт. | 3 | - |
| 9. Монтаж кол. 2-х этажной разреки | шт. | - | 46 |
| 10. Монтаж ригелей | шт. | - | 54 |
| 11. Монтаж стропильных балок | шт. | 30 | - |
| 12. Монтаж плит покрытия и перекрытия | шт. | 40 | 128 |
| 13. Монтаж стеновых панелей | шт. | 66 | 170 |
| 14. Устройство кровли | м ² | 1656 | 331,2 |
| 15. Установка оконных блоков | м ² | 180 | 34,84 |
| 16. Остекление | м ² | 180 | 34,84 |
| 17. Устройство полов | м ² | 1440 | 1152 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

4.1.2 Ведомость затрат труда и машинного времени

| | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Нормы времени | Трудовые затраты | | Профессия и количество рабочих в звене | Сведения о машинах | |
|--|--|----------------|-------------|----------------|------------------|--------------|---|---|------------|
| | | | | | Чел-см рабочих | Маш-см машин | | Наименование | Количество |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Подготовительные работы | % | | 10% | 21,46 | | 5 | | |
| | Срезка растительного слоя | м ³ | 174 | 0,003 0,003 | 0,522 | 0,522 | Маш 5р 1 | Бульдозер ДЗ-19 | 1 |
| | Вертикальная планировка | м ³ | 870 | 0,017 0,006 | 14,8 | 5,22 | Маш 5р-1 Землекоп 2р-2 | Бульдозер ДЗ-19 Экскаватор Э-258 | 1 1 |
| | Разработка котлована | м ³ | 1218 | 0,017 0,006 | 20,7 | 7,31 | Маш 5р-1 Землекоп 2р-2 | Экскаватор Э-3311Г | 1 |
| | Забивка ж/б свай | шт | 318 | 1,09 0,55 | 346,6 | 175 | Монт 4р-1, 3р-1 Машинист 5р-1 | Копровая установка | 1 |
| | Срубка головок свай | шт | 318 | 0,073 0,036 | 23,2 | 11,5 | Монт 4р-1, 3р-1 | Сваерез | 1 |
| | Установка армопалубочных блоков ростверков | шт | 62 | 0,4 0,2 | 24,8 | 12,4 | Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-1 Арматурщик | Кран КС3561А | 1 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|--------|----------------|-------|------|--|---|--------|
| | | | | | | 4р-1, 2р-3 Машинист 5р-1 | | |
| Бетонирование ростверков | м ³ | 81,3 | 0,64 0,069 | 52 | 5,6 | Бетонщик 4р-1, 2р-1 | Вибратор ИВ-21 | 1 |
| Обратная засыпка | м ³ | 1136,7 | 0,004 0,004 | 4,54 | 4,54 | Маш 5р-1 | Бульдозер ДЗ-19 | 1 |
| Монтаж строительных конструкций | См. технологическую карту | | | 214,6 | 34 | | | |
| Заполнение оконных проемов | м ² | 388,8 | 0,28 | 108,9 | - | Столяр 4р-1, 3р-1 | - | - |
| Заполнение дверных проемов | м ² | 180,9 | 0,41 | 74,2 | - | Столяр 4р-1, 3р-1 | - | - |
| Остекление стеклом | м ² | 777,6 | 0,11 | 85,5 | - | Стекольщик 3р-1 | - | - |
| Установка ж.б стоек рамы ворот | м ³ | 2,6 | 1,25 | 3,25 | - | Монт. 4р-1, 3р-2 Маш 6р-1 Эл.св. 4р-1 | Кран КС3561А Сварочный аппарат СТ-3-34 | 1 1 |
| Установка стальных ворот | т | 8 | 3,09 0,31 | 24,72 | 2,48 | Монт. 4р-1, 3р-2 Маш 6р-1 Эл.св. 4р-1 | Кран КС3561А Сварочный аппарат СТ-3-34 | 1 1 |
| Устройство кровли | См. технологическую карту | | | 91 | | | | |
| Уплотнение грунта | м ² | 1675 | 0,013 | 21,8 | - | Маш 5р-1 | Грунтоуплот. машина ДУ-1 | 1 |
| Бетонная подготовка | м ² | 1675 | 0,14 | 234,5 | - | Бетонщик 4р-1, 3р-1 | Поверхностный вибратор | 1 |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|--------|-------|-------|---|-------------------------|-------------------------------|---|
| Бетонный пол | м ² | 1675 | 0,021 | 35,2 | - | Бетонщик 4р-1, 3р-1 | Виброрейка | 1 |
| Утепление стен пенополистиролом | м ³ | 193,5 | 1,14 | 194,6 | - | Изолир. 3р-1, 2р-1 | - | - |
| Штукатурка стен по сетке | м ² | 1310,9 | 0,07 | 91,8 | - | Штукат. 4р-1, 3р-1 | Штукатурная станция ПШС-2М | 1 |
| Штукатурка потолков | м ² | 1152 | 0,082 | 94,5 | - | Штукат. 4р-1, 3р-1 | - | - |
| Штукатурка стен | м ² | 1130 | 0,02 | 22,6 | - | Штукат. 4р-1, 3р-1 | Штукатурная станция ПШС-2М | 1 |
| Затирка бетонных поверхностей | м ² | 1130 | 0,006 | 6,78 | - | Штукат. 4р-1, 3р-1 | Штукатурная станция ПШС-2М | 1 |
| Подготовка стен под окраску | м ² | 1130 | 0,003 | 3,39 | - | Моляр 4р-1, 3р-1 | Молярная станция СО-115 | 1 |
| Подготовка потолков под окраску | м ² | 2604 | 0,005 | 13,02 | - | Моляр 4р-1, 3р-1 | - | - |
| Окраска известковая | м ² | 1452 | 0,003 | 4,36 | - | Моляр 4р-1, 3р-1 | Молярная станция СО-115 | 1 |
| Масленая окраска стен | м ² | 1065 | 0,016 | 18,1 | - | Моляр 4р-1, 3р-1 | Молярная станция СО-115 | 1 |
| Окраска потолков | м ² | 1152 | 0,02 | 23 | - | Моляр 4р-1, 3р-1 | Молярная станция СО-115 | 1 |
| Окраска столярных изделий | м ² | 569,7 | 0,008 | 4,6 | - | Моляр 4р-1, 3р-1 | - | - |
| Окраска металлоконструкций | т | 8 | 2,2 | 17,6 | - | Моляр 4р-1, 3р-1 | Молярная станция СО-115 | 1 |
| Облицовка стен плиткой | м ² | 189,7 | 0,092 | 17,5 | - | Плиточник 4р-1, 2р-1 | - | - |

| | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|---|--|--|------------------|
| Стяжка толщиной 20мм | м ² | 864 | 0,016 | 13,8 | - | Бетонщик 4р-1, 3р-1 | Виброрейка | 1 |
| Полы из керамической плитки | м ² | 678,3 | 0,089 | 60,4 | - | Плиточник 4р-1, 2р-1 | - | - |
| Из линолиума | м ² | 384,2 | 0,084 | 32,3 | - | Отделочник 4р-1, 2р-1 | - | - |
| Бетонная подготовка под отмоску | м ³ | 135,1 | 0,63 | 8,51 | - | Бетонщик 4р-1, 3р-1 | Вибратор ИВ-21 | 1 |
| Асфальтовая отмоска толщиной 50мм | м ² | 135,1 | 0,022 | 2,97 | - | Бетонщик 4р-1, 3р-1 | - | - |
| Сантехнические работы | | | 3,6% | 107 | - | Слесарь 4р-1, 3р-1, 2р-1 | - | - |
| Электромонтажные работы | | | 5,6% | 166,4 | - | Электрослес. 4р-1, 3р-1 | - | - |
| Прочие | | | 17% | 505,3 | - | - | - | - |
| Благоустройство | | | 12% | 356,7 | - | - | - | - |
| Устройство фундаментов под оборудование | | | 25% | 72,4 | - | Монт. 4р-1, 3р-1. Плотник 4р-1, 3р-1, 2р-1. Арматурщик 4р-1, 5р-3 | Копровая установка Сваерез Кран КС-3561А Вибратор | 1 1 1 1 |
| Монтаж подвесных кранов | | | 24% | 20,3 | - | Монтажник-наладчик 4р-1, 3р-1, 2р-1 | - | - |
| Монтаж оборудования | | | 80% | 71,3 | - | Монтажник-наладчик 4р- | Кран КС-3561А | |

4.1.3 Карточка-определитель ресурсов и затрат сетевого графика

| Код предлеств. | Шифр работ | Наименование работы | Продолжительность в днях | Ед. изм. | Количество | трудозатраты | | Исполнитель | | Число смен в сутки | Сведения о машинах | |
|----------------|------------|------------------------------|--------------------------|----------------|------------|--------------|---------|-----------------------|----------------|--------------------|---------------------------------------|-------------|
| | | | | | | Норм. | Планир. | Бригада, профессия | Кол-во в смену | | Наимен. Марка | К-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| - | 1-3 | Подготовительные работы | 5 | 8 | 22,1 | 21,46 | 20 | | 5 | 1 | | |
| - | 1-2 | Срезка растительного слоя | 1 | м ³ | 174 | 0,522 | 0,5 | Маш | 1 | 1 | Бульдозер ДЗ-19 | 1 |
| 1-2 | 2-3 | Вертикальная планировка | 4 | м ³ | 870 | 14,8 | 14 | Маш Землекоп | 3 | 1 | Бульдозер ДЗ-19 Экскаватор Э-258 | 1 1 |
| 2-3 | 3-4 | Земляные работы | 7 | м ³ | 1218 | 20,7 | 20 | Маш 5р Землекоп | 3 | 1 | Бульдозер ДЗ-19 Экскаватор Э-3311Г | 1 1 |
| 3-4 | 4-5 | Устройство свай АБК | 8 | шт | 224 | 130,3 | 128 | Монтаж, машины | 8 | 2 | Копровая установка Сварез | 1 1 |
| 4-5 | 5-8 | ЦЕХ | 14 | | 412 | 239,5 | 228 | ст | 8 | | | |
| 4-5 | 5-6 | Устройство ростверков АБК | 2 | м ³ | 49,6 | 26,7 | 25 | Плотник, арматурю, | 7 | 2 | Кран МКГ-16 Кран СКГ-30 Кран Э- | 1 1 1 |
| 5-8 | 8-9 | ЦЕХ | 4 | | 93,6 | 50,1 | 42 | бетонши | 7 | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|---|----|----------------|--------|--------|-----|-----------------------------|----|---|---|---|
| | | | | | | | | к | | | 1254 | |
| 5-6 | 6-7 | Обратная засыпка | 2 | м ³ | 400,3 | 1,6 | 1,6 | Машин. | 1 | 1 | Бульдозер ДЗ-19 | 1 |
| | | АБК | | | | | | | | | | |
| 8-9 | 9-11 | ЦЕХ | 2 | | 736,4 | 2,95 | 2 | | 1 | 2 | | |
| 6-7 | 7-10 | Монтаж каркаса | 16 | шт | | 125,5 | 117 | Монт., сварщ., такел. | 9 | 2 | Кран МКГ-16 Кран СКГ-30 Кран Э-1254 | 1 |
| | | АБК | | | | | | | | | | |
| 9-11 | 11-15 | ЦЕХ | 6 | | | 64,9 | 63 | | 9 | 2 | | 1 |
| 11-15 | 15-16 | Монтаж стеновых панелей ЦЕХ | 3 | шт | | 24 | 24 | Монт., сварщ. | 4 | 2 | Кран Э-1254 | 1 |
| 15-16 | 16-17 | Установка ворот. ЦЕХ | 3 | т | 10,6 | 27,97 | 24 | Монт., сварщ. | 4 | 2 | Кран КС3561 А | 1 |
| 7-10 | 10-13 | Устройство кровли, утепление стен | 6 | м ³ | 131,26 | 100,54 | 99 | Кровел., изолир. | 9 | 2 | Подъемник ТП-14, компрессор СО-7А | 1 |
| | | ЦЕХ | | | | | | | | | | |
| 12-14 | 14-22 | АБК | 10 | | 301,26 | 185,06 | 180 | | 9 | | | |
| 7-10 | 10-12 | Заполнение оконных и дверных проемов | 11 | м ² | 507,9 | 108,3 | 100 | Столяр, стекло. | 5 | 2 | | |
| | | ЦЕХ | | | | | | | | | | |
| 16-17 | 17-22 | АБК | 12 | | 839,4 | 160,2 | 160 | | 8 | | | |
| 10-12 | 12-19 | Устройство полов | 9 | м ² | 3633,6 | 206,4 | 204 | Бетонщ., плиточн. | 12 | 2 | Виброрейка СО-47 | 1 |
| | | ЦЕХ | | | | | | | | | | |
| 17-22 | 22-25 | АБК | 14 | | 5057,9 | 219,4 | 216 | | 8 | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|---|----|----------------|-------|-------|-----|--------------------------------------|----|---|--|-----------------|
| 12 - 19 | 19-25 | Внутренняя отделка | 15 | м ² | 8819 | 227,2 | 224 | Штукату р, маляр | 8 | 2 | Штукат. станция ПШС- 2М, малярна я станция СО-115 | 1 |
| | | АБК | | | 4329 | 90 | 90 | | 6 | | | |
| 22 - 25 | 25-27 | ЦЕХ | 8 | | | | | | | | | 1 |
| 25 - 27 | 27-28 | Наружная отделка | 7 | м ² | 270,2 | 88,1 | 84 | Штукату р, маляр | 6 | 2 | То же | То же |
| 7- 10 | 10-20 | Электромонтажные работы | 21 | % | | 107,8 | 102 | электрос лесарь | 3 | 2 | | |
| 20 - 21 | 21-24 | АБК | | | | | | | 15 | | | |
| | | Санитарно-технич. раб | | % | | | | | | | | |
| 7- 10 | 10-12 | АБК | 12 | | | 69,33 | 66 | слесарь | 6 | 2 | | |
| 16 - 17 | 17-23 | ЦЕХ | 10 | | | 37,67 | 36 | | 2 | | | |
| 10 - 11 | 11-28 | Прочие работы | 51 | % | | 505,3 | 500 | | 5 | 2 | | |
| 7- 10 | 10-28 | Благоустройство | 51 | % | | 356,7 | 356 | | 4 | 2 | | |
| 9- 11 | 11-18 | Устройство фундаментов под оборудование | 5 | | | 72,4 | 72 | Монт., плотник, арматур щик | 8 | 2 | Копрова я установк а, сваерез, кран | 1 1 1 |
| 11 - 15 | 15-21 | Монтаж подвесных кранов | 5 | | | 20,3 | 20 | Монтаж ю- наладч. | 4 | 1 | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|----|---|--|--------|--------|------------------|---|---|---------------|---|
| 11 - 18 | 18-26 | Монтаж оборудования | 12 | % | | 71,3 | 69 | Монтаж ю-наладч. | 6 | 1 | Кран КС-3561А | 1 |
| 18 - 26 | 26-28 | Пусконаладочные работы | 7 | % | | 21,4 | 20 | наладчик | 3 | 1 | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| И т о г о : | | | | | | 3457,6 | 3359,1 | | | | | |

4.1.4 Расчет материалов для строительных работ

| Вид работ и материалов | Ед.изм | Расход материалов |
|-----------------------------------|----------------|-------------------|
| Устройство полов | | |
| Щебень | м ³ | 28,14 |
| Бетон | м ³ | 425,45 |
| Раствор | м ³ | 28,5 |
| Линолиум | м ² | 391,9 |
| Керамическая плитка | м ² | 685,8 |
| Мастика | кг | 307,4 |
| Олифа | кг | 57,6 |
| Плинтус | м | 426,4 |
| Клей «Сибирит» | м ³ | 0,205 |
| ДСП | м ² | 42,9 |
| Устройство ростверков | | |
| Арматура | т | 1,19 |
| Доски | м ³ | 8,82 |
| Гвозди | кг | 30,2 |
| Бетон | м ³ | 41,2 |
| Заполнение дверных проемов | | |
| Блоки дверные | м ² | 72,4 |
| Гипс строительный | кг | 394 |
| Пакля | кг | 135,7 |
| Смола | м ² | 2,95 |
| Заполнение оконных проемов | | |
| Блоки оконные | м ² | 66,1 |
| Гипс строительный | кг | 764,4 |
| Пакля | кг | 463,8 |
| Смола | кг | 9,75 |
| Раствор | м ³ | 3,9 |
| Отделочные работы | | |
| Клей «Сибирит» | м ³ | 0,055 |
| Керамическая плитка | м ² | 189,7 |
| Сетка штукатурная | м ² | 72,1 |
| Раствор | м ³ | 113,54 |
| Гипс строительный | кг | 10,3 |
| Остекление | | |
| Стекло | м ³ | 1063,8 |
| Штапики | м | 396,6 |
| замазка | кг | 804,1 |
| Устройство кровли | | |
| Бирепласт | м ² | 3480 |
| Акротекс | кг | 3480 |
| Минераловатные плиты | м ² | 1914 |

Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------------|------|---------|---------|------|--|--|------|
| Битумная мастика | кг | 714,3 | | | | | |
| Сталь кровельная | кг | 60,9 | | | | | |
| Окраска | | | | | | | |
| Шпатлевка | кг | 459,7 | | | | | |
| Колер | кг | 10,3 | | | | | |
| Олифа | кг | 125,4 | | | | | |
| Уайт-спирит | кг | 22,6 | | | | | |
| Белила цинковые | кг | 7,1 | | | | | |
| Пигмент | кг | 1,35 | | | | | |
| Известь | кг | 387,7 | | | | | |
| Водоэмульсионная краска | | 863,4 | | | | | |
| Масляная краска | | 482,7 | | | | | |
| | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | |

4.1.5 Ведомость потребности в машинах и механизмах

| Наименование машин и механизмов | Марка | Назначение | Количество | Потребляемая мощность кВт |
|---|--------------------|--|------------|---------------------------|
| 1. Бульдозер | Т - 130 Д - 271 | Срезка растительного слоя, вертикальная планировка, обратная засыпка | 1 | - |
| 2. Экскаватор "обратная лопата" с объемом 0,65 м ² | ЭО - 1465 | Разработка котлована | 1 | - |
| 3. Кран 1 | СКГ-30 | Монтаж кон-й | 1 | - |
| 4. Кран 2 | МКГ-16 | Монтаж кон-й | 1 | - |
| 5. Кран крышевой | Т-108 "Пионер" | Подъём мат-ов на кровлю | 1 | 3,3 |
| 6. Растворонасос | СО-48Б | Подача р-ра на стяжки и штукатур-е работы | 1 | 2,2 |
| 7. Штукатурная станция | "Салют-2" | Подача раствора к месту штукатурных работ и поддержание марки р-ра | 1 | 10 |
| 8. Электрокраскопульт | СО - 61 | Нанесение малярных составов | 2 | 0,27 |
| 9. Агрегат шпатлёвочный | АНШ-1-5 | Нанесение шпатлёвки на поверхность | 1 | 0,55 |
| 10. Компрессор | СО - 7А | Очистка поверхности | 1 | 4 |
| 11. Ифракрасный излучатель | "Пилад - 28" | Сварка полотнищ линолеума | 1 | 0,9 |
| 12. Виброрейка | СО - 47 | Выравнивание и уплотнение стяжек | 1 | 0,6 |
| 13. Машина для нанесения мастик | СО - 122А | Подача и нанесение мастик | 1 | 4,9 |
| 14. Машина для наклеивания рулонного материала | СО - 121 | Перемотка и наклеивание рулонного материала | 1 | 1,1 |
| 15. Сварочный аппарат | ТДП - 1 | Сварка закладных деталей | 4 | 12 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

4.1.6 Анализ графика движения рабочей силы

1. Расчет общих трудозатрат

$$T_p = 16 \times 1 + 10 \times 4 + 3 \times 7 + 16 \times 8 + 10 \times 8 + 30 \times 3 + 15 \times 2 + 16 \times 2 + 10 \times 2 + 34 \times 10 + 16 \times 10 + 40 \times 4 + 15 \times 4 + 20 \times 2 + 13 \times 2 + 69 \times 1 + 36 \times 1 + 78 \times 4 + 30 \times 1 + 60 \times 1 + 71 \times 6 + 36 \times 6 + 83 \times 4 + 42 \times 4 + 87 \times 5 + 45 \times 5 + 38 \times 1 + 30 \times 1 + 25 \times 2 + 50 \times 2 + 32 \times 12 + 58 \times 12 + 30 \times 8 + 15 \times 8 + 32 \times 7 + 17 \times 7 + 5 \times 5 = 5568 \text{ чел/см}$$

2. Расчет трудозатрат в первую смену

$$T_I = 16 \times 1 + 10 \times 4 + 3 \times 7 + 16 \times 8 + 30 \times 2 + 16 \times 2 + 34 \times 10 + 40 \times 4 + 20 \times 2 + 69 \times 1 + 78 \times 4 + 60 \times 1 + 71 \times 6 + 83 \times 4 + 87 \times 5 + 58 \times 1 + 50 \times 2 + 58 \times 12 + 30 \times 8 + 32 \times 7 + 5 \times 5 = 1754 \text{ чел/см}$$

3. Расчет коэффициента сменности

$$K_{см} = T_p / T_I = 5568 / 1754 = 3$$

4. Расчет среднего числа исполнителей

$$N_{ср} = T_p / T = 5568 / 96 = 58 \text{ чел.}$$

5. Расчет коэффициента неравномерности по числу исполнителей

$$K_{н.исп.} = N_{max} / N_{ср} = 87 / 58 = 1,5$$

6. Расчет избыточной трудоёмкости

$$T_{р.изб.} = 69 \times 1 + 78 \times 4 + 60 \times 1 + 71 \times 6 + 42 \times 4 + 83 \times 4 + 87 \times 5 + 45 \times 5 + 58 \times 1 + 50 \times 2 + 58 \times 12 = 2881 \text{ чел/см}$$

7. Расчет коэффициента неравномерности по трудоемкости

$$K_{н.тр.} = T_{р.изб.} / T_p = 2881 / 5568 = 0,5$$

8. Расчет коэффициента совмещения

$$K_{совм.} = \sum t / T = 96 / 96 = 1$$

Анализ условной прибыли:

1. Расчет % условного перерасхода заработной платы

$$\frac{K_{н.исп.}^{факт.} - K_{н.исп.}^{норм.}}{K_{н.исп.}^{факт.}} \times 100\% = \frac{1,52 - 1,5}{1,52} \times 100\% = 1,31\%$$

2. Расчет условного % времени присутствия перерасхода

$$\frac{\sum t}{T} \times 100\% = \frac{36}{96} * 100\% = 37,5\%$$

3. Расчет условной прибыли

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

$$\frac{K_{совм.}^{факт.} - K_{совм.}^{норм.}}{K_{совм.}^{факт.}} * 100\% = \frac{1,8 - 1}{1,8} * 100\% = 50\%$$

4. Определение остатка условной прибыли

$$O_{уп} = \Pi_{приб} - \Pi_{перер} = 50 - 37,5 = 12,5\%$$

4.1.7 Организация строительных работ

Весь фронт работ по возведению цеха по производству строительных материалов разделен на две захватки. Объем работ на каждой захватке соответствует объему работ по возведению одного здания. Срок строительства – 96 дней.

Строительно-монтажные работы (СМР) по возведению здания выполняются с соблюдением последовательного метода производства работ, технологических последовательностей, организационных и технологических перерывов.

Сетевая модель строительного производства должна быть построена с учетом рациональных принципов:

1. Бригады не должны простаивать.
2. Если присутствует малый простой бригады (30% от срока выполнения работы), то в это время ее можно привлечь к прочим работам (8% от трудоемкости СМР, выполняются в одну смену).
3. Если простой бригады большой, то целесообразно объединить рабочих смежных специальностей в одну бригаду или привлечь к выполнению смежных работ бригаду рабочих универсальных специальностей (плотники-стекольщики, штукатуры-маляры).
4. Работы, предусматривающие использование строительных машин, целесообразно организовать без простоя машин.
5. Работы должны быть организованы так, чтобы нарастание и убывание количества рабочих на строительной площадке имело однородный характер.

Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
|------|------|---------|---------|------|

б. Резервы времени, возникающие за счет простоя готового фронта работ целесообразно использовать для тех работ, к выполнению которых будут привлекаться субподрядные организации.

При планировании возведения ремонтно-строительной базы применены следующие организационные приемы:

Бригады, завершившие доверенный им объем работ или работающие с простоем, привлекаются к прочим работам. К прочим работам привлекаются штукатуры, кровельщики, стекольщики, электрики, сантехники и разные рабочие. Сантехнические и электромонтажные работы, монтаж технологического оборудования и пусконаладочные работы привязаны на сетевом графике таким образом, чтобы полученный резерв времени не превышал 30% времени выполнения самой работы и в то же время страховал от непредвиденных перерывов в работе и простоя бригад.

Возведение цеха по производству строительных материалов начинается с подготовительных работ, параллельно им ведутся срезка растительного слоя, затем вертикальная планировка строительной площадки. Разработка грунта под фундаменты начинается, затем экскаватор с бригадой землекопов переходит на захватку Е (здание Е), далее на захватку Ж и Л (здание Ж;Л). Монтаж конструкций ниже "0" краном К-1 начинается на захватке Д, после чего производят обратную засыпку и краном К-1 монтируют колонны и подкрановые балки зд. Д. Далее кран переводится на захватку Е, Ж и Л где производятся соответствующие работы. После монтажа колонн и подкрановых балок на захватке Е кран К-2 начинает монтаж стропильных ферм и после окончания работ переводится на захватку Д. Монтаж СП (кран К-1) начинаем на захватке Е после чего переводим кран К-1 на захватку Д.

Монтаж каркаса многоэтажных зданий Башенным краном начинаем на захватке Л после чего тем же краном производим монтаж СП и переводим башенный кран на захватку Ж, где он выполняет те же операции.

Работы выше "0": монтаж колонн, плит покрытия и перекрытия, стеновых панелей начинают с захватки Е. После монтажа стеновых панелей на захватке Е приступают к работе бригады кровельщиков и плотников, при этом

Лист

| | | | | |
|------|------|---------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата |
| | | | | |

кровельные работы, установка оконных блоков и остекление ведутся параллельно. По завершении кровельных и стекольных работ начинаются отделочные работы, но при этом бетонные полы в одноэтажных зданиях Д и Е устраиваются до начала отделочных работ, а линолеумные полы в зданиях Ж и Л устраиваются только после окончания всех строительных работ.

Монтаж технологического оборудования в зданиях Д и Е начинается после монтажа всех ограждающих конструкций, и завершается до начала пусконаладочных работ. При этом электромонтажные работы завершаются до начала пусконаладочных работ.

Примечание: в следствии нерационального использования трудовых ресурсов (на сетевой модели) некоторые бригады работают с простоями.

4.1.8 Расчёт технико-экономических показателей

1.Продолжительность работ:

-планируемое: $96/22=4,3$ мес.

-нормативное: 12 мес.

2.Трудозатраты определяем как сумму трудозатрат всех СМР по карточке-определитель:

-планируемое: 3359,1 чел.-см.

-нормативное: 3457,6 чел.-см.

3.Производительность труда:

-нормативное: 100%

-планируемое: $(Tr^{норматив}/Tr^{планир.}) * 100 = (3457,6/3359,1) * 100 = 102\%$

4.Строительный объём здания:

$$V_{\text{строит. зд.АБК}} = S_{\text{зд.}} * h_{\text{зд.}} = (12 \times 24) \times 13,8 = 3974,4 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{строит. зд.ЦЕХ}} = S_{\text{зд.}} * h_{\text{зд.}} = (60 \times 24) \times 6,6 = 9504 \text{ м}^3$$

5.Удельные трудозатраты:

-нормативное: $Tr^{норматив} / V_{\text{строит. зд.}} = 3457,6/13478,4 = 0,25$ чел.-см./м³

-планируемое: $Tr^{планир} / V_{\text{строит. зд.}} = 3359,1/13478,4 = 0,24$ чел.-см./м³

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

4.2 Организация строительной площадки

4.2.1 Основные решения по стройгенплану

Здания 1 на генеральном плане – строящиеся здания, остальные здания (13) сданы в эксплуатацию.

Монтаж подземных конструкций, наземных конструкций в одноэтажном здании цеха ведётся стреловым краном на гусеничном ходу МКГ-16. Монтаж каркаса многоэтажных зданий СКГ-30 и стеновых панелей многоэтажных зданий и цеха ведётся краном на гусеничном ходу Э-1254.

При монтаже стеновых панелей одноэтажного здания ось движения крана отстоит от него на расстоянии 4,5м, следовательно, учитывая возможность полного поворота крана вокруг своей оси, назначаем границу монтажной зоны, отстоящей от здания на расстоянии 8м. Для определения границы опасной зоны, суммируем $\frac{1}{2}$ дины стеновой панели, габарит её ширины и расстояние отлёта: $6\text{м}+1,8\text{м}+5\text{ м}=10,8\text{м}$. Границы монтажной зоны для многоэтажных зданий определяется аналогично одноэтажным.

Граница опасной зоны со стороны стоянки крана удалена от границы монтажной зоны на полный габарит длины колонны (самой длинной конструкции) + полный габарит её толщины + расстояние отлёта и равно: $5,29\text{ м}+0,2\text{ м}+4\text{ м}=9,5\text{ м}$.

Граница опасной зоны со стороны стоянки крана удалена от границы монтажной зоны на полный габарит длины колонны (самой длинной конструкции) + полный габарит её толщины + расстояние отлёта и равно: $7,29\text{ м}+0,2\text{ м}+4\text{ м}=11,5\text{ м}$.

Дороги, обозначенные на генеральном плане, имеют покрытие из дорожных плит. Организации движения осуществляется по закольцованной схеме. Ширина дорог 6м (для двухстороннего движения), за исключением подъездов к зданиям, где их ширина составляет 3,5 м. Радиусы закругления дорог 21м.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Размещение дорог организовано таким образом, что их оси совпадают с границей опасной зоны для безопасного и удобного завоза материалов.

На территории, отведённой под строительство, располагается бытовой городок, находящийся у въезда. В него входят следующие помещения:

1. Контора, закрытый склад;
2. Помещения для приёма пищи;
3. Душевая;
4. Туалет;
5. Гардеробная;
6. Умывальная;
7. Сушка для одежды и обуви.

Складские помещения подразделяются на три вида: открытые, закрытые, навес.

Открытые складские помещения применяются для сборных конструкций и устраиваются в монтажной зоне. Открытые- для инертных материалов в удобном месте, исключая препятствие движению людей и транспортным средств.

Закрытые складские помещения применяются для стекла и красок. Располагаются за пределами опасной зоны. В моем случае в бытовом городке.

Навес необходим для хранения плитного утеплителя, гравия, оконных блоков, пиломатериала, пакли, рулонных кровельных материалов, гвоздей, электродов, монтажных изделий. Располагается у дороги, не попадающей в границы опасной зоны.

Контрольно-пропускной пункт устраивается у каждого въезда-выезда с территории строительной площадки.

4.2.2 Расчет потребности во временных бытовых помещениях

Требуемая площадь бытовых помещений рассчитывается по формуле:

$S_{тр} = N S_n$, где N – количество работающих в наиболее многочисленной смене, S_n – норматив площади на одного человека.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

| Наименование бытовых помещений | Кол-во работающих их | Норма площади м ² на 1 чел. | Требуемая площадь | Принятая площадь | Бытовые помещения | |
|--------------------------------|----------------------|--|-------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------------|
| | | | | | тип | размеры |
| 1. Контора для ИТР | 4 | 4 | 16 | 24,3 | | передвижной вагончик 9×2,7 |
| 2. Гардеробная | 87 | 0,7 | 60,9 | 33,3 Принято вагончика | 2 | передвижной вагончик 11,1×3 |
| 3. Душевая | 12 | 0,54 | 6,48 | 26,35 | | контейнерного типа 8,5×3,1 |
| 4. Умывальная | 83 | 0,2 | 16,6 | 26,35 | | контейнерного типа 8,5×3,1 |
| 5. Сушка для обуви, одежды | 87 | 0,2 | 16,6 | 20,28 | | контейнерного типа 7,8×2,6 |
| 6. Помещения для приема пищи | 83 | 1 | 83 | 48,6 Принято вагончика | 2 | передвижной вагончик -2 9×2,7 |
| 7. Туалет | 83 | 0,1 | 8,3 | 18 | | контейнер 6×3 |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

4.2.3 Расчёт временных складских помещений

| Наименование материалов | Ед. изм. | Количество | Сроки использования, дн. | Суточный расход материалов, $P_{сут}$ | Запас, дн. | Коэффициент неравномерности поступления | Коэффициент неравномерности потребления | Запас материала на складе | Нормы укладки материалов на $1м^2$ | Полезная площадь склада | Коэффициент использования | Принятая площадь | Способ хранения |
|-------------------------|----------|------------|--------------------------|---------------------------------------|------------|---|---|---------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Цебень | $м^3$ | 28,14 | 3 | 9,38 | 2 | 1,1 | 1,3 | 16,3 | 1,5 | 10,9 | 0,5 | 21,8 | Открытый |
| | | | | | | | | | | | | 21,8 | |
| Арматура | т | 1,19 | 6 | 0,2 | 2 | 1,1 | 1,3 | 0,572 | 0,4 | 1,43 | 0,5 | 2,9 | Навес |
| Доски | $м^3$ | 8,82 | 6 | 1,47 | | | | 4,2 | 0,2 | 21 | | 42 | |
| Гвозди | кг | 30,2 | 6 | 5,03 | | | | 14,4 | 430 | 0,03 | | 0,06 | |
| Оконные блоки | $м^2$ | 66,1 | 8 | 8,3 | | | | 23,8 | 45 | 0,5 | | 1 | |
| Дверные блоки | $м^2$ | 72,4 | 5 | 14,5 | | | | 41,5 | 40 | 1,04 | | 2,1 | |
| Гипс строительный | кг | 1169 | 10 | 117 | | | | 334,6 | 2500 | 0,13 | | 0,26 | |
| Такля | кг | 599,5 | 6 | 100 | | | | 286 | 3000 | 0,1 | | 0,2 | |
| Шапки | м | 396,6 | 8 | 49,6 | | | | 141,9 | 300 | 0,47 | | 1 | |
| Замзка | кг | 804,1 | 8 | 100,5 | | | | 287,4 | 800 | 0,36 | | 0,72 | |
| Сетка штукатурная | $м^2$ | 72,1 | 4 | 18 | | | | 51,5 | 200 | 0,3 | | 0,6 | |
| Пенополистирол | $м^3$ | 193,5 | 4 | 48,4 | | | | 138,4 | 1,6 | 86,5 | | 173 | |
| Бирепласт | $м^2$ | 3480 | 5 | 696 | | | | 1991 | 360 | 5,5 | | 11,1 | |
| Минераловатные плиты | $м^2$ | 1914 | 3 | 638 | | | | 1825 | 30 | 60,8 | | 121,6 | |
| | | | | | | | | | | | | 356,5 | |

4.2.4 Расчет временного электроснабжения

| Наименование потребителей | Кол-во | Номинальная мощность | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь | Декабрь |
|---|--------|----------------------|--------|-----|------|------|--------------|----------|---------|--------|---------|
| Кран крышевой (Т-108 "Пионер") | 1 | 3,3 | | | | | | | | | |
| Растворонасос (СО-48Б) | 1 | 2,2 | | | | | | | | | |
| Штукатур. станция ("Салют-2") | 2 | 10 | | | | | | | | | |
| Электрокраскопульт (СО-61) | 4 | 0,27 | | | | | | | | | |
| Агрегат шпатлёвочный (АНШ-1-5) | 1 | 0,55 | | | | | | | | | |
| Компрессор (СО-7А) | 1 | 4 | | | | | | | | | |
| Инфракрасный излучатель ("Пилад-28") | 1 | 0,9 | | | | | | | | | |
| Машина для нанесения мастик (СО-122А) | 1 | 4,9 | | | | | | | | | |
| Виброрейка (СО-47) | 1 | 0,6 | | | | | | | | | |
| Машина для накл. рулон. мат-ла (СО-121) | 1 | 1,1 | | | | | | | | | |
| Сварочный аппарат (ТДП-1) | 4 | 24 | | | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | max 154,3 | | | | |

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

$$N_{mp} = \sum \frac{P_n \times K_c}{\cos \varphi} = \frac{24 \times 0,3}{0,5} + \frac{1,1 \times 0,3}{0,5} + \frac{0,6 \times 0,5}{0,65} + \frac{4 \times 0,7}{0,8} + \frac{0,55 \times 0,1}{0,4} + \frac{0,27 \times 0,1}{0,4} + \frac{10 \times 0,1}{0,4} = 67,4$$

где P_n -номинальная мощность потребителей (кВт);

K_c -коэф. спроса;

$\cos \varphi$ – коэф. мощности, учитывающий падение напряжения в сети, из-за неравномерности спроса электроэнергии.

Подбираем трансформатор ТМ – 180/6 (стационарный)

4.2.4.1 Расчет временного освещения

$$n = \frac{E_n \times S_i}{0,25 \times W \times h^2}, \text{ где } E_n \text{ – нормативная освещенность}$$

S_i – площадь освещения

W – мощность лампы накаливания

h – высота подвески лампы

1. Для строительно-монтажных работ

$$n = \frac{20 \times (72,5 \times 24)}{0,25 \times 500 \times 2,5^2} = 44$$

2. Для отделочных работ

$$n = \frac{50 \times (72,5 \times 24)}{0,25 \times 36 \times 12,6^2} = 61$$

3. Для охраны

$$n = \frac{0,5 \times (152,4 \times 114)}{0,25 \times 500 \times 6^2} = 6$$

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Необходимо рассчитать скоростной напор воды, и для него рассчитать диаметр трубопровода.

Скоростной напор рассчитывается по формуле: $Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пож}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}$, где $Q_{\text{пож}}$ – скоростной напор воды на противопожарные нужды $Q_{\text{пож}} = 20$ л/с;

$Q_{\text{хоз}}$ – скоростной напор воды на хозяйственно-питьевые нужды;

$Q_{\text{пр}}$ – скоростной напор воды на производственные нужды;

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{хоз}} * n_1 * K_{\text{ч}} * K_{\text{н.у.}}}{t_2 * 3600} + \frac{q_{\text{д}} * n_2 * K_{\text{ч}}}{t_3 * 60}$$

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{q_{\text{пр}} * n_{\text{пр}} * K_{\text{ч}} * K_{\text{н.у.}}}{t_1 * 3600}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 * 87 * 1,5 * 1,1}{8 * 3600} + \frac{30 * 32 * 1,1}{45 * 60} = 0,46 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{10 * 143,2 * 1,5 * 1,1}{30 * 8 * 3600} + \frac{15 * 1136,7 * 1,1 * 1,5}{3 * 8 * 3600} + \frac{120 * 1 * 1,1 * 1,5}{3 * 8 * 3600} = 0,035 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{общ}} = 20 + 1,72 + 0,46 = 20,49 \text{ л/с}$$

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{общ}} * 1000}{\pi * g}} = 2 \sqrt{\frac{20,49 * 1000}{3,14 * 1,2}} = 73,8$$

Принимаем $D=120$ мм.

4.2.6 Расчёт технико-экономических показателей

1. Площадь строй ген плана: $152,4 \times 114 = 17373,6 \text{ м}^2$

2. Площадь бытового городка: $12 \times 90 = 1080 \text{ м}^2$

3. Площадь складского хозяйства: $10 \times 8 = 80 \text{ м}^2$

4. Протяженность :

-электросилового кабеля: 396,4м

-осветительного кабеля: 5800м

-водопровода: 366,4м

-дорог: 2304м

-ограждение: $(108+97)2 = 4100\text{м}$

Лист

Изм. Лист № докум Подпись Дата

4.2.7 Техника безопасности на стройгенплане

Производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест, вновь построенных или реконструируемых промышленных объектов определяется при приемке их в эксплуатацию.

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда. Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

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;

козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;

ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

При производстве работ в закрытых помещениях, на высоте, под землей должны быть предусмотрены мероприятия, позволяющие осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей

При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостки шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям:

ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м;

лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.).

Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м: 3,5 - над проходами; 6,0 - над проездами; 2,5 - над рабочими местами.

Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила

| | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|------|
| | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | |

приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

При размещении мобильных машин на производственной территории руководитель работ должен до начала работы определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны. При этом должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны, а также рабочих зон с рабочего места машиниста. В случаях, когда машинист, управляющий машиной, не имеет достаточного обзора, ему должен быть выделен сигнальщик. 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 (или) предупредительными надписями.

При размещении и эксплуатации машин, транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра, при уклоне местности или просадке грунта.

Ввод в эксплуатацию стационарных машин, установленных на строительных площадках (бетонных или растворных заводов, строительных подъемников, компрессорных станций и т.п.), производится совместным решением лиц, ответственных за безопасность труда на данной площадке и при эксплуатации данного вида оборудования с привлечением, в случае необходимости, соответствующих органов государственного надзора.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране.

| | | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | | |

«Проектирование и строительство цеха по производству деталей и конструкций для малоэтажного строительства с АБК в г. Киселевске

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА
(локальный сметный расчет)

на Общестроительные работы, объект - производственного здания цеха с АБК

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: Обмерочные объемы

| | |
|--------------------------|-------------------|
| Сметная стоимость | 6014,143 ТЫС.РУБ. |
| Средства на оплату труда | 290,332 ТЫС.РУБ. |
| Строительный объем | 13557,6 м3 |
| Цена единицы | 443,6 РУБ. |

Составлена в базисных ценах на 20 г. РУБ.

| | | СТОИМ. ЕДИНИЦЫ | ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ | | ЗАТРАТЫ ТРУДА РАБО- | | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---|---|----|----|
| | | ВСЕГО | ЭКСПЛ. | ВСЕГО | ТРУДА | ЧИХ, ЧЕЛ.-Ч НЕ ЗА- | | | | |
| № | ШИФР И НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ И ЗАТРАТ, ПОЗИЦИИ : ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ :НОРМАТИВА: | КОЛИЧЕСТВО: | ЭКСПЛ. : МАШИН | ОПЛАТЫ : ТРУДА | ЭКСПЛ. : МАШИН | НЯТЫХ ОБСЛУЖ. МАШИН :-----:ОБСЛУЖИВАЮЩ. МАШИНЫ :-----: | | | | |
| | | ОПЛАТЫ : В Т.Ч. : ТРУДА :ОПЛ.ТРУДА: | ОПЛАТЫ : В Т.Ч. : ОПЛ.ТРУДА: | ОПЛАТЫ : В Т.Ч. : ОПЛ.ТРУДА: | ОПЛАТЫ : В Т.Ч. : ОПЛ.ТРУДА: | НА ЕДИН. : ВСЕГО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

Раздел 1. Земляные работы

| | | | | | | | | | | |
|---|------------|---|-------|---------|---------|-----|---|-----|-------|---|
| 1 | E0101-30-2 | -Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов (срезка растительного слоя, с перемещением до 30м) 1000м3 | 0,174 | 1719,64 | 1719,64 | 299 | - | 299 | - | - |
| | | | | - | 168,25 | | | 29 | 12,65 | 2 |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|-------|---------|---------|------|------|------|-------|-----|
| 2 | E0101-30-10-При перемещении грунта на к=2 | каждые последующие 10 м добавлять к норме 01-01-030-2 | 0,348 | 1470,87 | 1470,87 | 512 | - | 512 | - | - |
| | | 1000м3 | | - | 143,91 | | | 50 | 10,82 | 4 |
| 3 | E0101-30-2 | -Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов (планировка, с перемещением до 20м) | 0,87 | 1719,64 | 1719,64 | 1496 | - | 1496 | - | - |
| | | 1000м3 | | - | 168,25 | | | 146 | 12,65 | 11 |
| 4 | E0101-30-10-При перемещении грунта на к=2 | каждые последующие 10 м добавлять к норме 01-01-030-2 | 0,87 | 1470,87 | 1470,87 | 1280 | - | 1280 | - | - |
| | | 1000м3 | | - | 143,91 | | | 125 | 10,82 | 9 |
| 5 | E0101-13-14-Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2 | | 1,218 | 7007,75 | 6859,01 | 8535 | 172 | 8354 | 15,08 | 18 |
| | | 1000м3 | | 141,2 | 676,98 | | | 825 | 43,62 | 53 |
| 6 | E0101-30-2 | -Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов (обратная засыпка, с перемещением до 20м) | 1,137 | 1719,64 | 1719,64 | 1955 | - | 1955 | - | - |
| | | 1000м3 | | - | 168,25 | | | 191 | 12,65 | 14 |
| 7 | E0101-30-10-При перемещении грунта на к=2 | каждые последующие 10 м добавлять к норме 01-01-030-2 | 1,137 | 1470,87 | 1470,87 | 1672 | - | 1672 | - | - |
| | | 1000м3 | | - | 143,91 | | | 164 | 10,82 | 12 |
| 8 | E0102-5-1 | -Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1, 2 | 11,37 | 421,23 | 292,61 | 4789 | 1462 | 3327 | 12,53 | 142 |
| | | | | 128,62 | 35,14 | | | 400 | 3,04 | 35 |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|--------------|--|--------|----------|---------|--------|-------|--------|--------|------|
| 9 | C333-A18-1 | 100м3 -Перевозка грузов автомобилями-самосвалами (работающими вне карьеров), расстояние перевозки 18 км, класс груза 1 | 288,9 | 37,38 | - | 10799 | - | - | - | - |
| Т | | | | | | | | | | |
| Итого прямые затраты по разделу 1 | | | РУБ. | | | 31338 | 1634 | 18896 | | 161 |
| | | | РУБ. | | | | | 1930 | | 141 |
| Стоимость общестроительных работ - | | | РУБ. | | | 31338 | - | - | | - |
| Накладные расходы - | | | РУБ. | | | 3386 | - | - | | - |
| Сметная прибыль - | | | РУБ. | | | 1782 | - | - | | - |
| Всего, стоимость общестроительных работ - | | | РУБ. | | | 36507 | - | - | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | ЧЕЛ.-ч | | | - | - | - | | 302 |
| Сметная заработная плата - | | | РУБ. | | | - | 3564 | - | | - |
| Итого по разделу 1 | | | РУБ. | | | 36507 | - | - | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | ЧЕЛ.-ч | | | - | - | - | | 302 |
| Сметная заработная плата - | | | РУБ. | | | - | 3564 | - | | - |
| Раздел 2. Фундаменты | | | | | | | | | | |
| 10 | E0501-4-2 | -Погружение рельсовым копром железобетонных свай длиной до 12 м в грунты группы: 2 | 338 | 652,4 | 520,66 | 220511 | 18435 | 175983 | 4,94 | 1670 |
| | | | | 54,54 | 30,11 | | | 10177 | 1,94 | 656 |
| 11 | C1441-3001-5 | --Сваи квадратного и прямоугольного сечения сплошные и с круглой полостью ГОСТ 19804-91, 19804.2-79, 19804.5-83, 19804.4-78 изм.1, длина 9-12 м, периметр сторон до 1200мм | 3762 | 190,47 | - | 716548 | - | - | - | - |
| | | | | - | - | | | - | - | - |
| 12 | E0601-1-13 | -Устройство | 0,813 | 16188,54 | 2844,82 | 13161 | 4993 | 2313 | 598,26 | 486 |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-------------|--|--------|----------|----------|-------|-------|------|---------|-----|
| | | полками, длиной до 6 м, объемом до 1,5 м3, класс 22,5 | | | | | | | | |
| 30 | Е0701-20-2 | м3 -Укладка в многоэтажных зданиях ригелей перекрытий и покрытий при жестких узлах и наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с полками, длиной до 6 м | 0,63 | 54686,23 | 14811,39 | 34452 | 10405 | 9331 | 1310,8 | 826 |
| | | | | 16516,6 | 1005,12 | | | 633 | 73,75 | 46 |
| 31 | С1442-2111 | 100шт. -Ригели, прогоны и балки для перекрытий ГОСТ 24155-80 ведомств.ТУ, тавровые и с полками, длиной до 6 м, объемом до 1,5 м3, класс 22,5 | 35,19 | 2518,89 | - | 88640 | - | - | - | - |
| 32 | Е0705-23-5 | м3 -Установка диафрагм жесткости высотой до 3,6 м, площадью до 10 м2 | 0,16 | 83937,92 | 18885,14 | 13430 | 1963 | 3022 | 1030,54 | 165 |
| | | | | 12270,43 | 1603,85 | | | 257 | 120,59 | 19 |
| 33 | С1443-2100 | 100шт. -Диафрагмы жесткости ТУ400-I-79-80 изм.1,2 ТУ35-1405-85 и другие вед.ТУ | 17,07 | 2058,82 | - | 35144 | - | - | - | - |
| 34 | Е0601-1-1 | м3 -Укладка бетона под диафрагмы жесткости | 0,0206 | 5457,53 | 1515,08 | 112 | 31 | 31 | 163,03 | 3 |
| 35 | С141-0043 | 100м3 -Бетон тяжелый, крупность заполнителя 40 мм, класс В 7,5 (М100) | 2,1012 | 1526,55 | 138,05 | 974 | - | 3 | 10,38 | - |
| | | | | 463,37 | - | | | - | - | - |
| 36 | Е0701-27-17 | м3 -Укладка плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 12 м, площадью до 40 м2, при массе стропильных и подстропильных | 0,4 | 39145,07 | 18376,89 | 15658 | 2250 | 7351 | 509,49 | 204 |
| | | | | 5624,67 | 1078,64 | | | 431 | 69,5 | 28 |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-----------------|---|-------|----------|----------|--------|------|-------|--------|-----|
| | | конструкций до 15 т и высоте зданий до 25 м | | | | | | | | |
| 37 | C1444-1001--33 | 100шт Плиты покрытий ребристые из тяжелого бетона. ТУ66-074-84 ТУ67-710-85 При расстоянии между осями поперечных ребер более 0,11 длины плиты. Ширина 3м, длина 12м, расчетная нагрузка (включая собственный вес) до 400кгс/м2 | 2160 | 211,83 | - | 457553 | - | - | - | - |
| 38 | E0701-29-25 | м2 Укладка в многоэтажных зданиях плит покрытий по стропильным конструкциям площадью до 10 м2 при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т | 1,28 | 12968,83 | 5946,68 | 16600 | 3358 | 7612 | 240,38 | 308 |
| 39 | C1444-2101--A89 | 100шт. Панели перекрытий железобетонные многопустотные 1.141-1 вып.62-66. ПК60.15-8 шт | 128 | 3039,78 | - | 389092 | - | - | - | - |
| 40 | E0903-6-1 | -Монтаж подвесных путей и монорельсов для тельферов на высоте до 25 м прямолинейных по металлическим опорам номера балок 24 М | 0,292 | 10402,87 | 8647,44 | 3038 | 389 | 2525 | 120,75 | 35 |
| 41 | C121-0632 | 100м Пути подвесных кранов из прокатных двутавров типа М звенья прямолинейные | 2,61 | 5551,57 | - | 14490 | - | - | - | - |
| 42 | E0701-34-1 | т Установка панелей наружных стен одноэтажных зданий длиной до 7 м, площадью до 10 м2 при высоте здания до 25 м | 0,58 | 31241,24 | 20231,69 | 18120 | 4291 | 11734 | 630,56 | 366 |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

9

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|----------------|---|-------|----------|----------|--------|------|-------|--------|-----|
| 43 | E0701-34-3 | 100шт. -Установка панелей наружных стен одноэтажных зданий длиной до 7 м, площадью более 10 м2 при высоте здания до 25 м | 0,08 | 40060,22 | 27308,56 | 3205 | 731 | 2185 | 790,72 | 63 |
| | | | | 9140,72 | 2045,85 | | | 164 | 131,82 | 11 |
| 44 | C1443-1001--57 | 100шт. --Элементы стен однослойные из легкого бетона с длиной более 3,9 м, без проемов, высотой 2м и более, плотность бетона 1100 кг/м3, толщина конструкции 30 см, ГОСТ 11024-84 изм.1,2 19010-82 изм.1 13578-89 и ведомственные ТУ | 529,8 | 552,99 | - | 292974 | - | - | - | - |
| 45 | E0701-35-1 | м2 -Установка панелей наружных стен многоэтажных зданий длиной до 6 м рядовых при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, площадь панелей до 10 м2 | 0,61 | 29120,48 | 17606,63 | 17763 | 4821 | 10740 | 673,54 | 411 |
| | | | | 7902,91 | 1584,96 | | | 967 | 119,17 | 73 |
| 46 | E0701-35-5 | 100шт. -Установка панелей наружных стен многоэтажных зданий простеночных при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, площадь панелей до 5 м2 | 1,09 | 24336,01 | 13194,17 | 26526 | 6497 | 14382 | 546,21 | 595 |
| | | | | 5960,59 | 1139,28 | | | 1242 | 85,66 | 93 |
| 47 | E0705-39-6 | 100шт. -Устройство герметизации горизонтальных и вертикальных стыков стеновых панелей мастикой вулканизирующейся тиоколовой | 12,45 | 2488,47 | 717,6 | 30981 | 2553 | 8934 | 18,79 | 234 |
| | | | | 205,05 | 42,43 | | | 528 | 3,67 | 46 |
| 48 | C1443-1001-- | 100м --Элементы стен однослойные из | 173,4 | 539,49 | - | 93548 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------|----------|----------|--------|-----|------|--------|----|----|--|
| Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15) | | 10 | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 25 | легкого бетона с длиной до 3,9 м без проемов, высотой 2м и более, плотность бетона 1100 кг/м3, толщина конструкции 30 см, ГОСТ 11024-84 изм.1,2 19010-82 изм.1 13578-89 и ведомственные ТУ | | | | | | | | | | |
| 49 | C1443-1001--Элементы стен однослойные из легкого бетона с длиной более 3,9 м, без проемов, высотой 2м и более, плотность бетона 1100 кг/м3, толщина конструкции 30 см, ГОСТ 11024-84 изм.1,2 19010-82 изм.1 13578-89 и ведомственные ТУ | 1173,6 | 552,99 | - | 648989 | - | - | - | - | - | |
| 57 | | | | | | | | | | | |
| 50 | E0701-47-7 -Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т | 0,12 | 18695,93 | 11949,29 | 2244 | 450 | 1434 | 347,48 | 42 | | |
| | | | 3747,74 | 1093,93 | | | 131 | 82,25 | 10 | | |
| 51 | C1448-2001--Лестничные марши с чистой бетонной поверхностью | 92,4 | 407,42 | - | 37646 | - | - | - | - | - | |
| 52 | E0701-47-6 -Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т с опиранием на стену и балку | 0,12 | 14160,38 | 8025,09 | 1699 | 384 | 963 | 286,79 | 34 | | |
| | | | 3202,57 | 727,78 | | | 87 | 54,72 | 7 | | |
| 53 | C1448-2101--Лестничные площадки с мозаичным покрытием пола | 24,72 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 54 | E0903-29-1 -Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с | 0,468 | 1334,36 | 836,19 | 624 | 171 | 391 | 32,37 | 15 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|---|--------|----|-------|----------|---|---------|---|---------|---|-------|---|-------|---|--------|---|----|---|------|
| | | Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15) | | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | : | 2 | : | 3 | : | 4 | : | 5 | : | 6 | : | 7 | : | 8 | : | 9 | : | 10 | : | 11 |
| | | ограждением | | | | 365,96 | | 87,61 | | | | | | 41 | | 5,64 | | | | 3 |
| 55 | C121-0650 | -Ограждение лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы | Т | | 0,468 | 11593,13 | | - | | 5426 | | - | | - | | - | | - | | - |
| | | | Т | | | - | | - | | | | | | - | | - | | - | | - |
| Итого прямые затраты по разделу | | 3 | РУБ. | | | | | | | 2473358 | | 44423 | | 92730 | | | | | | 3843 |
| | | | РУБ. | | | | | | | | | | | 7667 | | | | | | 550 |
| Стоимость общестроительных работ - | | | РУБ. | | | | | | | 2449781 | | - | | - | | - | | | | - |
| Накладные расходы - | | | РУБ. | | | | | | | 67780 | | - | | - | | - | | | | - |
| Сметная прибыль - | | | РУБ. | | | | | | | 44245 | | - | | - | | - | | | | - |
| Всего, стоимость общестроительных работ - | | | РУБ. | | | | | | | 2561806 | | - | | - | | - | | | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | ЧЕЛ.-Ч | | | | | | | - | | - | | - | | - | | | | 4314 |
| Сметная заработная плата - | | | РУБ. | | | | | | | - | | 51126 | | - | | - | | | | - |
| Стоимость металломонтажных работ - | | | РУБ. | | | | | | | 23577 | | - | | - | | - | | | | - |
| Накладные расходы - | | | РУБ. | | | | | | | 868 | | - | | - | | - | | | | - |
| Сметная прибыль - | | | РУБ. | | | | | | | 820 | | - | | - | | - | | | | - |
| Всего, стоимость металломонтажных работ - | | | РУБ. | | | | | | | 25265 | | - | | - | | - | | | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | ЧЕЛ.-Ч | | | | | | | - | | - | | - | | - | | | | 79 |
| Сметная заработная плата - | | | РУБ. | | | | | | | - | | 964 | | - | | - | | | | - |
| Итого по разделу | | 3 | РУБ. | | | | | | | 2587071 | | - | | - | | - | | | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | ЧЕЛ.-Ч | | | | | | | - | | - | | - | | - | | | | 4393 |
| Сметная заработная плата - | | | РУБ. | | | | | | | - | | 52090 | | - | | - | | | | - |
| | | Раздел 4. Проемы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | E1001-39-1 | -Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2 | | | 1,227 | 5646,16 | | 1893,64 | | 6928 | | 1413 | | 2323 | | 104,28 | | | | 128 |
| | | | | | | 1151,23 | | 154,64 | | | | | | 190 | | 11,35 | | | | 14 |
| 57 | C123-0198 | -Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-7, 100м2 | | | 122,7 | 658,19 | | - | | 80760 | | - | | - | | - | | | | - |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

12

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|-------------------|--|-------|---------|---------|--------|-------|------|-------|------|
| | | пл.1.39 м2; ДГ 21-8, пл.1.59 м2 | | - | - | | | - | - | - |
| 58 | E1001-39-2 | -Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема более 3 м2 | 0,583 | 4334,08 | 1474,65 | 2525 | 612 | 859 | 92,92 | 54 |
| | | 100м2 | | 1050,52 | 115,43 | | | 67 | 8,45 | 5 |
| 59 | C123-0206 | -Блоки дверные двупольные с полотном глухим ДГ 24-15, пл.3.49 м2 | 58,25 | 633,94 | - | 36927 | - | - | - | - |
| 60 | E0906-1-1 | -Монтаж конструкций дверей, люков, лазов для автокоптилок и пароварочных камер | 1,19 | 1136,84 | 162,41 | 1353 | 1093 | 193 | 89,49 | 106 |
| | | т | | 918,64 | 7,6 | | | 9 | 0,49 | 1 |
| 61 | C121-0588 | -Ворота различных типов: рамы, каркасы, панели с заполнением из тонколистовой стали без механизма открывания | 1,19 | 7667,22 | - | 9124 | - | - | - | - |
| 62 | C123-0894 | -Приборы дверные накладные компл. | 4 | 79,58 | - | 318 | - | - | - | - |
| 63 | C111-0950 | -Замок врезной оцинкованный с цилиндровым механизмом | 4 | 77,21 | - | 309 | - | - | - | - |
| 64 | E1303-4-26 | -Окраска металлических оштукатуренных поверхностей эмалью ПФ-115 | 0,69 | 720,7 | 6,42 | 497 | 29 | 4 | 3,83 | 3 |
| | | шт. | | 41,8 | 0,13 | | | - | 0,01 | - |
| 65 | E0904-10-2 | -Монтаж витражей, витрин с одинарным остеклением в одноэтажных зданиях | 4,95 | 5689,56 | 451,11 | 28163 | 24108 | 2233 | 421,3 | 2085 |
| | | 100м2 | | 4870,23 | 1,86 | | | 9 | 0,12 | 1 |
| 66 | "ЦС", март 2005г. | -Алюминиевый витраж с однокамерным стеклопакетом | 248,4 | 1509,65 | - | 374997 | - | - | - | - |
| | | т | | - | - | | | - | - | - |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

13

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|-------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-------|------|-------|------|
| к=2,309 | | | | | | | | | | |
| 67 | С "ЦС", июнь 2005г. к=2,37 | -Стоимость пены монтажной "Penoflex" бан. | 75 | 52,85 | - | 3963 | - | - | - | - |
| 68 | E1001-28-1 | -Установка в каменных стенах промышленных зданий блоков оконных с одинарными и спаренными переплетами площадью проема до 5 м2 100м2 | 1,4 | 15575,85 | 1047,08 | 21806 | 2033 | 1466 | 145,2 | 203 |
| 69 | C123-0042 | -Блоки оконные с двойным остеклением со спаренными створками двустворные ОС 12-15В, пл.1.71 м2 м2 | 140 | 793,91 | - | 111147 | - | - | - | - |
| Итого прямые затраты по разделу | | | 4 | РУБ. | | 678818 | 29287 | 7079 | | 2580 |
| | | | | РУБ. | | | | 386 | | 27 |
| Стоимость общестроительных работ - | | | | РУБ. | | 640178 | - | - | | - |
| Накладные расходы - | | | | РУБ. | | 5247 | - | - | | - |
| Сметная прибыль - | | | | РУБ. | | 2808 | - | - | | - |
| Всего, стоимость общестроительных работ - | | | | РУБ. | | 648233 | - | - | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | | ЧЕЛ.-ч | | - | - | - | | 414 |
| Сметная заработная плата - | | | | РУБ. | | - | 4454 | - | | - |
| Стоимость металломонтажных работ - | | | | РУБ. | | 38640 | - | - | | - |
| Накладные расходы - | | | | РУБ. | | 22697 | - | - | | - |
| Сметная прибыль - | | | | РУБ. | | 21436 | - | - | | - |
| Всего, стоимость металломонтажных работ - | | | | РУБ. | | 82774 | - | - | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | | ЧЕЛ.-ч | | - | - | - | | 2193 |
| Сметная заработная плата - | | | | РУБ. | | - | 25219 | - | | - |
| Итого по разделу | | | 4 | РУБ. | | 731006 | - | - | | - |
| Нормативная трудоемкость - | | | | ЧЕЛ.-ч | | - | - | - | | 2607 |
| Сметная заработная плата - | | | | РУБ. | | - | 29673 | - | | - |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--|-------------------|--|------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|------|
| Раздел 5. Кровля | | | | | | | | | | |
| 70 | E1201-17-1 | -Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм (раствор цементный М-75) (толщ. 20мм) 100м2 | 17,4 | 2313,7 | 222,68 | 40258 | 4435 | 3875 | 27,22 | 474 |
| | | | | 254,88 | 25,8 | | | 449 | 1,94 | 34 |
| 71 | E1201-17-2 к=5 | -Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к (12 01 017 01) 100м2 | 87 | 76,96 | 3,13 | 6696 | 82 | 272 | 0,1 | 9 |
| | | | | 0,94 | 0,4 | | | 35 | 0,03 | 3 |
| 72 | E1201-15-4 | -Устройство пароизоляции обмазочной в один слой 100м2 | 17,4 | 863,64 | 38,08 | 15027 | 1924 | 663 | 10,51 | 183 |
| | | | | 110,56 | 1 | | | 17 | 0,07 | 1 |
| 73 | E1201-13-3 | -Утепление покрытий плитами из минеральной ваты на битумной мастике в один слой 100м2 | 17,4 | 8579,11 | 165,1 | 149277 | 9059 | 2873 | 45,54 | 792 |
| | | | | 520,65 | 7,76 | | | 135 | 0,55 | 10 |
| 74 | E1201-17-1 | -Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм (раствор цементный М-75) (толщ. 20мм) 100м2 | 17,4 | 2313,7 | 222,68 | 40258 | 4435 | 3875 | 27,22 | 474 |
| | | | | 254,88 | 25,8 | | | 449 | 1,94 | 34 |
| 75 | E1201-17-2 к=5 | -Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к (12 01 017 01) 100м2 | 87 | 76,96 | 3,13 | 6696 | 82 | 272 | 0,1 | 9 |
| | | | | 0,94 | 0,4 | | | 35 | 0,03 | 3 |
| 76 | E1201-2-11 | -Защита ковра плоских кровель гравием на битумной мастике 100м2 | 17,4 | 2479,26 | 244,48 | 43139 | 1849 | 4254 | 9,4 | 164 |
| | | | | 106,27 | 15,1 | | | 263 | 1,12 | 19 |
| Итого прямые затраты по разделу 5 РУБ. | | | | | | 301351 | 21866 | 16083 | | 2103 |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|---|---|--------|----------|--------|--------|-------|------|--------|------|
| | | | РУБ. | | | | | 1383 | | 103 |
| | Стоимость общестроительных работ - | | РУБ. | | | 301351 | - | - | | - |
| | Накладные расходы - | | РУБ. | | | 27898 | - | - | | - |
| | Сметная прибыль - | | РУБ. | | | 15111 | - | - | | - |
| | Всего, стоимость общестроительных работ - | | РУБ. | | | 344360 | - | - | | - |
| | Нормативная трудоемкость - | | ЧЕЛ.-Ч | | | - | - | - | | 2206 |
| | Сметная заработная плата - | | РУБ. | | | - | 23248 | - | | - |
| | Итого по разделу 5 | | РУБ. | | | 344360 | - | - | | - |
| | Нормативная трудоемкость - | | ЧЕЛ.-Ч | | | - | - | - | | 2206 |
| | Сметная заработная плата - | | РУБ. | | | - | 23248 | - | | - |
| | Раздел 6. Полы | | | | | | | | | |
| 77 | E1101-1-2 | -Уплотнение грунта щебнем (фр.40-70 мм) | 16,75 | 1113,38 | 75,46 | 18649 | 1300 | 1264 | 7,7 | 129 |
| | | 100м2 | | 77,62 | 10,9 | | | 183 | 0,88 | 15 |
| 78 | E1101-2-9 | -Устройство подстилающих слоев бетонных (бетон М-200 фр.20-40 мм) | 167,5 | 546,76 | 0,35 | 91582 | 2960 | 59 | 1,8 | 302 |
| | | м3 | | 17,67 | - | | | - | - | - |
| 79 | E1101-15-1 | -Устройство покрытий бетонных толщиной 30 мм (бетон М-200 фр.10-20 мм) | 16,75 | 2895,48 | 183,88 | 48499 | 6458 | 3080 | 40,43 | 677 |
| | | 100м2 | | 385,58 | 34,92 | | | 585 | 2,84 | 48 |
| 80 | E1101-15-2 к=2 | -Устройство покрытий бетонных на каждые 5 мм изменения толщины (бетон М-200 фр.10-20 мм) | 33,5 | -284,44 | -4,38 | -9529 | -380 | -147 | -1,19 | -40 |
| | | 100м2 | | -11,35 | -2,2 | | | -74 | -0,19 | -6 |
| 81 | E1101-11-1 | -Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм (раствор цементный М-150) | 8,54 | 2052,63 | 31,93 | 17529 | 3218 | 273 | 39,51 | 337 |
| | | 100м2 | | 376,81 | 14,68 | | | 125 | 1,27 | 11 |
| 82 | E1101-27-3 | -Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов | 6,78 | 15372,86 | 107,65 | 104228 | 8543 | 730 | 119,78 | 812 |
| | | | | 1260,04 | 31,38 | | | 213 | 2,66 | 18 |

Программный комплекс АВС-4 (редакция 3.15)

17

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|------------|--|-------|---------------------|-----------------|-------|-------|-------------|----------------|-----------|
| 88 | E1502-36-1 | 100м2 -Штукатурка по сетке без устройства каркаса улучшенная стен | 13,11 | 275,77 5971,1 | 2,57 37,95 | 78281 | 18808 | 46 498 | 0,21 129,95 | 4 1704 |
| | | | | 1434,62 | 16,89 | | | 221 | 1,44 | 19 |
| 89 | E1502-16-3 | 100м2 -Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону улучшенное стен | 11,3 | 2696,35 970,48 | 109,56 65,46 | 30469 | 10966 | 1238 740 | 85,84 6,29 | 970 71 |
| 90 | E1502-19-1 | 100м2 -Сплошное выравнивание бетонных поверхностей (однослойная штукатурка) известковым раствором стен | 11,3 | 922,12 443,72 | 5 2,89 | 10420 | 5014 | 57 33 | 42,18 0,25 | 477 3 |
| 91 | E1502-35-1 | 100м2 -Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями стен и перегородок панельных | 11,3 | 188,74 110,59 | 2,8 1,62 | 2133 | 1250 | 32 18 | 11,06 0,14 | 125 2 |
| 92 | E1502-16-2 | 100м2 -Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону простое потолков | 11,52 | 2215,64 860,79 | 105,16 62,92 | 25524 | 9916 | 1211 725 | 78,88 6,07 | 909 70 |
| 93 | E1502-35-4 | 100м2 -Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями потолков сборных из плит | 26,04 | 431,14 370,7 | 2,2 1,27 | 11227 | 9653 | 57 33 | 33,97 0,11 | 885 3 |
| 94 | E1501-19-1 | 100м2 -Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе по кирпичу и бетону | 1,9 | 15482,89 2517,07 | 20,47 10,03 | 29417 | 4782 | 39 19 | 228 0,86 | 433 2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------|---|--------|---|---|---------|---|--------|---|----|-------|
| ----- | | | | | | | | | | |
| | Стоимость общестроительных работ - | РУБ. | | | 5405375 | | - | - | | - |
| | Накладные расходы - | РУБ. | | | 304706 | | - | - | | - |
| | Сметная прибыль - | РУБ. | | | 182798 | | - | - | | - |
| | Всего, стоимость общестроительных работ - | РУБ. | | | 5892878 | | - | - | | - |
| | Нормативная трудоемкость - | ЧЕЛ.-Ч | | | - | | - | - | | 23550 |
| | Сметная заработная плата - | РУБ. | | | - | | 264149 | - | | - |
| | Стоимость металломонтажных работ - | РУБ. | | | 75443 | | - | - | | - |
| | Накладные расходы - | РУБ. | | | 23565 | | - | - | | - |
| | Сметная прибыль - | РУБ. | | | 22256 | | - | - | | - |
| | Всего, стоимость металломонтажных работ - | РУБ. | | | 121264 | | - | - | | - |
| | Нормативная трудоемкость - | ЧЕЛ.-Ч | | | - | | - | - | | 2272 |
| | Сметная заработная плата - | РУБ. | | | - | | 26183 | - | | - |
| ----- | | | | | | | | | | |
| | Итого по смете | РУБ. | | | 6014143 | | - | - | | - |
| | Нормативная трудоемкость - | ЧЕЛ.-Ч | | | - | | - | - | | 25822 |
| | Сметная заработная плата - | РУБ. | | | - | | 290332 | - | | - |

6.1 Общие положения

В процессе производства строительного-монтажных работ на объекте следует соблюдать СНиП 12-04-2002, СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве, а также ПОТ РМ-020-2001, ПОТ РМ-012-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте», ПБ10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации г/п кранов», ПОТ РМ-007-98 «Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов», «Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями», ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов работающих под давлением», а также нормы, правила, инструкции, утвержденные в установленном порядке органами государственного надзора.

Ответственность за соблюдение безопасности при эксплуатации машин, электро- и пневмоинструмента и технологической оснастки возлагается:

- за техническое состояние машин, инструмента, технологической оснастки, включая средства защиты – на организацию, на балансе которой они находятся, а при передаче их во временное пользование (аренду) – на организацию (лицо), определенную договором;
- за проведение обучения и инструктажа по безопасности труда – на организацию, в штате которой состоят работающие;
- за соблюдение требований безопасности труда при производстве работ – на организацию, осуществляющую работы.

К самостоятельному выполнению работ допускаются рабочие, прошедшие обучение безопасным методом производства работ по профессии, указанной в приказе о зачислении на работу.

К выполнению строительного-монтажных работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучения безопасным методам и приемам этих работ и получившие соответствующие удостоверения

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

При производстве строительного-монтажных работ на открытом воздухе в зимних условиях кроме специальных помещений для обогрева устанавливается специальный режим работы в зависимости от наружной температуры воздуха и скорости ветра. От этих параметров определяется время перерывов для обогрева рабочих.

Монтажные работы запрещается выполнять на высоте и в открытых местах при скорости ветра 15м/сек, при гололедице, грозе, тумане, сильном снегопаде, исключающим видимость в пределах фронта работы и температуре ниже - 35°C.

| Наименование работ | Метеорологические запреты |
|--|--|
| Монтаж или демонтаж строительных машин | Туман, гололед, гроза, снегопад. |
| Перемещение лесов | Ветер 10м/с и более |
| Монтажные работы | Ветер 15м/с и более, туман, гололед, гроза, снегопад |
| Кровельные работы | Ветер 15м/с и более, туман, гололед, гроза, снегопад |
| Ручные работы | Температура ниже -40°C. |
| Установка и снятие защитных ограждений на высоте и открытых местах | Ветер 10м/с и более, туман, гололед, гроза, снегопад |

Защита от пыли, газов

Источниками выделения в окружающую среду вредных веществ и пыли являются различные лакокрасочные материалы и растворители, электросварочные работы с использованием нефтебитумных материалов, антикоррозийные, шпаклевочные, взрывные, земляные, погрузочно-разгрузочные работы, дробление, пересыпка вяжущих материалов и заполнителей.

Строительные нормы определяют ПДК вредных веществ в воздухе. Так в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 ПДК составляет:

| | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|------|
| | | | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | |

Цемент – 6 мг/м³
асбест – 6 мг/м³
тальк – 6 мг/м³
ацетилен – 4 мг/м³
хлор – 0,5 мг/м³
ацетон – 200 мг/м³
сероводород – 10 мг/м³
окись углерода – 20 мг/м³.

Для защиты органов дыхания и тела от воздействия вредных веществ и пыли применяется спец. одежда, фильтрующие респираторы «лепесток-200» ГОСТ 12.4.028-76; РПГ-67 ГОСТ 12.4.004-74, противогазы, защитные очки, пневмомаски и пневмошлемы.

Защита от шума и вибрации

Источниками интенсивного шума и вибрации являются: ручной механизированный инструмент с электро- и пневмоприводом; машины для приготовления, распределения и уплотнения бетонной смеси – бетоносмесители, дозаторные устройства, виброплощадки, бетоноукладчики; передвижные строительные машины – экскаваторы, бульдозеры, катки, башенные автомобильные краны, копровые установки с дизель-молотами и электровибраторами, передвижные компрессорные установки.

Контроль уровня шума на рабочих местах должен соответствовать ГОСТ 12.1.003-83; уровня вибрации ГОСТ 12.1.034-81 и ГОСТ 12.4.012-83. средствами индивидуальной защиты от шума являются вкладыши, наушники, шлемы.

Общими средствами защиты являются:

- дистанционное управление шумными двигателями;
- звукоизоляция помещений с источниками шума и помещений от внешнего шума;
- устройство автоматического контроля и сигнализации

| | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|------|
| | | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | |

Средства индивидуальной защиты от вибрации – рукавицы или перчатки, виброзащитные прокладки и пластины, виброгасящая обувь.

Общие средства защиты от вибрации – устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционное управление вибромашинами.

Освещение

Искусственное освещение строительной площадки и мест производства строительно-монтажных работ внутри здания должно отвечать требованиям ГОСТ 12.1.046-85, ГОСТ 12.1.013-78; СНиП П-4-79, СНиП 12-03-2001, Правилам устройства электроустановок и Правилам пожарной безопасности.

Электрическое освещение строительной площадки и участков предусмотрено от сети переменного тока частотой 50Гц и постоянного тока для осветительных приборов общего назначения напряжением не более 200В; для ручных переносных светильников напряжением 12В; для светильников стационарного местного освещения, установленных на доступной для случайных прикосновений высоте напряжением 42В.

Освещенность строительной площадки должно быть не менее 2лк, Аварийное освещение на участках бетонирования – 3лк, эксплуатационное освещение – 0,5лк внутри здания, 0,2 – вне здания.

Охранное освещение должно обеспечивать освещенность 0,5лк, освещенность при монтаже – 30лк; при бетонировании – 30лк.

6.3 Мероприятия по технике безопасности

Правила установки и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов

Ознакомить всех рабочих и машинистов кранов с ППР, проинструктировать их по безопасности труда под роспись.

Работы вести по наряду-допуску на производство работ повышенной опасности (на территории действующего предприятия и совместной работы кранов в пределах возможного пересечения опасных зон).

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

До начала работ с использованием грузоподъемных кранов ознакомить машинистов и монтажников с ППР под роспись в журнале инструктажа.

Работы кранами выполнять со стоянок указанных в ППР.

Линии ограничения действия кранов обозначить на местности установкой знаков и сигнальными лампочками, видимыми в ночное время.

Краны должны быть укомплектованы исправными грузозахватными приспособлениями и схемами графического изображения способов строповки.

Весь обслуживающий персонал (крановщики, их помощники, слесари, эл.монтеры, наладчики приборов, стропольщики) допускаются к работе приказом после соответствующего обучения, аттестации и имеющие на руках удостоверения установленного образца.

Грузоподъемные машины не прошедшие технического освидетельствования к работе не допускаются. В процессе эксплуатации съёмные грузозахватные приспособления и тара должны периодически осматриваться:

траверсы, клещи и другие захваты и тара – каждый месяц
стропы (за исключением редко используемых)-каждые 10 дней
редко используемые стропы – перед выдачей в работу.

Неисправные съёмные грузозахватные приспособления, а также приспособления, не имеющие бирок (клейм) не должны находиться в местах производства работ.

До начала производства работ опасные зоны кранов должны быть ограждены сигнальной лентой. В пределах опасной зоны действия крана не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних людей.

При необходимости одновременного выполнения работ различными организациями в пределах опасной зоны, должны быть составлены совместные мероприятия по безопасному ведению работ и оформлен наряд-допуск на совмещение работ.

Расстояние между поворотной частью крана и предметами

(конструкциями) должно быть не менее 1 м.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

При горизонтальном перемещении грузов кранами, расстояние между ними и встречающимися на пути предметами (конструкциями) должно быть не менее 0,5м.

Приближение стрелы к конструкциям смонтированного (существующего) здания не должно быть менее 0,7 м.

Высота подъема монтируемых конструкций, при перемещении к месту установки, не должна превышать 1м над местом их установки. При этом монтируемую конструкцию удерживать от раскачивания и разворота при помощи оттяжек из пенькового каната, не допуская вращения и разворота в сторону смонтированных конструкций.

Запрещается подтаскивать (волочить) конструкции грузоподъемным краном, косым натяжением канатов и грузового полиспаста стрелы крана.

При совместной работе кранов расстояние между перемещаемыми грузами должно быть не менее 5 м.

Монтаж конструкций (блоков) массой равной или близкой к предельной грузоподъемности на рабочем вылете или подъеме груза одновременно двумя кранами выполнять с особой осторожностью и под непосредственным руководством лица (из числа ИТР), ответственного за безопасное производство работ кранами.

Решения обо всех видах ограничений и их продолжительности принимаются в рабочем порядке ответственным за безопасное выполнение работ монтажной организации совместно с лицом, ответственным за содержание грузоподъемных кранов в исправном состоянии.

Работа кранов должна быть прекращена при скорости ветра 15 м/с и более, при снегопаде, дожде, грозе, тумане, при температуре наружного воздуха ниже указанной в паспорте крана и в других случаях, когда крановщик плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, обязано проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

При электропрогреве бетона зона прогрева должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее ГОСТ 23407-78, световую сигнализацию и знаки безопасности. Зона электропрогрева должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электрической сети. Пребывание людей или выполнение каких либо работ на этих участках не разрешается.

Земляные работы

До начала земляных работ в местах расположения подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций осуществляется под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро и газового хозяйства.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые в местах движения людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение. Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками.

Грунт, извлеченный из котлована и траншей, следует размещать не менее 0,5 метров от бровки выемки.

Перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной более 1,3 метра должна быть проверена устойчивость откосов или крепление стен

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Устройство искусственных оснований

Производство работ по устройству искусственных оснований – свайных, из искусственно закрепляемых грунтов, возводимых вблизи подземных коммуникаций, а также в местах обнаружения взрывоопасных материалов или в местах с патогенным заражением почвы, допускается только при условии выполнения требований, изложенных в предыдущем разделе.

Монтаж, демонтаж и перемещение копров следует выполнять в соответствии с технологическими картами под непосредственным руководством лиц, ответственных за безопасное выполнение указанных работ.

Монтаж, демонтаж и перемещение копров при ветре 15м/с и более или грозе не допускается.

Перед подъемом конструкции копра все его элементы должны быть надежно закреплены, а инструмент и незакрепленные предметы удалены.

При подъеме конструкции, собранной в горизонтальном положении, должны быть прекращены все другие работы в радиусе, равном длине конструкции плюс 5 метров.

Каждый копер должен быть оборудован звуковой сигнализацией. Перед пуском его в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

Предельная масса молота и сваи для копра должны быть указаны на его ферме или раме. На копре должен быть установлен ограничитель грузоподъемности.

Сваи разрешается подтягивать по прямой линии в пределах видимости машиниста копра только через отводной блок, закрепленный у основания копра.

Подъем сваебойного молота и сваи следует производить последовательно. Одновременный их подъем не допускается.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

6.4 Противопожарная профилактика

Мясоперерабатывающий цех относится к степени II огнестойкости.

Ответственность за организацию и осуществление противопожарной защиты при производстве строительного-монтажных работ возлагается на старших производителей работ. В их обязанности входит строгое соблюдение установленных законодательными актами правил пожарной безопасности, своевременное выполнение предложений органов Госпожарнадзора, организация обучения рабочих и служащих правилам пожарной безопасности и действиям на случай пожара.

До начала строительства площадку обеспечивают дорогами и проездами с твердым покрытием, связанными с городскими магистралями, а также противопожарным водоснабжением и телефонной связью для вызова пожарной помощи. Пожарные гидранты устанавливают в закрытых колодцах, расположенных вдоль дорог и проездов на расстоянии не менее 5 метров от стен здания. Места их установки обозначают указателями.

Вспомогательные здания и сооружения временного назначения размещают в строгом соответствии со стройгенпланом, обеспечивают первичными средствами пожаротушения.

На строительном участке устанавливают пожарные щиты, которые имеют следующее оборудование: топоры, ломы, багры металлические, ведра, окрашенные в красный цвет и огнетушители ОП-10. Противопожарное оборудование содержат в исправном состоянии, а подступы к ним свободные.

Все опасные работы на любом участке строительной площадке допускаются выполнять с разрешения лица, ответственного за пожарную безопасность.

При хранении и транспортировке веществ и материалов, используемых на строительной площадке с учетом их пожароопасных свойств, необходимо строго соблюдать установленный порядок совместимости.

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

Для быстрой и точной передаче сообщения о пожаре и месте его возникновения, приведения в действие средств огнетушения и централизованного управления подразделениями и оперативного руководства тушения пожаров применяется пожарная сигнализация и связь.

6.5 Мероприятия по охране окружающей среды

6.5.1. Анализ воздействия на окружающую среду.

При строительстве здания основным воздействием на окружающую среду является:

- воздействие на почву при земляных работах;
- загрязнение близлежащей местности строительным мусором;
- источником загрязнения воздушного бассейна от строительного передвижного транспорта является работа двигателей внутреннего сгорания. Также существуют выбросы в атмосферу сварочных газов.

Основным видом примесей в выбросах в атмосферу от автомобилей является оксид углерода. Наряду с ним в атмосферу выбрасываются оксид и диоксид азота, диоксид серы, пары бензина и соединения свинца.

6.5.2. Мероприятия по охране подземных вод от загрязнения.

В целях предотвращения загрязнения подземных вод проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- отведение дождевых и талых вод с кровли здания посредством системы внутренних водостоков в проектируемую дождевую канализацию;
- организован отвод поверхностных сточных вод с территории промышленного комплекса;
- устройство колодцев на сетях водопровода и бытовой канализации с нанесением гидроизоляции.

6.5.3 Рекультивация земель

Общие положения

Работы на отведенных территориях связаны с нарушением почвенного покрова, поэтому в первом цикле работ подготовительного периода должно уделяться особое внимание сбору и сохранности не только растительного слоя грунта, но и потенциально плодородных слоев

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

повышенных доз органических и минеральных удобрений, макро- и микроудобрений и т.д.).

6.5.4 Складирование и хранение отходов

Отходы строительства должны направляться на переработку и дальнейшее использование при условии обязательного радиационного и санитарно-гигиенического контроля отходов и продуктов их переработки, а также наличия соответствующих перерабатывающих мощностей.

Отходы, переработка которых временно невозможна, должны использоваться для засыпки отработанных карьеров и т.п.

Допускается лишь временное складирование отходов строительства и только в специально оборудованных для этого местах.

На объекте осуществляется отдельный сбор и временное хранение отходов строительства, подлежащих переработке и дальнейшему использованию, по совокупности позиций, имеющих единое направление использования, а также отдельный сбор и временное складирование отходов строительства, подлежащих захоронению по классам опасности. Сбор образующихся отходов осуществляется преимущественно механизированным способом.

Частично используется ручная сортировка образующихся отходов строительства при условии соблюдения действующих санитарных норм, экологических требований и правил техники безопасности.

Предельный срок содержания образующихся отходов в местах временного хранения не должен превышать 7 календарных дней.

Места временного складирования отвечают следующим требованиям:

- размер (площадь) места хранения определяется расчетным путем, позволяющим распределить весь объем временного хранения образующихся отходов на площади места хранения с нагрузкой не более 3 т/кв. м;

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Антошкин, В. Д. Архитектурно-строительное проектирование крупнопанельных общественных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов строительных специальностей / В. Д. Антошкин. – Москва: АСВ, 2011.

2. Великовский, Л. Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий: в 5 т. [Текст]. Т. 2: Основы проектирования : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Пром. и гражд. стр-во» / Л. Б. Великовский [и др.]; под общ. ред. В. М. Предтеченского. – Москва : Интеграл, 2013. – 215 с.

3. Гилязидинова, Н. В. Технологические процессы в строительстве. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Н. В. Гилязидинова, Т. Н. Санталова, Н. Ю. Рудковская; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. строит. пр-ва и экспертизы недвижимости. – Кемерово, 2016, – 226 с.

5. Гилязидинова, Н. В. Технологические процессы в строительстве (примеры и задачи) [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавров 08.03.01 (270800.62) «Строительство» / Н. В. Гилязидинова, Н. Ю. Рудковская, Т. Н. Санталова; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. строит. пр-ва и экспертизы недвижимости. – Кемерово, 2015. – 339 с.

7. Белова, Е. М. Технология возведения сложных зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления подготовки бакалавров 08.03.01 «Строительство» / Е. М. Белова; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. строит. пр-ва и экспертизы недвижимости. – Кемерово, 2016. – 219 с.

8. СП 48.13330.2011 Свод правил «Организация строительства», Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;

9. МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ»

10. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»

11. СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»

12. МДС 12-43.2008 «Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений»

Лист

| | | | | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | | | | |

13. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» ч.1 «Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», ч.2 «Строительное производство»

14. СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»

15. ГОСТ 23407-78 "Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства работ. Технические условия»

16. ГОСТ 12.1.046-2014 Межгосударственный стандарт. ССБТ «Строительство. Нормы освещения строительных площадок»

17.СП 48.13330.2011 Свод правил «Организация строительства», Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004

18. МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ».

| | | | | | | |
|------|------|---------|---------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум | Подпись | Дата | | |