



## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 6  |
| 1. Архитектурно – строительный раздел .....                             | 7  |
| 1.1 Природно-климатические характеристики района строительства.....     | 7  |
| 1.2 Генеральный план участка строительства .....                        | 8  |
| 1.3 Объемно-планировочное решение.....                                  | 8  |
| 1.4 Конструктивное решение.....   | 10 |
| 1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....                | 11 |
| 1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности .....              | 14 |
| 2. Расчетно-конструктивный раздел.....                                  | 17 |
| 2.1 Сбор нагрузок.....  | 17 |
| 2.2 Расчет арматуры монолитного участка плиты .....                     | 18 |
| 3. Технологический раздел .....   | 31 |
| 3.1 Ведомость объемов работ .....                                       | 31 |
| 3.2 Выбор основных машин и механизмов для монтажа конструкций .....     | 35 |
| 3.2.1 Выбор приспособлений для монтажа.....                             | 35 |
| 3.2.2 Выбор крана .....   | 35 |
| 3.2.3 Расчет зоны влияния крана.....                                    | 36 |
| 3.2.4 Приобъектные склады.....  | 37 |
| 3.2.5 Временные мобильные здания.....                                   | 38 |
| 3.2.6 Обоснование потребности строительства в воде.....                 | 39 |
| 3.2.7 Обоснование потребности в электроэнергии .....                    | 40 |
| 3.2.8 Обоснование потребности в освещении .....                         | 41 |
| 3.2.9 Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства.... | 42 |
| 3.3 Описание технологии производства работ .....                        | 42 |
| 3.3.1 Кирпичная кладка.....   | 42 |
| 3.3.2 Плиты перекрытий .....  | 50 |
| 3.3.3 Лестничные площадки и марши .....                                 | 53 |
| 3.3.4 Устройство монолитного железобетонного перекрытия .....           | 57 |
| 3.4 Контроль качества .....   | 66 |
| 3.4.1 Контроль качества кирпичной кладки стен.....                      | 66 |
| 3.4.2 Контроль качества монтажа плит перекрытия.....                    | 69 |
| 3.4.3 Контроль качества монтажа лестничных маршей .....                 | 71 |
| 3.4.4 Контроль качества устройства монолитного перекрытия .....         | 72 |

|  |    |
|--|----|
| 3.5 Безопасность труда в строительстве ..... | 73 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....               | 77 |

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 5           |

## Введение

Кирпич – традиционный строительный материал, используемый для возведения различных жилых и нежилых строений уже на протяжении нескольких веков. Его характеристики проверены годами, он отличается высокими теплоизоляционными свойствами.

Еще в советские времена строительство из кирпича приобрело серьезные масштабы. Но не стоит сравнивать кирпич того периода с современными материалами – разница будет слишком очевидна. Сегодняшний кирпич – это легкое керамическое изделие с высокой степенью прочности.

В стране в последние годы наблюдается устойчивый демографический рост и главной проблемой остается – крайний недостаток детских садов. Строительство детских дошкольных учреждений – одна из важнейших отраслей массового жилищно-гражданского строительства. Оно составляет 15% от общего объема строительства культурно-бытового назначения.

В дипломном проекте представлен 3-х этажный детский сад с техподпольем и частично подвальными помещениями на 290 мест в г. Челябинске. Его строительство является современным и экологически целесообразным.

Здание детского сада запроектировано с кирпичными наружными несущими стенами толщиной 380 мм и сборными плитами перекрытия.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы необходимо рассмотреть и проработать архитектурное и конструктивное исполнение рассматриваемого здания, расчет и конструирование монолитного участка плиты перекрытия, организацию строительства и технологию производства строительных работ с целью закрепления полученных в процессе обучения знаний.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 6           |

## 1. Архитектурно – строительный раздел

### 1.1 Природно-климатические характеристики района строительства

Климат города Челябинск умеренный, по общим характеристикам относится к умеренному континентальному (переходный от умеренно-континентального к резко континентальному).

Климатический район строительства – IV.

Снеговой район - III (180 кг/м<sup>2</sup>)

Ветровой район – II (30 кг/м<sup>2</sup>)

Тип местности – С

Зона влажности – сухая.

Расчетная температура наружного воздуха - минус 34°С.

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период – минус 5,5°С .

Продолжительность отопительного периода – 233 дня.

Зима длительная, умеренно-холодная и снежная. Постоянный снежный покров образуется 15-18 ноября и сохраняется 145-150 дней. Высота снежного покрова составляет 30-40 см, но в малоснежные зимы бывает на 10-15 см меньше. В январе средняя температура равняется от -15,5 до 17,5°С. Абсолютная минимальная температура воздуха –48°С.

Весна продолжительная и умеренно-теплая. Уже в мае начинают подниматься летние температуры.

Лето умеренно теплое и сухое, в отдельные годы дождливое. Средняя суточная температура июля 10,7°С. В июне-августе ветер дует с запада и северо-запада, средняя скорость не увеличивается, но при грозах наблюдается кратковременное шквалистое усиление ветра до 16—25 м/с.

Осень начинается с сентября и длится 2-2,5 месяца. Характерны ранние заморозки. В сентябре-декабре ветер поворачивает на южный и юго-западный, средняя скорость ветра составляет 3 м/с, максимальная — 18—28 м/с.

Количество осадков г. Челябинск составляет: ноябрь – март 104 мм; апрель – октябрь 435 мм. Среднесуточный максимум осадков – 88 мм.

Среднегодовая относительная влажность воздуха в г. Челябинске – 71%. Минимум влажности отмечается в мае – 55%. Максимум – в декабре-январе – 78%.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов согласно п.5.3.6 СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»:

- глинистых – 1,74 м;
- песчаных – 2,27м;
- крупнообломочных – 2,67м;

Следовательно, территория района по климатическим условиям благоприятна для строительства и хозяйственного освоения, а также для отдыха населения.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 7           |

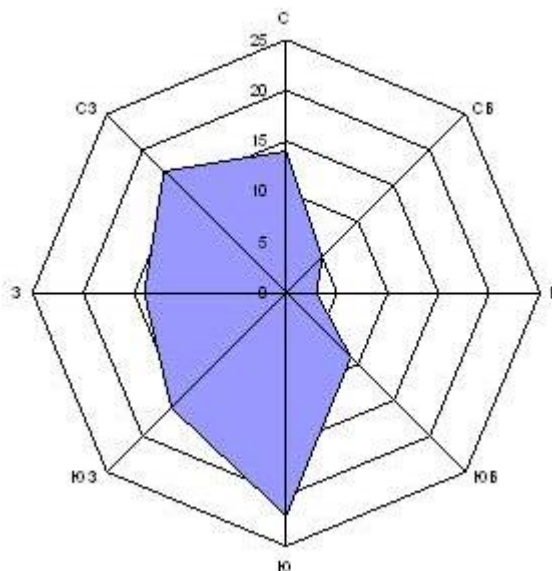


Рис. 1.1 Годовая роза ветров по скорости г. Челябинск

## 1.2 Генеральный план участка строительства

Генеральный план застройки и благоустройства представляет собой план участка, на котором показаны: проектируемое и существующие здания и сооружения, автомобильные дороги, тротуары и дорожки, а также озеленение. План сопровождается экспликацией.

Проектируемое здание расположено на территории микрорайона №50 жилого района №12 Краснопольской площадки №1 Курчатовского района г. Челябинска. Здание расположено в центре микрорайона, подъезд к нему осуществляется по внутриквартальному проезду через жилые группы, согласно проекту планировки.

Здание представляет собой 3-этажный объем, вокруг которого предусматривается устройство кругового асфальтированного проезда шириной 3,5 м на расстоянии 5 м от наружных стен здания. Далее на участке расположены необходимые площадки: игровые (6 для ясельных групп и 10 для дошкольных), физкультурная и хозяйственная с резиновым покрытием. Мусоросборная площадка находится с внешней стороны ограждения, примыкает к проезду, ведущему на территорию детского сада.

Объемно-пространственное решение здания детского сада, этажность, количество мест соответствует проекту планировки.

## 1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемое здание представляет собой детский сад на 290 мест в г. Челябинске. За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа. Здание отапливаемое.

По функциональному зонированию в здании детского сада можно выделить 3 блока: центральный – с набором необходимых помещений общего пользования (пищеблок, медицинский блок, залы для музыкальных и физкультурных занятий, кабинеты администрации) – и боковые, состоящие из 8 групповых ячеек каждая. На 1 этаже расположены 6 ясельных групп, каждая из которых имеет свой вход с

|      |      |          |         |      |                       |      |
|------|------|----------|---------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |         |      |                       | Лист |
|      |      |          |         |      |                       | 8    |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АС-403.270800.2017.ПЗ |      |

улицы с пандусом для колясок, на 2 этаже находится также 6 групп (старшие и средние группы), на 3 этаже – 4 подготовительные группы. По набору помещений и необходимому оборудованию групповые ячейки соответствуют СанПиН 2.4.1.3049-13.

В виду необходимости размещения в здании большого количества групп, здание принято 3-этажным. На 1-3 этажах центральный коридор шириной 1,8 м связывает между собой боковые блоки с расположенными в них групповыми ячейками (с каждой из сторон по 3 ячейки на 1 и 2 этажах, по 2 ячейки на 3 этаже) и помещения общего пользования (пищеблок, медицинский блок, залы для музыкальных и физкультурных занятий, кабинеты администрации). В здании предусмотрены 4 лестничные клетки с шириной марша 1,35 м.

Конструкция пола спален, столовой, кабинета врача: линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове – 4 мм; стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 75 мм; пленка полиэтиленовая; Пеноплэкс ЭКС-35 – 100 мм; железобетонная плита перекрытия – 220 мм.

Конструкция пола коридоров и лестничных клеток: керамогранитная плитка с матовой поверхностью – 10 мм; прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 с добавлением полимеров – 15 мм; стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 55 мм; пленка полиэтиленовая; Пеноплэкс ЭКС-35 – 100 мм; железобетонная плита перекрытия – 220 мм.

Подвальный этаж состоит из трех частей: подвал в осях “7”- “15”, где расположены все технические помещения: бойлерная, насосная, электрощитовая, венткамера, а также помещение для хранения отработанных ртутьсодержащих ламп, и два помещения техподполья в осях “1”-“8” и “11”-“18”.

Конструкция пола подвала: бетон класса В15 – 20 мм; стяжка цементно-песчаная раствора М100 – 30 мм; наплавляемый битумно-полимерный материал Техноэласт-Альфа (ТУ5774-041-17925162-2006) в 2 слоя – 15 мм; подстилающий слой из бетона класса В10 – 100 мм; пленка полиэтиленовая; грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм – 650-900 мм.

Высота помещения подвала и техподполья – 3,0 м и 2,6 м соответственно. Из подвала предусмотрены отдельные от 1 этажа выходы через двери по наружным открытым лестницам, из техподполья запроектированы аварийные выходы через противопожарный люк и приямок.

Помещения пищеблока и медицинского блока имеют отдельные входы. Для транспортировки готовых блюд в групповые ячейки 2 и 3 этажей предусмотрен подъемник грузоподъемностью 100 кг. Высотная отметка низа окон верхнего этажа составляет 9,40.

Проектируемое здание детского сада не предполагает наличия групп для детей с ограниченными возможностями, поэтому мероприятия для маломобильных групп населения включают в себя только устройство пандусов с уклоном 1:10 для колясок в ясельные группы.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 9           |

#### 1.4 Конструктивное решение

Здание 3-х этажное кирпичное с несущими наружными и внутренними стенами. Фундамент – железобетонные сваи сечением 300х300 длиной 11,0 м, 7,0 м, 5,0 м из бетона В20; W6; F75. Ростверк – монолитный железобетонный из бетона В15; W4; F75.

Стены подвального помещения из бетонных фундаментных блоков типа ФБС. Наружные и внутренние стены ниже отм. 0,000 выполнены из хорошо обожженного керамического кирпича пластического прессования марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/150/2.0/50 ГОСТ 530-2012 на растворе М75.

Наружные стены выполнены из полнотелого силикатного утолщенного кирпича СУР 150/35 ГОСТ 379-95 на растворе М100 с утеплением плитами ТЕХНО ФАС ( $\lambda = 0,042$ ), ТУ 5762-010-74182181-2012 толщиной 90 мм и тонкослойной штукатуркой Ceresit.

Внутренние стены выполнены из полнотелого силикатного кирпича СУР 150/15 ГОСТ 379-95 на растворе М100 с последующей штукатуркой.

Стены на лестничной клетке толщиной 250 мм выполнены из полнотелого силикатного кирпича СУР 150/15 ГОСТ 379-95 на растворе М100 с армированием сеткой 5 Вр-I с ячейкой 50х50 через каждые 3 ряда кладки.

Кирпичные перегородки выполнены из силикатного утолщенного кирпича СУР 75/15 ГОСТ 379-95 на растворе М50. Перегородки в мокрых помещениях выполнены из полнотелого керамического кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/75/2.0/15/ГОСТ 530-2012 на растворе М50.

Кровельный пирог: перекрытия – сборные железобетонные плиты толщиной 220 мм, шлак по уклону  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ , утеплитель Пеноплэкс ЭКС 35 ТУ 5767-002-46261012-99 толщиной 150 мм, стяжка цементно-песчаного раствора М100  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$  толщиной 30 мм, техноэласт ЭКП.

Конструкция кровли принята рулонная, совмещенная с внутренним водостоком. В местах примыкания к вертикальным частям уложено три слоя техноэласта. Парапет выполнен из Агаповского керамического полнотелого кирпича пластического прессования (ГОСТ 530-95) М100 на растворе М50. Марка кирпича по морозостойкости F35.

Кровля выполнена с соблюдением требований СП 17.13330.2011 «Кровли» и СП 17.13330.2011 «Изоляционные и отделочные покрытия».

Проектом предусмотрен грузовой лифт общего назначения на  $Q = 100 \text{ кг}$ ,  $v = 0,3 \text{ м/с}$ , кабина 900х650х1000 на основании А32-02.01-03. Шахта лифта выложена из полнотелого керамического кирпича КОРПо 1НФ/100/2.0/ГОСТ 530-2007 на растворе М75. С внутренней стороны шахта выполнена под расшивку швов. Ввод электроэнергии и контур заземления предусмотрены вне шахты вблизи машинного помещения на высоте 1800 мм, в свободном для обслуживания месте. Огнестойкость дверей лифтовой шахты EI=30.

Вентиляционные каналы выложены из полнотелого силикатного кирпича СУР 100/35 ГОСТ 375-95 на растворе марки 75 с полным заполнением швов раствором и армированием. Арматурные сетки уложены через 3 ряда кладки. Арматура сеток

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 10          |



заходит за грань крайнего канала на 250 мм. Вентиляционные каналы на кровле выложены из полнотелого кирпича (К100/35ГОСТ 535-2007) пластического прессования на растворе марки 75.

### 1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

По СП 50.13330.2012 п. 5.2 градусо-сутки отопительного периода, °С · сут/год, определяются по формуле:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} \quad (1.1)$$

где  $t_{от}$ ,  $z_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 10 °С;

$t_{в}$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая при расчете ограждающих конструкций групп зданий указанных в табл. 3: по поз. 1 – по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20-22 °С).

По ГОСТ 30494 табл. 2 «минимальное значение оптимальной температуры для детских дошкольных учреждений групповая раздевальная для ясельных групп +21 °С»

По СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для Челябинской области для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 10 °С:

$$t_{от} = -5,5 \text{ °С};$$

$$z_{от} = 233 \text{ сут.}$$

По формуле (1.1):

$$ГСОП = (21\text{°С} - (-5,5\text{°С})) \cdot 233 \text{ сут} = 6175 \text{ °С} \cdot \text{сут};$$

По СП 50.13330.2012 значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_o^{TP}$  для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_o^{TP} = a \cdot ГСОП + b \quad (1.2)$$

где  $a, b$  – коэффициенты, значения которых принимают по данным табл. 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп здания;

По формуле (1.2):

$$\text{Для стен } R_o^{TP} = 0,00035 \cdot 6175 + 1,4 = 3,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

$$R_o^{TP} = 0,63 \cdot R_o^{TP} = 2,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

Для перекрытия над подвалом  $R_o^{TP} = 0,00045 \cdot 6175 \text{ °С} \cdot \text{сут} + 1,9 = 4,68 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$

$$R_o^{TP} = 0,6 \cdot R_o^{TP} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$$

Для покрытия  $R_o^{TP} = 0,0005 \cdot 6175 \text{ °С} \cdot \text{сут} + 2,2 = 5,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт.}$

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 11   |

Определим сопротивление теплопередаче наружной стены (рис. 1.2, формула (1.3)).

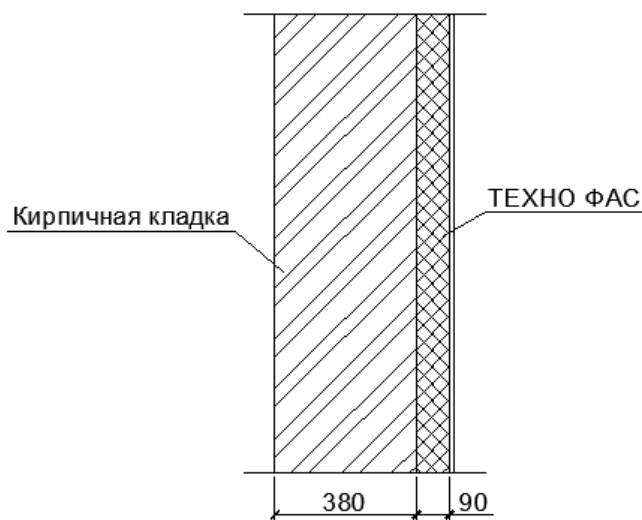


Рис. 1.2 Наружная стена

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_1 + R_2 + \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad (1.3)$$

где  $R_1$  – термическое сопротивление силикатного утолщенного полнотелого кирпича СУР 150/35 ГОСТ 379-95 толщиной 380 мм с  $\lambda = 0,76$  Вт/м · °С:

$$R_1 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,38 \text{ м}}{0,76 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}} = 0,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$R_2$  – термическое сопротивление утеплителя Технофас ТУ5762-043-17925162-2006 с  $\lambda = 0,042$  Вт/м · °С:

$$R_2 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,09 \text{ м}}{0,042 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}} = 2,14 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}}$$

$\alpha_{int}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, равный 8,7 Вт/м<sup>2</sup> · °С (табл. 4 СП 50.13330.2012);

$\alpha_{ext}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, для условий холодного периода равный 23 Вт/м<sup>2</sup> · °С (табл. 6 СП 50.13330.2012);

Таким образом:

$$\begin{aligned} R_o &= \frac{1}{8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}} + 0,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} + 2,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} + \frac{1}{23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}} = \\ &= 2,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

$r$  – коэффициент теплотехнической неоднородности участка ограждающей конструкции, учитывающий влияние дюбелей для крепления утеплителя и влияние других теплопроводных включений.  $r = 0,81$ .

Таким образом:

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 12   |

$$0,81 \cdot R_o = 2,268 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$$R_o \geq R_o^{\text{тp}}$$

$$2,268 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \geq 2,24 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Условие выполняется!

Определим сопротивление теплопередачи перекрытия над подвалом (рис. 1.3, формула (1.3)).

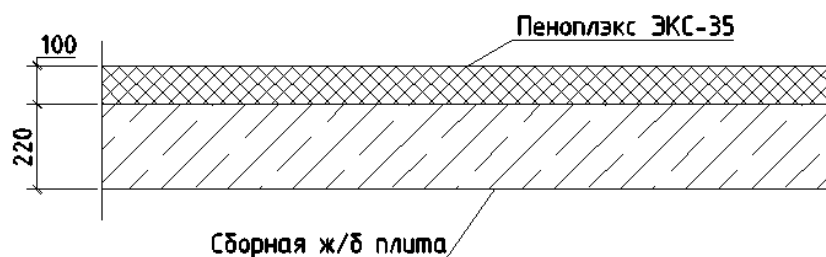


Рис. 1.3 Перекрытие над подвалом

Сборная железобетонная плита толщиной 220 мм с  $\lambda^A = 1,42 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ .  
 Пеноплекс ЭКС-35 толщиной 100 мм с  $\lambda^A = 0,03 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ .

$$R_o = \frac{1}{8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}} + \frac{0,22 \text{ м}}{1,42 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})} + \frac{0,1 \text{ м}}{0,03 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})} + \frac{1}{23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°C}} =$$

$$= 3,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Таким образом:

$$R_o \geq R_o^{\text{тp}}$$

$$3,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \geq 2,8 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Условие выполняется!

Определим сопротивление теплопередачи покрытия (рис. 1.4, формула (1.3)).

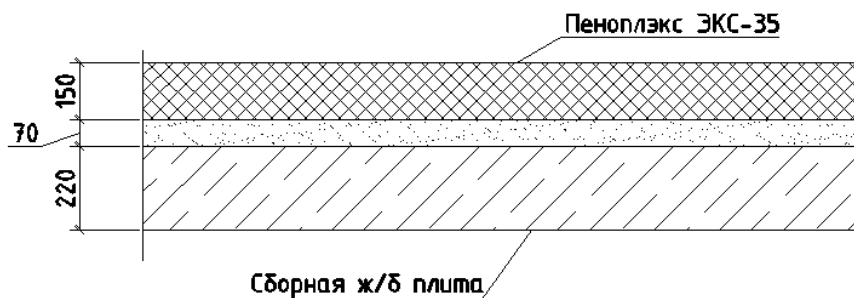


Рис. 1.4 Покрытие

Сборная железобетонная плита толщиной 220 мм с  $\lambda^A = 1,42 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ .  
 Шлак плотностью  $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$  толщиной 70 мм с  $\lambda^A = 0,24 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ .

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 13   |

Пеноплекс ЭКС-35 толщиной 150 мм с  $\lambda^A = 0,03 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ .

$$R_o = \frac{1}{8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} + \frac{0,22 \text{ м}}{1,42 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})} + \frac{0,07 \text{ м}}{0,24 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})} + \frac{0,15 \text{ м}}{0,03 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})} + \frac{1}{23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} = 5,6 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Таким образом:

$$R_o \geq R_o^{\text{тп}}$$
$$5,6 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \geq 5,29 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Условие выполняется!

Найдем температурный перепад  $\Delta t_0$  между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$\Delta t_0 = n \cdot \frac{t_{int} - t_{ext}}{R_o \cdot \alpha_{int}} \quad (1.4)$$

$$\Delta t_0 = 1 \cdot \frac{21 ^\circ\text{C} - (-34 ^\circ\text{C})}{2,268 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \cdot 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}} = 2,8 ^\circ\text{C}$$

Для детских учреждений нормативное значение температурного перепада  $\Delta t_0 \leq 4^\circ\text{C}$  согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», таким образом, мы имеем:

$$2,8^\circ\text{C} \leq 4^\circ\text{C}$$

Условие выполняется!

Необходимо чтобы в процессе эксплуатации здания минимальная температура на всех участках внутренней поверхности наружных ограждений при расчетных условиях была не менее температуры точки росы. Найдем  $\tau_{int}$  по формуле (1.5):

$$\tau_{int} = t_{int} - \Delta t_0 \quad (1.5)$$

$$\tau_{int} = 21 ^\circ\text{C} - 2,8 ^\circ\text{C} = 18,2 ^\circ\text{C}$$

При влажности  $\varphi_{int} = 55\%$  при температуре  $t_{int} = 21 ^\circ\text{C}$  внутри проектируемого помещения точка росы  $t_d = 11,2 ^\circ\text{C}$ , следовательно, условие  $\tau_{int} \geq t_d$  выполняется.

## 1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

В соответствии с требованиями Федерального закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», пожарная безопасность проектируемого объекта должна обеспечиваться системами предотвращения

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 14   |

пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Система предотвращения пожара на объекте обеспечивается применением негорючих и трудногорючих веществ и материалов, применением машин, механизмов, оборудования, устройств, при эксплуатации которых не образуются источники зажигания.

Система противопожарной защиты обеспечивается комплексным решением объемно-планировочных, конструктивных особенностей здания, применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения и организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности включают в себя разработку мероприятий по действиям администрации, рабочих и населения на случай возникновения пожара и организацию эвакуации людей, основные виды, количество, размещение и обслуживание пожарной техники по ГОСТ 12.4.009. Применяемая пожарная техника должна обеспечивать тушение пожара (загорания), быть безопасной для природы и людей.

В здании предусматриваются автоматические установки пожарной сигнализации и управление огнезадерживающими клапанами и световое оповещение (табло «Выход»). Пожарная сигнализация выполнена во всех пожароопасных помещениях с установкой в них дымовых пожарных извещателей типа ИП-212-41М, за исключением кухни, где устанавливаются тепловые извещатели ИП 103-5/1-А3. На путях эвакуации, вблизи выходов наружу устанавливаются ручные извещатели ИПР-513-10. Все шлейфы пожарной сигнализации выводятся на приемно-контрольные приборы «Сигнал-2ОП» 1А...3А, установленные в шкафу РН682, в помещении для приборов пожарной сигнализации на 1 этаже. Помещение защищено шлейфом охранной сигнализации.

Так как в здании отсутствует круглосуточный персонал, приборы установлены в шкафу, защищенном шлейфом охранной сигнализации.

Эвакуационные пути и выходы на объекте защиты устроены с учетом требований статьи 89 123-ФЗ, СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». С первого этажа здания выполнено тринадцать эвакуационных выходов непосредственно наружу. Для всех лестничных клеток предусмотрено эвакуационное освещение в соответствии с требованиями нормативных документов.

Ширина лестничных маршей, промежуточных площадок и уклон лестниц предусмотрены согласно СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Помещения объекта защиты обеспечиваются первичными средствами пожаротушения.

Степень огнестойкости здания – II

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 15          |

Класс конструктивной пожарной опасности - СО

Строительный объем здания 23676,15 м<sup>3</sup>, в том числе техподполье 5538,65 м<sup>3</sup>.  
Площадь застройки 2413,3 м<sup>2</sup>. Общая площадь здания 6784,1 м<sup>2</sup>.

Таблица 1

| Предел огнестойкости строительных конструкций |               |                         |  |  |                          |
|---|---------------|-------------------------|--|--|--------------------------|
| Степень огнестойкости здания                  | Несущие стены | Перекрытия междуэтажные | Строительные конструкции бесчердачных покрытий | Строительные конструкции лестничных клеток |                          |
|   |               |                         | Настилы (в том числе с утеплителем)            | Внутренние стены                           | Марши и площадки лестниц |
| II  | R 90          | REI 45                  | RE 15  | REI 90                                     | R 60                     |

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

Цель: выполнить расчет монолитного участка плиты перекрытия с использованием программы ПК «Лира».

### 2.1 Сбор нагрузок

Подсчет нагрузок на здание выполнялся в соответствии с требованиями действующих норм (СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия) и сведен в табличную форму (таблица 2).

Таблица 2

| Вид нагрузки  | Норм.знач.,<br>т/м <sup>2</sup> (т/м) | $\gamma_f$ | Расч.знач.,<br>т/м <sup>2</sup> (т/м) |
|---|---------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3          | 4                                     |
| <b>1. Собственный вес</b>   |                                       |            |                                       |
| Монолитный участок плиты 1  | 0,4                                   | 1,1        | 0,44                                  |
| <b>2. Постоянные нагрузки</b>   |                                       |            |                                       |
| Конструкция пола  | 0,681                                 |            | 0,7789                                |
| - плита перекрытия типа ПК  | 0,528                                 | 1,1        | 0,58                                  |
| - утеплитель $\delta = 100$ мм; $\rho = 30$ кг/м <sup>3</sup>                             | 0,003                                 | 1,3        | 0,0039                                |
| - цементно-песчаная стяжка $\delta = 70$ мм; $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>              | 0,126                                 | 1,3        | 0,1638                                |
| - керамическая плитка $\delta = 10$ мм; $\rho = 2400$ кг/м <sup>3</sup>                   | 0,024                                 | 1,3        | 0,0312                                |
| Конструкция наружных стен   | 0,7326                                |            | 0,8056                                |
| - кирпич $\delta = 380$ мм; $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>                               | 0,684                                 | 1,1        | 0,75                                  |
| - минеральная плита $\delta = 90$ мм; $\rho = 140$ кг/м <sup>3</sup>                      | 0,0126                                | 1,3        | 0,016                                 |
| - штукатурка $\delta = 200$ мм; $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>                           | 0,036                                 | 1,3        | 0,0396                                |
| Конструкция покрытия + кровля   | 0,9105                                |            | 1,07                                  |
| - плита перекрытия типа ПК  | 0,528                                 | 1,1        | 0,58                                  |
| - шлак $\delta = 270$ мм; $\rho = 1000$ кг/м <sup>3</sup>                                 | 0,27                                  | 1,3        | 0,351                                 |
| - утеплитель $\delta = 150$ мм; $\rho = 30$ кг/м <sup>3</sup>                             | 0,0045                                | 1,3        | 0,00585                               |
| - цементно-песчаная стяжка $\delta = 60$ мм; $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>              | 0,108                                 | 1,3        | 0,1404                                |
| Конструкция внутренних стен:<br>кирпич $\delta = 380$ мм; $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup> | 0,684                                 | 1,1        | 0,75                                  |
| Лестница  | 0,36                                  | 1,2        | 0,432                                 |

| Вид нагрузки   | Норм.знач.,<br>т/м <sup>2</sup> (т/м) | $\gamma_f$ | Расч.знач.,<br>т/м <sup>2</sup> (т/м) |
|--|---------------------------------------|------------|---------------------------------------|
| 1  | 2                                     | 3          | 4                                     |
| <b>3. Временные нагрузки</b>                         |                                       |            |                                       |
| Спальные помещения детских дошкольных учреждений     | 0,15                                  | 1,3        | 0,195                                 |
| Служебные и бытовые помещения                        | 0,2                                   | 1,2        | 0,24                                  |
| Коридоры, лестницы                                   | 0,3                                   | 1,2        | 0,36                                  |
| <b>4. Снеговая нагрузка</b><br>0,18 т/м <sup>2</sup> |                                       |            |                                       |

## 2.2 Расчет арматуры монолитного участка плиты

После подготовки всех данных, необходимо задать в ПК «ЛИРА» рассчитываемый участок плиты в виде конечных элементов треугольной формы.

Жесткость (сечение и размеры) задается соответствующая плите высотой 160 мм.

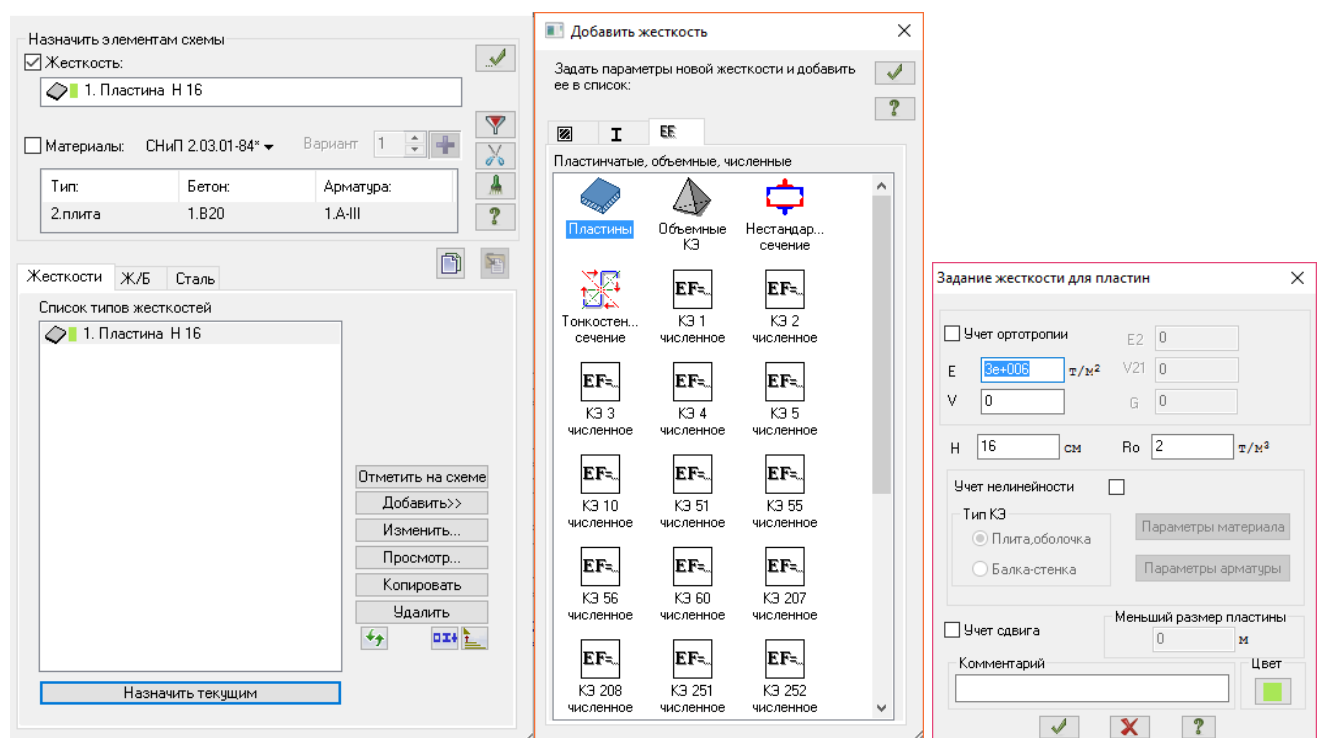


Рис. 2.1 Задание жесткости для пластин

После задания нагрузок и жесткости получаем усилия в плите. Далее необходимо задать параметры армирования, характеристики бетона и характеристику арматуры. Все принятые и назначенные параметры приведены соответственно на рисунке 2.2.



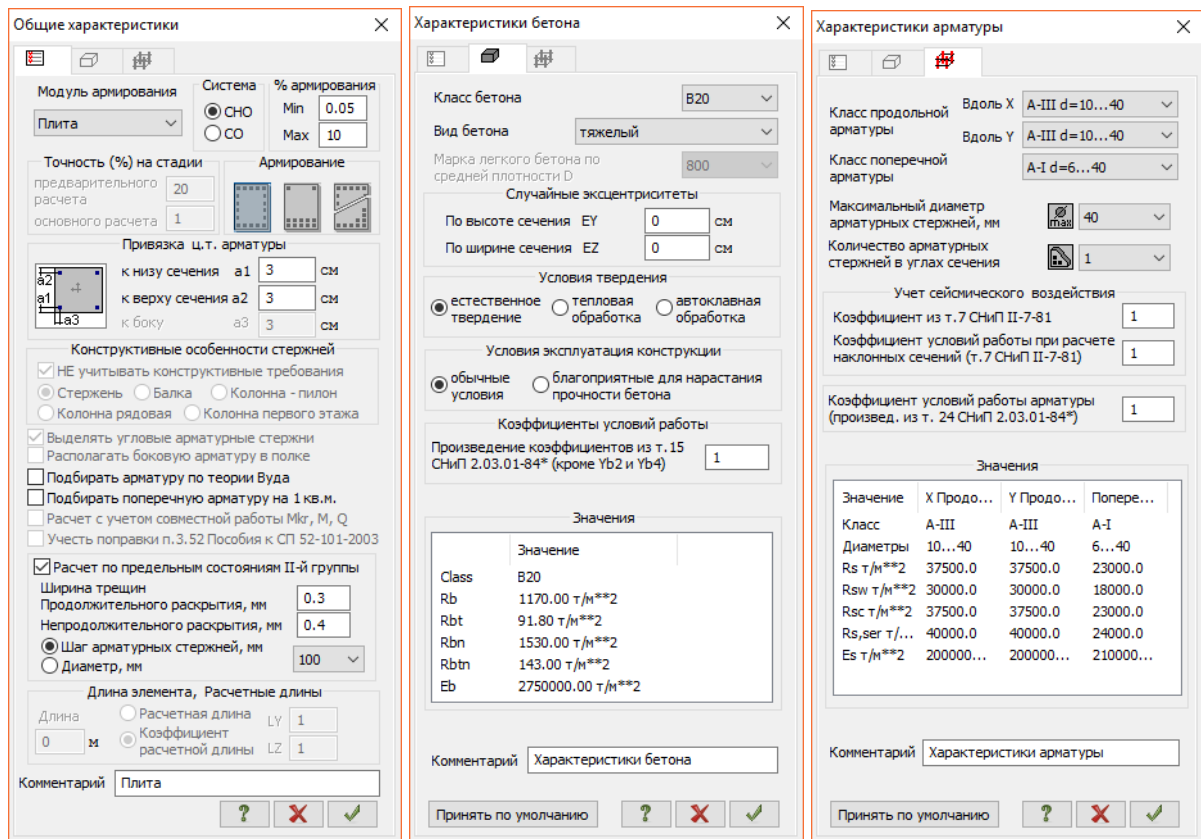
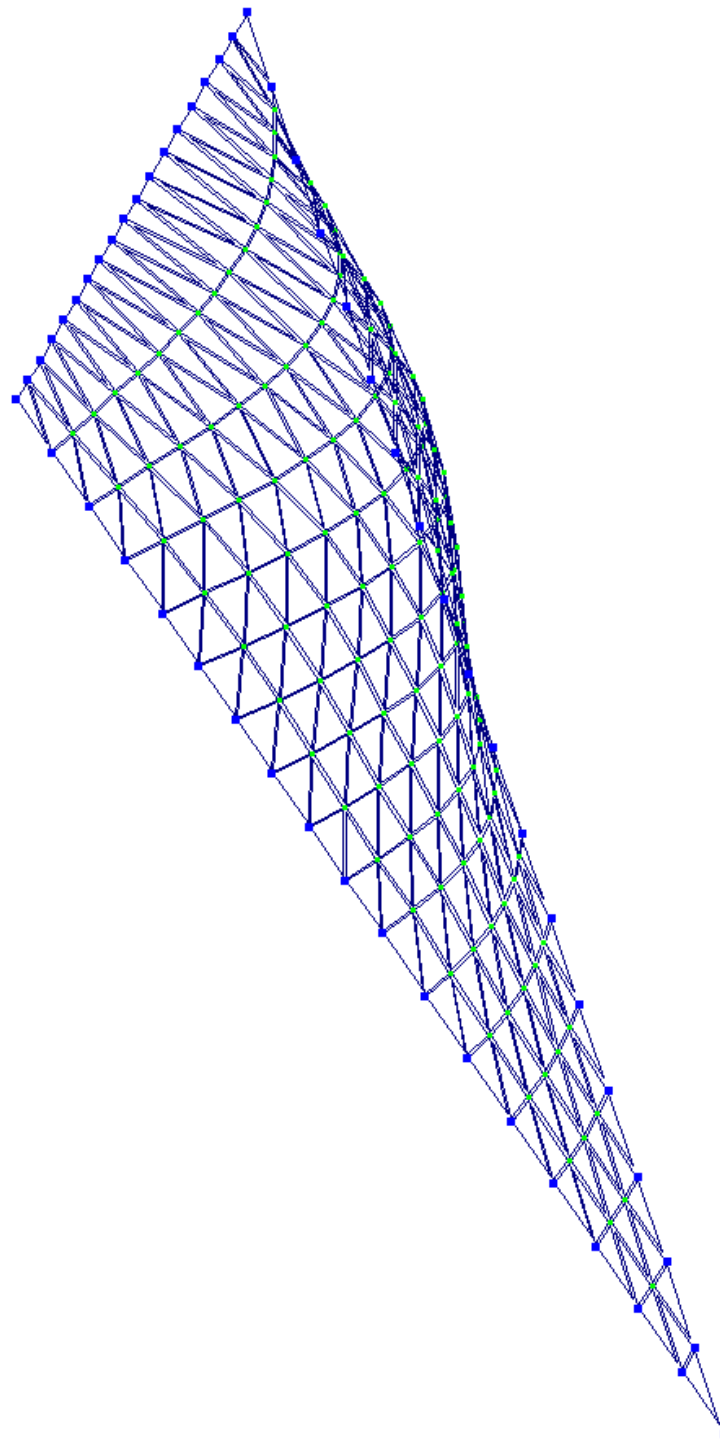


Рис. 2.2 Диалоговые окна для формирования данных для армирования плиты

Далее необходимо выполнить расчет. Результаты расчета приведены на рис. 2.3 – 2.8.

Согласно таблице перемещений максимальный прогиб по оси z составило 3,771 мм, что не превышает допустимого  $f/l \leq 1/300$ .



загружение 1



Рис. 2.3 Деформированная схема плиты

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 20          |

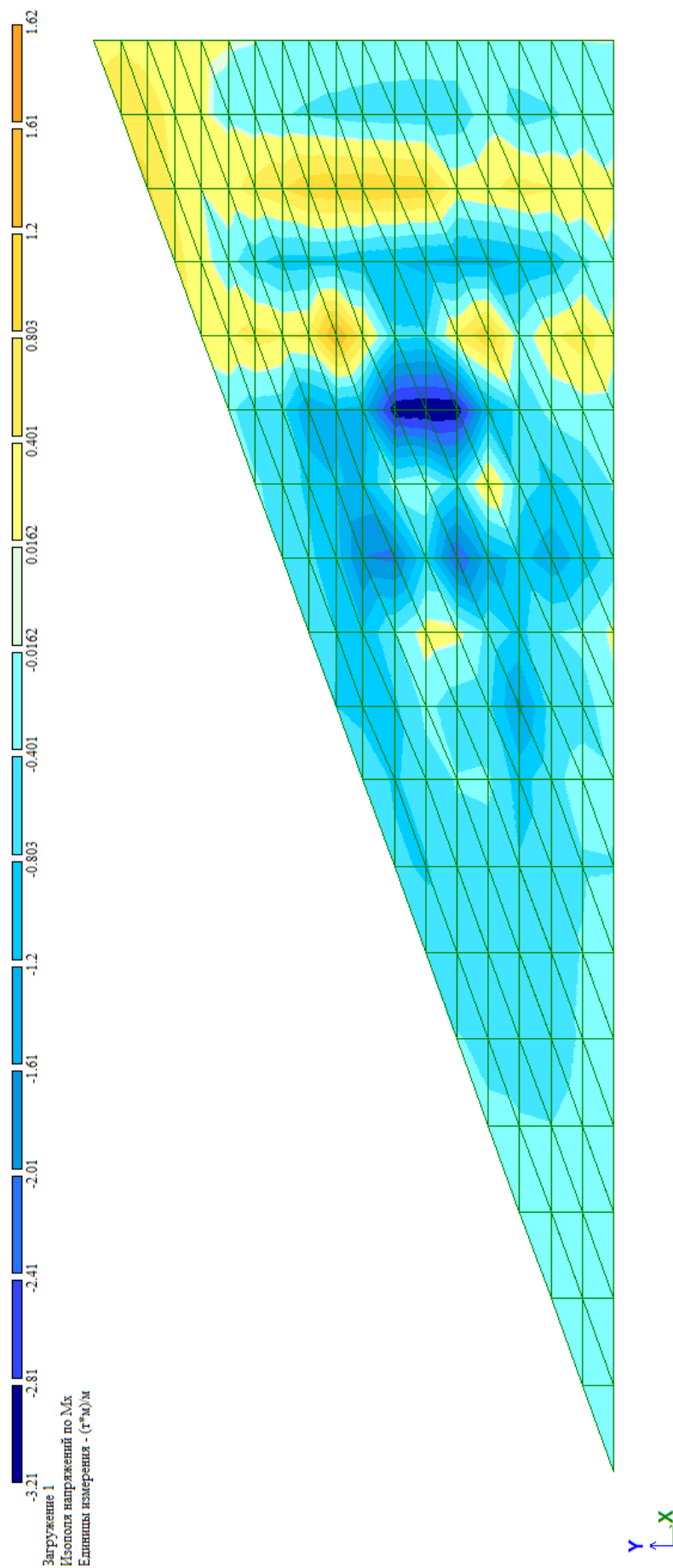


Рис. 2.4 Изополя напряжений по Mx

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 21   |

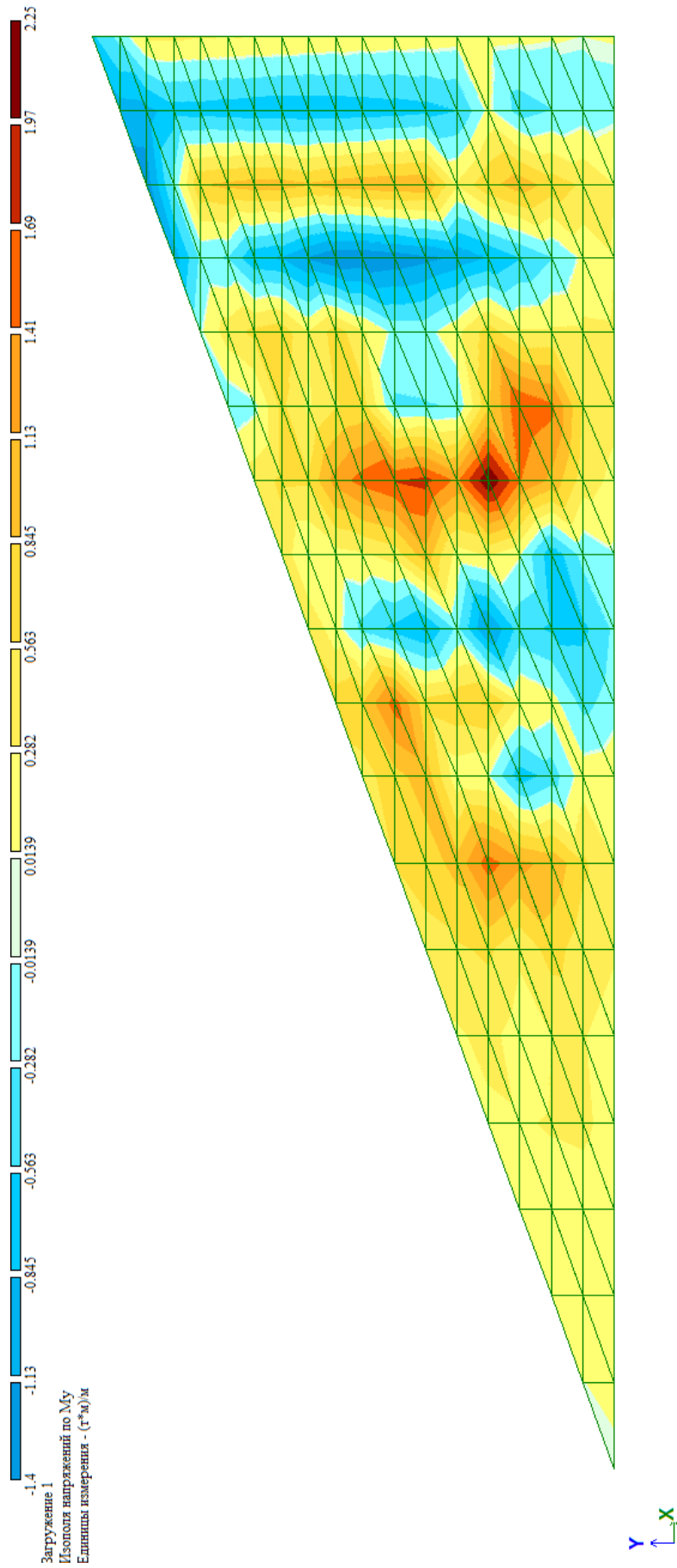


Рис. 2.5 Изополя напряжений по  $M_u$

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

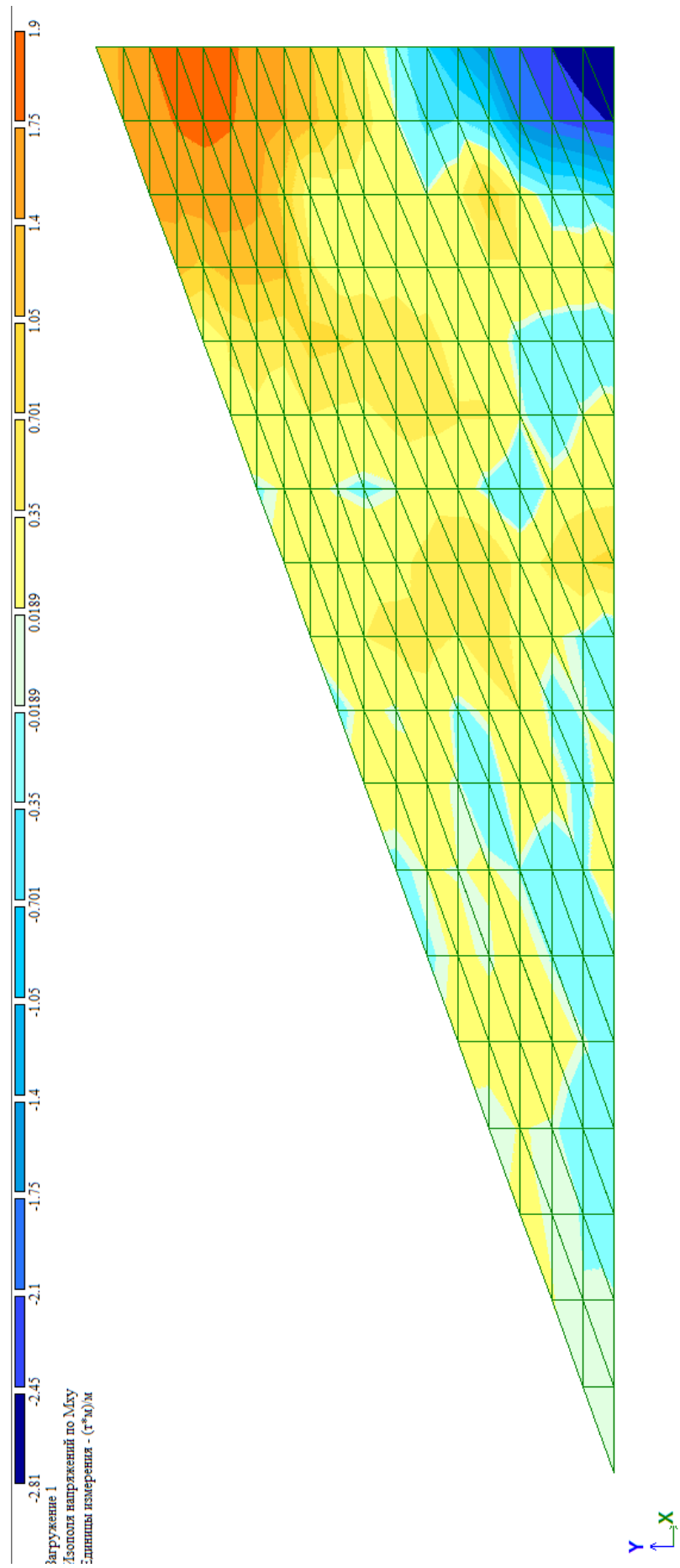


Рис. 2.6 Изополя напряжений по Mxu

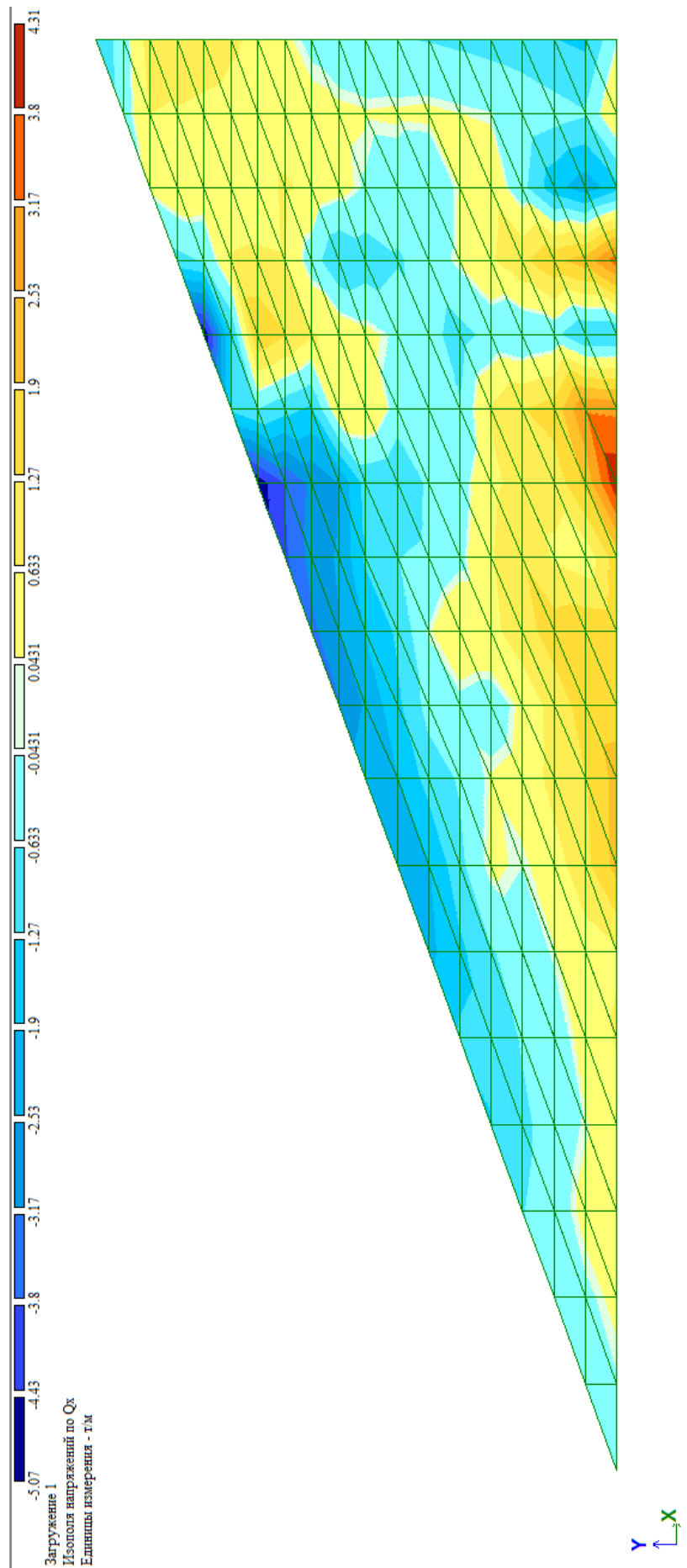


Рис. 2.7 Изополя напряжений по Qx

|      |      |          |         |      |                       |      |
|------|------|----------|---------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |         |      |                       | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АС-403.270800.2017.ПЗ | 24   |

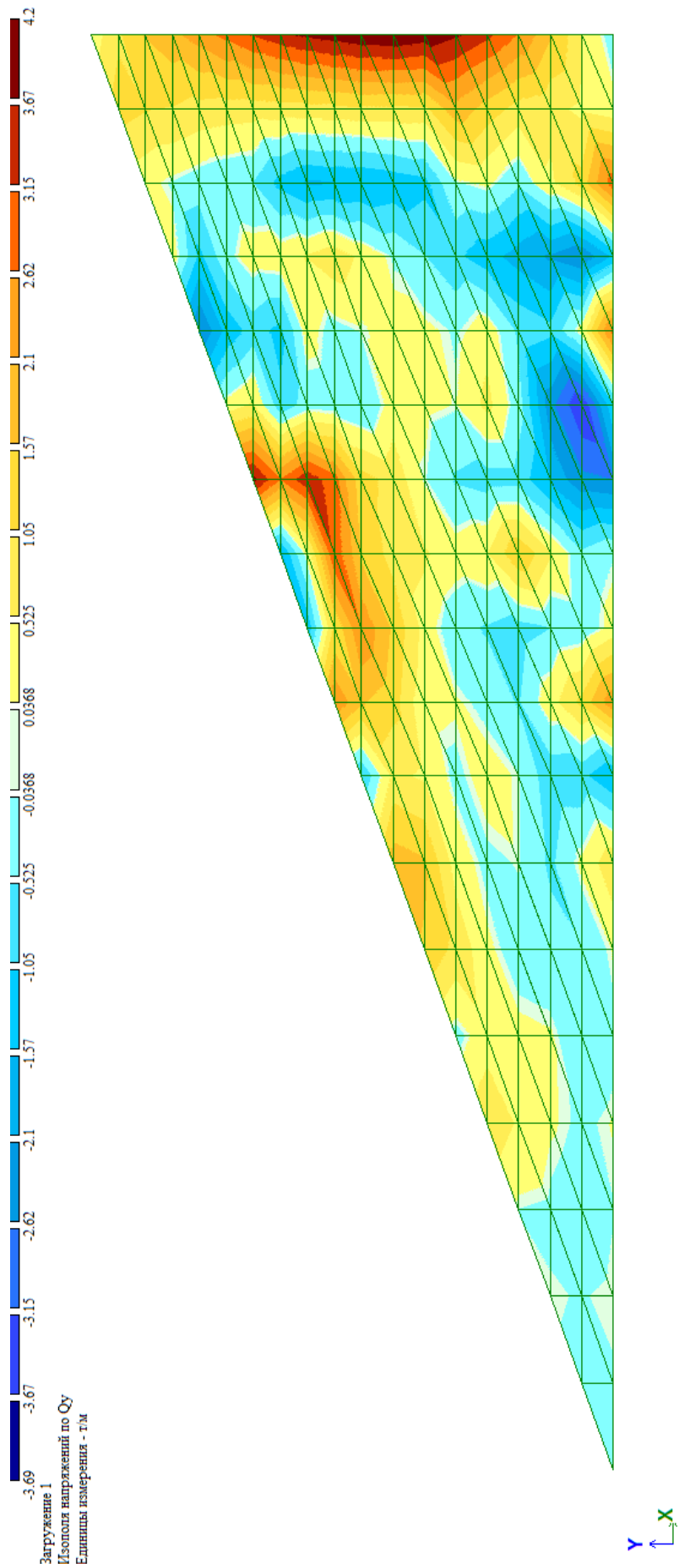


Рис. 2.8 Изополя напряжений по  $Q_y$

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 25   |

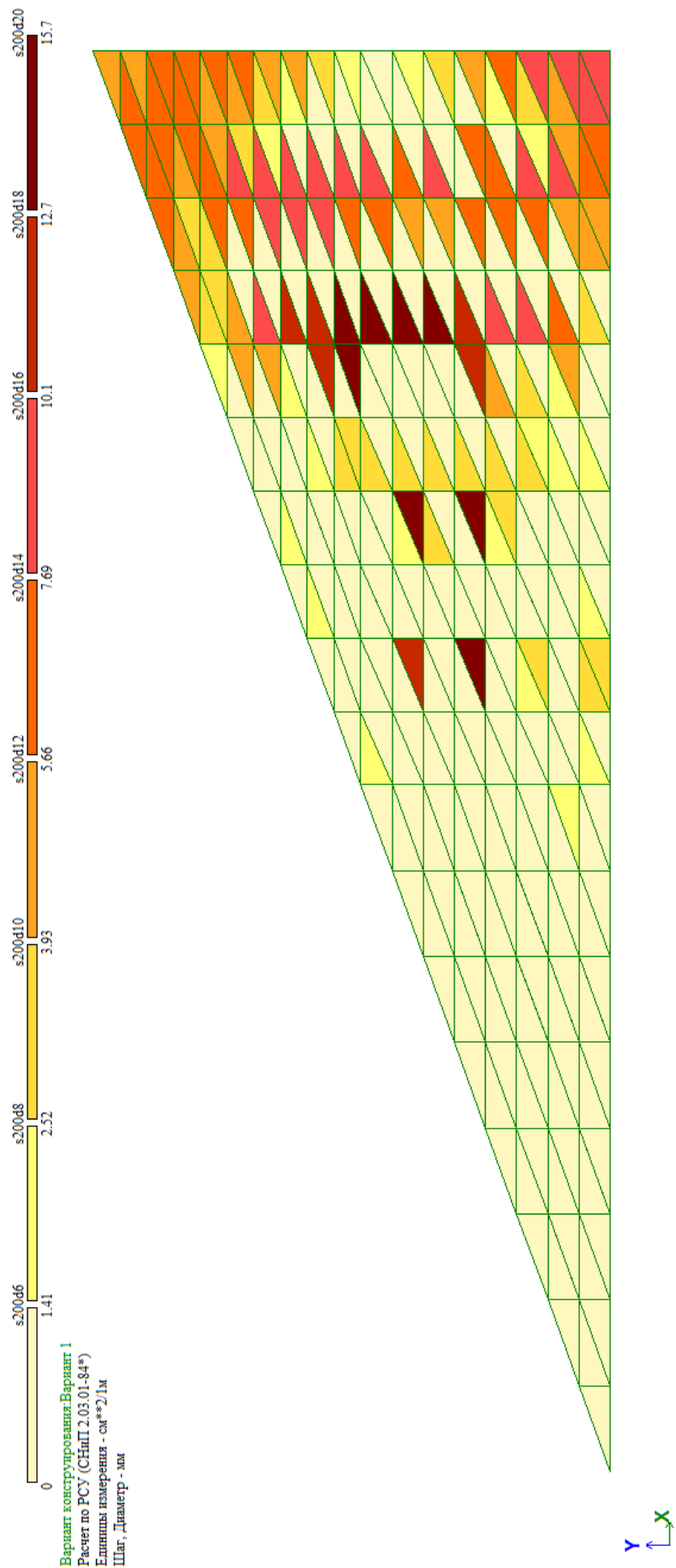


Рис. 2.9 Мозаика площади нижней арматуры вдоль оси X

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 26   |



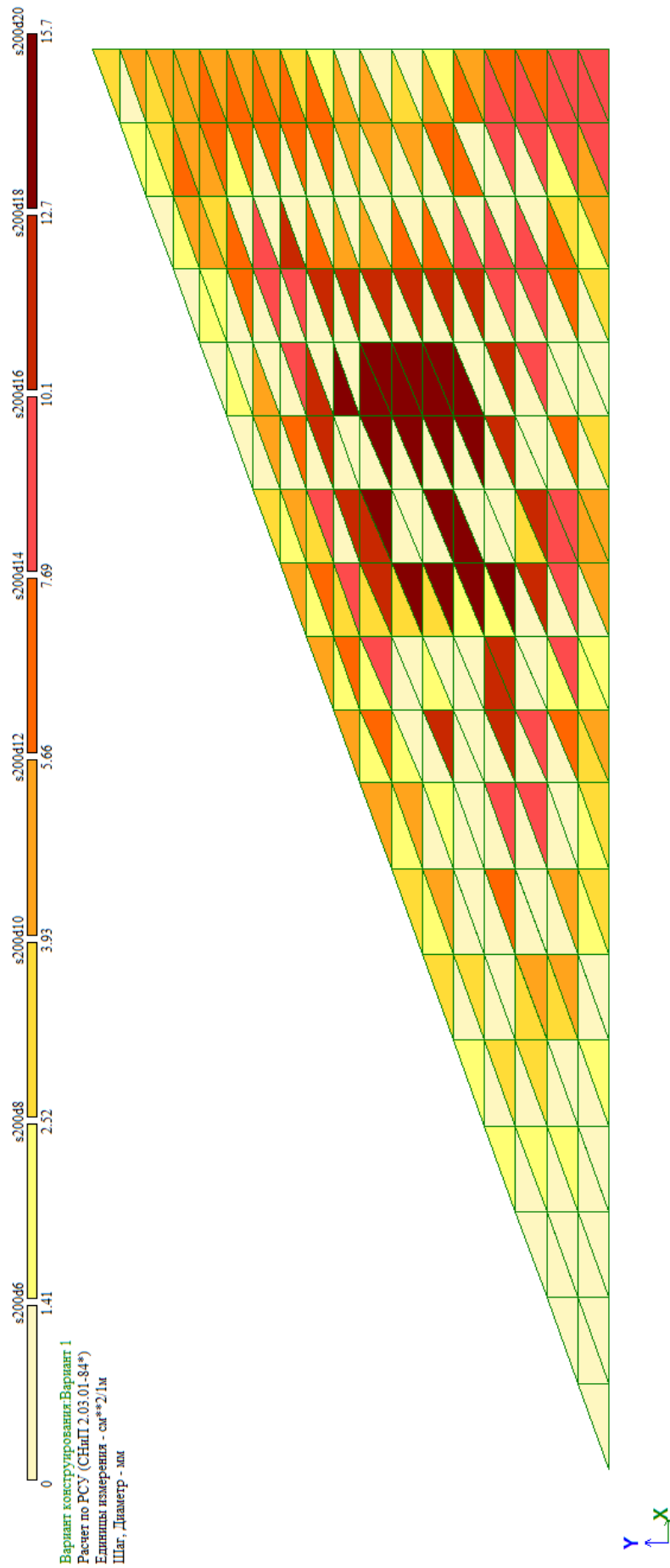


Рис. 2.10 Мозаика площади верхней арматуры вдоль оси X

|      |      |          |         |      |                       |      |
|------|------|----------|---------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |         |      | АС-403.270800.2017.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                       | 27   |

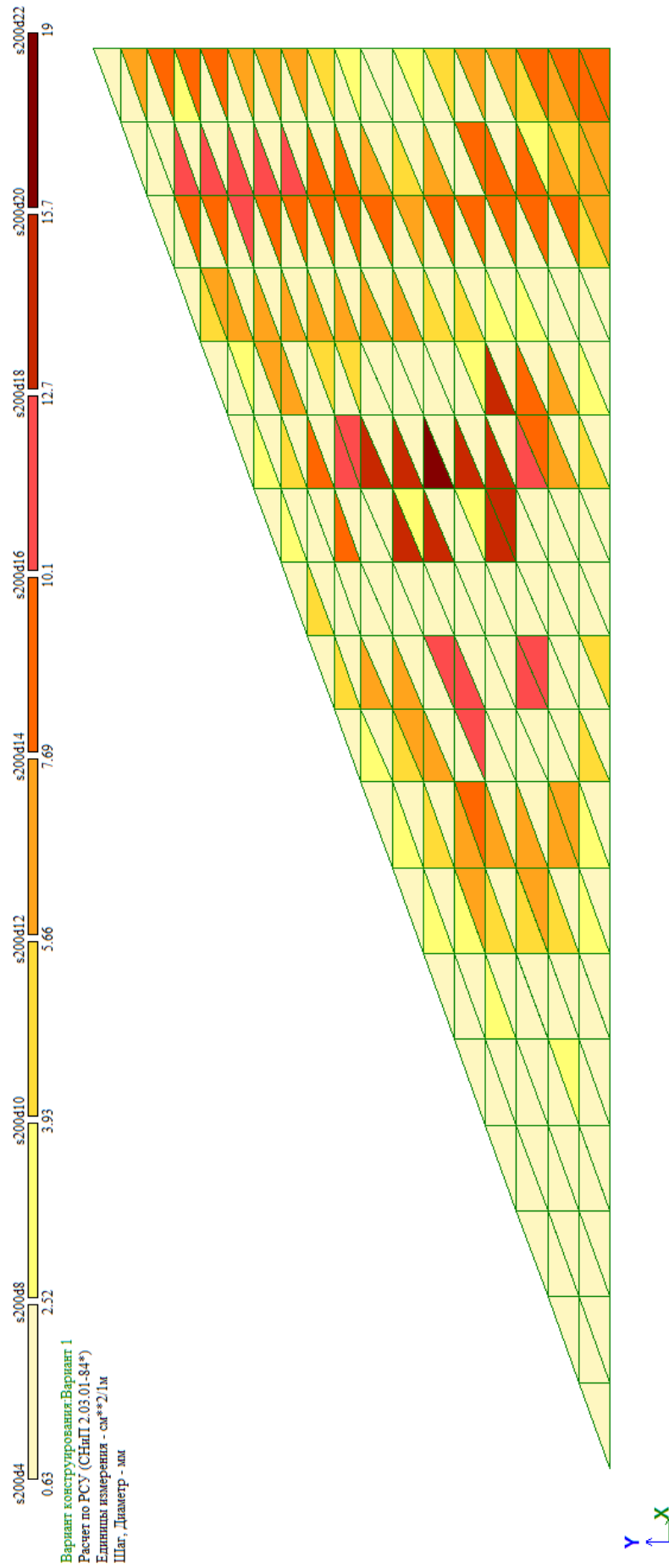


Рис. 2.11 Мозаика площади нижней арматуры вдоль оси Y

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 28          |

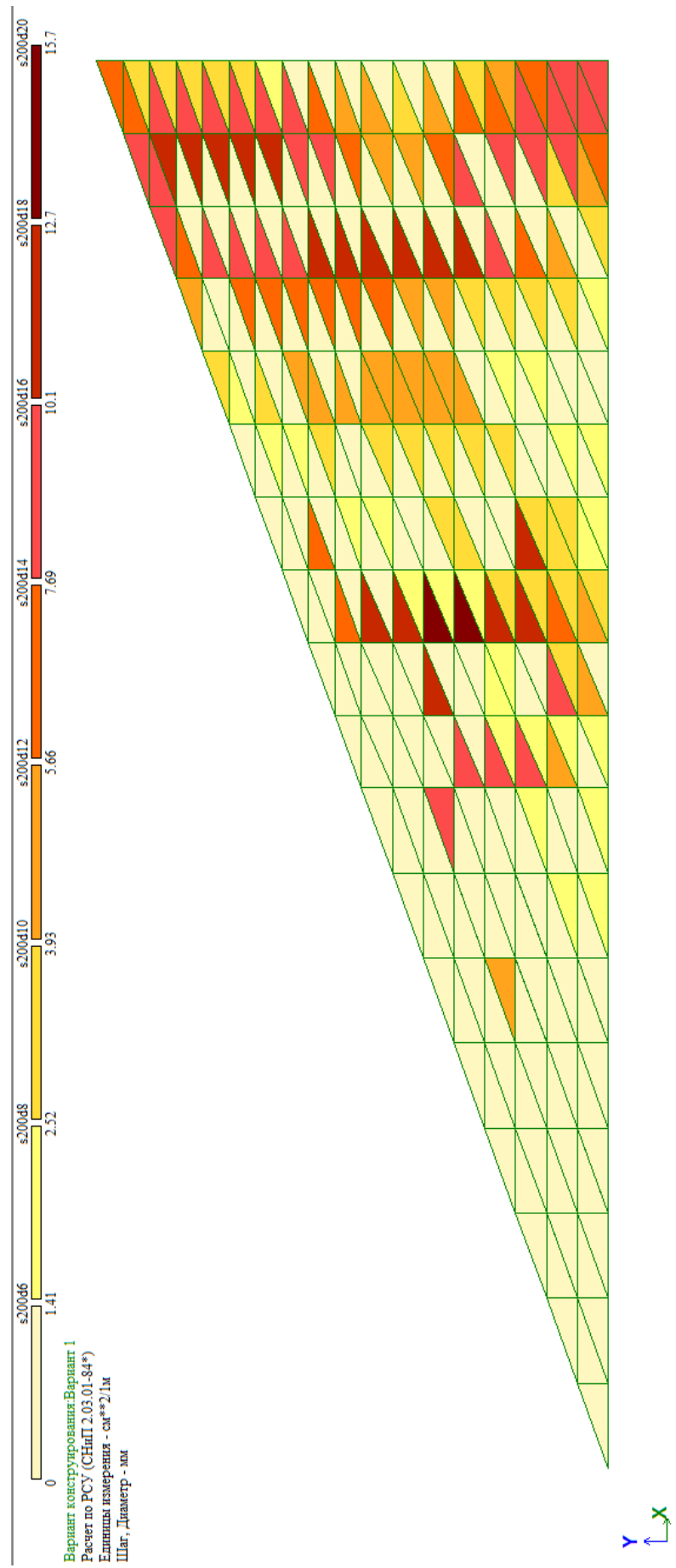


Рис. 2.12 Мозаика площади верхней арматуры вдоль оси Y

Таким образом, принимаем в качестве нижней продольной рабочей арматуры по оси X диаметром 16 мм, по оси Y арматура – 16 мм. Шаг сетки 200 мм. Верхняя продольная арматура по оси X диаметром 14 мм, по оси Y – 16 мм. Шаг 200 мм.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 30          |

### 3. Технологический раздел

Технологическая карта разработана на возведение надземной части детского сада на 290 мест в г. Челябинске.

Здание имеет в плане очертание неправильной формы и вписывается в прямоугольную область длиной 87,37 м и шириной 40,9 м. Высота здания 14,0 м.

Надземная часть возведения здания осуществляется поточным методом строительства. Для монтажа используется гусеничный кран ДЭК 50.

#### 3.1 Ведомость объемов работ

Объем работ по возведению каркаса подсчитывается на основании рабочих чертежей объекта в единицах измерения, принятых в соответствии с ЕНиР и сводятся в таблицу 3.

Таблица 3.

| № п/п | Наименование работ   | Ед.изм             | Объем работ             |                         | Примечание  |
|-------|--|--------------------|-------------------------|-------------------------|---|
|       |  |                    | На этаж                 | На здание               |   |
| 1     | 2  | 3                  | 4                       | 5                       | 6   |
| 1     | Устройство стен подвала  | 100 м <sup>3</sup> | -                       | 0,425                   |   |
| 2     | Монтаж перекрытия над подвалом:<br>до 5 м <sup>2</sup><br>до 10 м <sup>2</sup><br>до 15 м <sup>2</sup> | 1 шт               | 288<br>88<br>186<br>14  | 288<br>88<br>186<br>14  | отм. -0,400<br>макс. вес<br>1,42 т<br>2,95 т<br>3,4 т |
| 3     | Монтаж перекрытий 1 этажа:<br>до 5 м <sup>2</sup><br>до 10 м <sup>2</sup><br>до 15 м <sup>2</sup>      | 1 шт               | 287<br>104<br>160<br>23 | 287<br>104<br>160<br>23 | отм. +3,000<br>макс. вес<br>1,42 т<br>2,95 т<br>3,4 т |
| 4     | Монтаж перекрытий 2 этажа:<br>до 5 м <sup>2</sup><br>до 10 м <sup>2</sup><br>до 15 м <sup>2</sup>      | 1 шт               | 243<br>86<br>146<br>11  | 243<br>86<br>146<br>11  | отм. +6,300<br>макс. вес<br>1,42 т<br>2,95 т<br>3,4 т |
| 5     | Монтаж перекрытий 3 этажа:<br>до 5 м <sup>2</sup><br>до 10 м <sup>2</sup><br>до 15 м <sup>2</sup>      | 1 шт               | 209<br>80<br>118<br>11  | 209<br>80<br>118<br>11  | отм. +9,600<br>макс. вес<br>1,42 т<br>2,95 т<br>3,4 т |
| 6     | Антикоррозионное покрытие сварных соединений   | 100 стыков         | 90                      | 321                     |   |
| 7     | Заливка швов панелей плит перекрытий и покрытий  | 100 м шва          | 219                     | 780                     |   |

| №<br>п/п | Наименование работ   | Ед.изм                       | Объем работ |              | Примечание |
|----------|--|------------------------------|-------------|--------------|------------|
|          |  |                              | На<br>этаж  | На<br>здание |            |
| 1        | 2  | 3                            | 4           | 5            | 6          |
| 8        | Возведение наружных и внутренних межквартирных стен 1 этажа из кирпича | 100 м <sup>3</sup><br>кладки | 9,13        | 9,13         |            |
| 9        | Возведение наружных и внутренних межквартирных стен 2 этажа из кирпича | 100 м <sup>3</sup><br>кладки | 8,7         | 8,7          |            |
| 10       | Возведение наружных и внутренних межквартирных стен 3 этажа из кирпича | 100 м <sup>3</sup><br>кладки | 7,3         | 7,3          |            |
| 11       | Устройство лестничных маршей и площадок                                | 1 шт                         | 8           | 28           |            |

Трудоемкость работ вычисляется по формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр} \cdot k_{уср} \cdot k_{попр}}{8} \quad (3.1)$$

где  $V$  – объем работ;

$H_{вр}$  – норма времени на выполнение данного вида работ;

$k_{уср} = 1$ , т. к. начало работ – в не зимний месяц для данной температур. зоны;

$k_{попр}$  – поправочный коэффициент в параграфах ЕНиРа.

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведена в таблице 4.

Таблица 4

| № п / п | Наименование работ                          | Ед. изм.        | Объем работ | Обоснование | Затраты машинного времени |              | Затраты труда         |          | Примечание (состав звена)                                    |
|---------|---|-----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------|-----------------------|----------|--|
|         |   |                 |             |             | На ед. маш-ч              | Всего маш-см | Н <sub>вр</sub> чел-ч | Т чел-см |  |
| 1       | 2   | 3               | 4           | 5           | 6                         | 7            | 8                     | 9        | 10   |
| 1       | Устройство стен подвала                     | 1м <sup>3</sup> | 425         | Е3-3А       | -                         | -            | 3,7                   | 196,6    | каменщик<br>4р – 1<br>3р – 1                                 |
| 2       | Монтаж перекрытия над подвалом              |                 |             | Е4-1-7      |                           |              |                       |          | монтаж.<br>4р – 1<br>3р – 2<br>2р – 1<br>машинист<br>6р – 1  |
|         | до 5 м <sup>2</sup>                         | шт              | 88          |             | 0,14                      | 1,54         | 0,56                  | 6,16     |  |
|         | до 10 м <sup>2</sup>                        | шт              | 186         |             | 0,18                      | 4,19         | 0,72                  | 16,74    |  |
|         | до 15 м <sup>2</sup>                        | шт              | 14          |             | 0,22                      | 0,39         | 0,88                  | 1,54     |  |
| 3       | Монтаж перекрытий 1 этажа                   |                 |             | Е4-1-7      |                           |              |                       |          | монтаж.<br>4р – 1<br>3р – 2<br>2р – 1<br>машинист<br>6р – 1  |
|         | до 5 м <sup>2</sup>                         | шт              | 104         |             | 0,14                      | 1,82         | 0,56                  | 7,28     |  |
|         | до 10 м <sup>2</sup>                        | шт              | 160         |             | 0,18                      | 3,6          | 0,72                  | 14,4     |  |
|         | до 15 м <sup>2</sup>                        | шт              | 23          |             | 0,22                      | 0,63         | 0,88                  | 2,53     |  |
| 4       | Монтаж перекрытий 2 этажа                   |                 |             | Е4-1-7      |                           |              |                       |          | монтаж.<br>4р – 1<br>3р – 2<br>2р – 1<br>машинист<br>6р – 1  |
|         | до 5 м <sup>2</sup>                         | шт              | 86          |             | 0,14                      | 1,5          | 0,56                  | 6,02     |  |
|         | до 10 м <sup>2</sup>                        | шт              | 146         |             | 0,18                      | 3,29         | 0,72                  | 13,14    |  |
|         | до 15 м <sup>2</sup>                        | шт              | 11          |             | 0,22                      | 0,3          | 0,88                  | 1,12     |  |
| 5       | Монтаж перекрытий 3 этажа                   |                 |             | Е4-1-7      |                           |              |                       |          | монтажн.<br>4р – 1<br>3р – 2<br>2р – 1<br>машинист<br>6р – 1 |
|         | до 5 м <sup>2</sup>                         | шт              | 80          |             | 0,16                      | 1,6          | 0,64                  | 6,4      |  |
|         | до 10 м <sup>2</sup>                        | шт              | 118         |             | 0,21                      | 3,1          | 0,84                  | 12,39    |  |
|         | до 15 м <sup>2</sup>                        | шт              | 11          |             | 0,25                      | 0,34         | 1                     | 1,375    |  |
| 6       | Антикоррозийное покрытие сварных соединений | 10 стыков       | 3210        | Е4-1-22     | -                         | -            | 0,64                  | 256,8    | монтажн.<br>4р – 1   |

Продолжение таблицы 4

| № п / п | Наименование работ   | Ед. изм.        | Объем работ | Обоснование | Затраты машинного времени |              | Затраты труда         |          | Примечание (состав звена)                                    |
|---------|--|-----------------|-------------|-------------|---------------------------|--------------|-----------------------|----------|--|
|         |  |                 |             |             | На ед. маш-ч              | Всего маш-см | Н <sub>вр</sub> чел-ч | Т чел-см |  |
| 1       | 2  | 3               | 4           | 5           | 6                         | 7            | 8                     | 9        | 10   |
| 7       | Заливка швов панелей плит перекрытий и покрытий                        | 100 м шва       | 780         | Е4-1-26     | -                         | -            | 4                     | 390      | монтажн.<br>4р – 1<br>3р – 1                                 |
| 8       | Возведение наружных и внутренних межквартирных стен 1 этажа из кирпича | 1м <sup>3</sup> | 913         | Е3-3А       | -                         | -            | 3,7                   | 422,3    | каменщик<br>4р – 1<br>3р – 1                                 |
| 9       | Возведение наружных и внутренних межквартирных стен 2 этажа из кирпича | 1м <sup>3</sup> | 870         | Е3-3А       | -                         | -            | 3,7                   | 402,4    | каменщик<br>4р – 1<br>3р – 1                                 |
| 10      | Возведение наружных и внутренних межквартирных стен 3 этажа из кирпича | 1м <sup>3</sup> | 730         | Е3-3А       | -                         | -            | 3,7                   | 337,6    | каменщик<br>4р – 1<br>3р – 1                                 |
| 11      | Устройство лестничных маршей и площадок                                | 1 шт            | 28          | Е4-1-10     | 0,45                      | 1,58         | 1,8                   | 6,3      | монтажн.<br>4р – 1<br>3р – 1<br>2р – 1<br>машинист<br>6р – 1 |



### 3.2 Выбор основных машин и механизмов для монтажа конструкций

#### 3.2.1 Выбор приспособлений для монтажа

Для строповки строительных изделий использовался строп 4СК1-3,2. Длина стропа 1300-15000 мм. Допускаемая нагрузка на захват 1,25 т. Для стропов типа 4СК допускается применять канаты по ГОСТ 2688, ГОСТ 3070, ГОСТ 3077 и ГОСТ 7665. Канатные ветви стропов следует изготавливать из целого каната.

#### 3.2.2 Выбор крана

Выбор монтажного крана осуществлен по трем основным технологическим параметрам:

1. Требуемая грузоподъемность (формула 3.1):

$$Q = k_1 \cdot Q_{\text{кон}} + k_2 \cdot (Q_{\text{гр}}), \quad (3.2)$$

где  $Q_{\text{кон}}$  – масса монтируемого элемента, т;  
 $Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватных приспособлений, т;  
 $k_1 = 1,2, k_2 = 1,1$  – коэффициенты перегрузки.

Требуемая грузоподъемность плиты перекрытия:

$$Q = 1,2 \cdot 3,4 + 1,1 \cdot 0,015 = 4,1 \text{ т}$$

2. Требуемый вылет стрелы для плиты перекрытия определяется по стройгенплану:

$$L = 25 \text{ м}$$

3. Требуемая высота подъема крюка крана:

$$H_k = \Delta H + H_3 + H_э + H_{\text{стр}} \quad (3.3)$$

где  $\Delta H$  – превышение отметки установки элемента над отметкой стоянки крана, м;

$H_3$  – запас по высоте, м;

$H_э$  – высота элемента, м;

$H_{\text{стр}}$  – высота строповки, м;

$$H_k = 9,6 + 0,6 + 0,22 + 4 = 14,42 \text{ м}$$

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
|      |      |          |         |      | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                              | 35   |

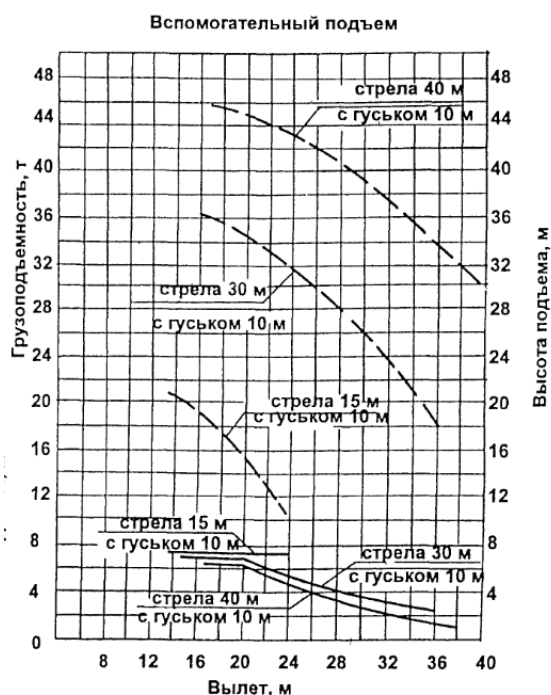


Рис. 3.1 Характеристики крана ДЭК 50

Данный кран со стрелой 40 м и гуськом 10 м удовлетворяет требованию по грузоподъемности, вылету и высоте подъема.

### 3.2.3 Расчет зоны влияния крана

Траектория движения крана у зданий располагается исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между зданием и краном. Расстояние от оси движения крана до строящегося здания определяется по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 3,5 + 1 = 4,5 \text{ м} \quad (3.4)$$

где  $B$  – минимальное расстояние от оси движения крана до выступающей (или наружной) части здания, м;  $R_{\text{пов}}$  – радиус поворота нижней выступающей части крана, м;  $l_{\text{без}}$  – безопасное расстояние (1 м).

На стройгенплане во время размещения строительных машин необходимо обозначить зоны, в пределах которых постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы. Размеры этих опасных зон определяются на основании СНиП 12-03-2001 и должны быть ограждены и обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

К опасным зонам монтажных и грузоподъемных машин относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы этой зоны определяется выражением:

$$R_0 = R_p + \frac{B_{\text{мин}}}{2} + B_{\text{макс}} + P = 40 + \frac{0,22}{2} + 7,2 + 5,2 = 52,51 \text{ м} \quad (3.5)$$

где  $R_p$  – максимальный рабочий вылет стрелы (40 м),  $B_{\text{мин}}$  (0,22 м плита перекрытия) и  $B_{\text{макс}}$  (7,2 м плита перекрытия) – минимальный и максимальный размер поднимаемого груза,  $P$  – величина отлёта грузов при падении, устанавливаемая в соответствии с СНиП 12-03-2001 (приложение Г [13]  $P=5,2$  м).

Эта зона (зона постоянно действующих производственных факторов) во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена защитными ограждениями, удовлетворяющим ГОСТ 23407 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства работ. Технические условия».

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении. В нашем случае она равна контуру здания плюс 5 м, так как высота здания до 20 метров.

### 3.2.4 Приобъектные склады

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади склада, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приёмочных и отпусковых площадок, проездов и проходов.

Объем производственных материалов рассчитывается по расчетным нормативам:

$$P_{\text{скл}} = P_{\text{общ}} / T \cdot n \cdot l \cdot m \quad (3.6)$$

где  $T$  – продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану),  $P_{\text{общ}}$  – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени  $T$  (определяется по календарному плану),  $n$  – норматив запаса материала на складе в днях потребления  $n=5$  дн,  $l$  – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства (зависит от местных условий снабжения и может применяться для материалов, поставляемых автомобильным и железнодорожным транспортом равным 1,1, а поставляемых водным транспортом – 1,2),  $m$  – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3.

Пример. Рассчитаем объем кирпичей:

$$P_{\text{скл}} = 2513 \text{ м}^3 / 57 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 315,23 \text{ м}^3 = 161,7 \text{ тыс. шт}$$

тогда площадь склада:

$$S = P_{\text{скл}} \cdot q = 161,7 \cdot 2,5 = 404,25 \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

где  $q$  - норма площади пола склада на единицу складированного ресурса, принятая по расчетным нормативам.

Результаты по расчету складских площадей сводим в таблицу 5.

Таблица 5.

| № | Наименование материала, конструкции | Продолжительность потребления, дн | Объем потребления |        | Запас материала |           | Площадь склада, м <sup>2</sup> |        |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------|-----------------|-----------|--------------------------------|--------|
|   |                                     |                                   | ед. изм           | кол-во | нормативный     | расчетный | На ед. материала               | Всего  |
| 1 | Кирпичи                             | 57                                | тыс шт            | 161,7  | 5               | 7,15      | 2,5                            | 404,25 |

| № | Наименование материала, конструкции | Продолжительность потребления, дн | Объем потребления |        | Запас материала |           | Площадь склада, м <sup>2</sup> |        |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------|-----------------|-----------|--------------------------------|--------|
|   |                                     |                                   | ед. изм           | кол-во | нормативный     | расчетный | На ед. материала               | Всего  |
| 2 | Блоки ФБС                           | 25                                | тыс шт            | 0,3    | 5               | 7,15      | 2,5                            | 0,75   |
| 3 | Сборные ж/б конструкции             | 22                                | м <sup>3</sup>    | 1321,9 | 5               | 7,15      | 1                              | 1321,9 |

### 3.2.5 Временные мобильные здания

Общая потребность во временных зданиях определяется на весь период строительства в целом по формуле

$$F = F_n \cdot P \quad (3.8)$$

где  $F$  – общая потребность в зданиях данного типа в м<sup>2</sup>, рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах,  $F_n$  – нормативный показатель потребности здания, един. изм./вместимость (приложение 2 [13]),  $P$  – число работающих в наиболее многочисленную смену (30 чел), кроме гардеробных, которые рассчитываются на всё количество рабочих (30 чел).

Определяем потребность в каждом из помещений:

Гардеробная:  $F = 0,9 \cdot 30 = 27 \text{ м}^2$  (1 гардеробная на 12 человек, размер 3\*9\*3,1 м)

Умывальня:  $F = 0,05 \cdot 30 = 1,5 \text{ м}^2$  (2 крана)

Душевая:  $F = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ м}^2$  (1 душевая на 6 сеток, размер 3\*9\*2,9 м)

Столовая:  $F = 1 \cdot 30 = 30 \text{ м}^2$  (столовая на 5 посадочных мест, размер 6\*6\*3 м)

Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи:  $F = 1 \cdot 30 = 30 \text{ м}^2$  (2 здания площадью 15,5 м<sup>2</sup>, размер 3\*6\*2,9 м)

Сушильня:  $F = 0,2 \cdot 30 = 6 \text{ м}^2$

Уборная:  $F = 0,07 \cdot 30 = 2,1 \text{ м}^2$  (Уборная на 1 очко – 2 шт)

Кантора:  $F = 2 \cdot 30 = 60 \text{ м}^2$  (Кантора на 5 рабочих мест – 2 шт, 3\*9\*3 м;

Кантора на 2 рабочих места – 1 шт, 3\*6\*3 м)

Численность различных категорий работающих на строительной площадке:

Рабочие: 25 человек (85%)

ИТР: 2 человек (8%)

Служащие: 2 человека (5%)

МОП и охрана: 1 человек (2%)

Структура работающих по признаку пола:

Женщины: 9 человек (30%)

Мужчины: 21 человека (70%)

Мобильные здания располагают группой числом не более 10, и расстояние между ними должно быть не менее 1 м.

### 3.2.6 Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд. Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле

$$Q_{\text{ТР}} = Q_{\text{ПР}} + Q_{\text{ХОЗ}} + Q_{\text{ПОЖ}} \quad (3.9)$$

где  $Q_{\text{ПР}}$ ,  $Q_{\text{ХОЗ}}$ ,  $Q_{\text{ПОЖ}}$  – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{ПР}} = \sum \frac{K_{\text{НУ}} \cdot q_{\text{У}} \cdot n_{\text{П}} \cdot K_{\text{Ч}}}{3600 \cdot t} \quad (3.10)$$

где  $K_{\text{НУ}}$  – коэффициент неучтенного расхода воды ( $K_{\text{НУ}} = 1,2$ ),  $q_{\text{У}}$  – удельный расход воды на производственные нужды, л (приложение 5 [13]),  $n_{\text{П}}$  – число производственных потребителей,  $K_{\text{Ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления ( $K_{\text{Ч}} = 1,5$ ),  $t$  – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{\text{ХОЗ}} = \sum \frac{q_{\text{Х}} \cdot n_{\text{П}} \cdot K_{\text{Ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{Д}} \cdot n_{\text{Д}}}{60 \cdot t_1} \quad (3.11)$$

где  $q_{\text{Х}}$  – удельный расход воды на хозяйственные нужды (приложение 6 [1]),  $q_{\text{Д}}$  – расход воды на прием душа одного работающего (приложение 6 [1]),  $n_{\text{П}}$  – число работающих в наиболее загруженную смену,  $n_{\text{Д}}$  – число пользующихся душем (80 % от  $n_{\text{П}}$ ),  $t_1$  – продолжительность использования душа ( $t_1 = 45$  мин),  $K_{\text{Ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления ( $K_{\text{Ч}} = 1,5$ ),  $t$  – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{\text{ПОЖ}} = 10 \text{ л/с,}$$

из расчета действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Таблица 6

| № п. п | Наименование потребителя                   | Ед. изм          | Кол-во потреб. | Продолж. потребл. (смен.) | Уд. расх (л) | Коэфф           |                | Числ час. в см | Расх. воды (л/с) |
|--------|--|------------------|----------------|---------------------------|--------------|-----------------|----------------|----------------|------------------|
|        |  |                  |                |                           |              | $K_{\text{НУ}}$ | $K_{\text{Ч}}$ |                |                  |
| 1      | Кирпичная кладка с приготовлением раствора | 100 шт кир       | 1617           | 57                        | 250          | 1,2             | 1,5            | 8              | 0,44             |
| 2      | Устройство цементной стяжки                | 1 м <sup>2</sup> | 6784,1         | 70                        | 250          | 1,2             | 1,5            | 8              | 1,52             |
| 3      | Заправка и обмывка автомобилей             | 1 ма ш.          | 1              | 14                        | 300          | 1,2             | 1,5            | 8              | 0,0013           |
| 4      | Поливка газона                             | 1 м <sup>2</sup> | 7311,7         | 20                        | 10           | 1,2             | 1,5            | 8              | 0,23             |
| 5      | Посадка деревьев                           | 1 шт             | 47             | 10                        | 50           | 1,2             | 1,5            | 8              | 0,015            |

Всего: 2,2 л/с

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>АС-403.270800.2017.ПЗ</b> | Лист |
|      |      |          |         |      |                              | 39   |

$$Q_{тр} = 2,2 + 0,898 + 10 = 13,098 \text{ л/с}$$

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{ТР}}{3,14 \cdot v}} \quad (3.12)$$

где  $Q_{ТР}$  – расчетный расход воды, л/с,  $v$  – скорость движения воды в трубах ( $v = 0,6$  м/с).

$$D = 200 \text{ мм.}$$

### 3.2.7 Обоснование потребности в электроэнергии

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_C \cdot P_{ОВ} + \sum P_{ОН} \quad (3.13)$$

где  $\cos \varphi$  – коэффициент мощности (приложение 7 [13]),  $K_C$  – коэффициент спроса (приложение 7 [13]),  $P_C$  – мощность силовых потребителей, кВт (приложение 8 [13]),  $P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт (приложение 8 [13]),  $P_{ОВ}$  – мощность устройств внутреннего освещения, кВт (приложение 11 [13]),  $P_{ОН}$  – мощность устройств наружного освещения, кВт (приложение 11 [13]).

Результаты сводим в таблицу (табл. 7).

Таблица 7

| № п.п | Наименование потребителя          | Коэффициен<br>т |                | Удельн.<br>мощн.<br>кВт | Расчѐтн.<br>мощн.<br>кВ А |
|-------|-----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|---------------------------|
|       |                                   | $K_c$           | $\cos \varphi$ |                         |                           |
| 1     | Экскаватор с электроприводом      | 0,5             | 0,5            | 55,2                    | 55,2                      |
| 2     | Растворный и бетонный узел        | 0,5             | 0,65           | 30                      | 23,08                     |
| 3     | Сварочный трансформатор           | 0,35            | 0,45           | 245                     | 191                       |
| 4     | Вибраторы переносные              | 0,4             | 0,45           | 2,3                     | 2,044                     |
| 5     | Электроинструмент                 | 0,25            | 0,35           | 0,3                     | 0,214                     |
| 6     | Установки электропрогрева бетона  | 0,65            | 0,85           | 425                     | 325                       |
| 7     | Электрическое освещение внутренне | 0,85            | 1,0            | 1                       | 0,85                      |

|      |      |          |         |      |                              |      |
|------|------|----------|---------|------|------------------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | Лист |
|      |      |          |         |      |                              | 40   |

| № п.п | Наименование потребителя | Коэффициен<br>т |                | Удельн.<br>мощн.<br>кВт | Расчѐтн.<br>мощн.<br>кВ А |
|-------|--------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|---------------------------|
|       |                          | $K_c$           | $\cos \varphi$ |                         |                           |
| 8     | То же, наружное          | 1,0             | 1,0            | 0,4                     | 0,4                       |
| 9     | Насосы компрессоры       | 0,65            | 0,75           | 2,2                     | 1,91                      |

Всего: 599,7 кВ А

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-630/6-10 (630 кВ А)

### 3.2.8 Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (3.14)$$

где  $p$  – удельная мощность, Вт (приложение 10 [13]),  $E$  – освещенность, лк (приложение 10 [13]),  $S$  – величина площади, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>,  $P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт (приложение 11 [13]).

Результаты расчета сводятся в таблицу (табл. 8).

Таблица 8

| № п.п | Наименование потребителя                             | Объем потребл., м <sup>2</sup> | $p$ | Освещен. Е, лк | $P_{л}$ | Расч. кол-во прожекторов шт |
|-------|--|--------------------------------|-----|----------------|---------|-----------------------------|
| 1     | Территория строительства в районе производства работ | 10805,96                       | 0,4 | 2              | 1000    | 9 ПЖ-220                    |
| 2     | Монтаж строительных конструкций и каменная кладка    | 980                            | 3,0 | 20             | 1000    | 59 ПЖ-220                   |
| 3     | Канторские и общественные помещения                  | 181,44                         | 15  | 50             | 3000    | 45 ПЖ-220                   |
| 4     | Главные проходы                                      | 80                             | 5   | 3              | 400     | 3 ПЖ-220                    |
| 5     | Охранное освещение                                   | 10805,96                       | 1.5 | 0.5            | 400     | 20 ПЖ-220                   |

Принимаем 136 прожектор на стройплощадке.

### 3.2.9 Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства

Одной из главных проблем, с которой сталкиваются строители в процессе возведения здания, является воздействие различных факторов строительного производства на окружающую среду. С целью уменьшения данного воздействия на стадии строительства существуют следующие мероприятия:

- применение машин и механизмов с наиболее низкими шумовыми характеристиками;
- производство работ только в дневное время;
- максимальное использование техники на электроприводе;
- использование демпфирующих инженерных сооружений в зоне работ крана;
- увлажнение обрабатываемой поверхности в процессе работ, связанных с механическим воздействием на твердые материалы (бурение, выдалбливание и др.)
- налаженная система сбора и вывоза бытового и строительного мусора с объекта;

### 3.3 Описание технологии производства работ

#### 3.3.1 Кирпичная кладка

Перед началом работ должна быть закончена организация строительной площадки; завершены работы по возведению нулевого цикла, доставлены поддоны с кирпичом и размещены в зоне складирования; так же следует убрать весь неиспользуемый инвентарь, приспособления, строительные материалы; очистить основание, на котором будет производиться кладка стен от мусора, наледи и снега (в зимнее время).

Входной контроль кирпича производить согласно ГОСТ 379-95 «Кирпич и камни силикатные. Технические условия», ГОСТ 530-95 «Кирпич и камни керамические. Технические условия», ГОСТ 7484-78 «Кирпич и камни керамические лицевого. Технические условия».

Внешний вид:

- поверхность граней должна быть плоской, рёбра прямолинейными. По фактуре поверхности (ложковой, тычковой) могут быть рифлёными или гладкими;
- так же не допускается наличие дефекта внешнего вида;
- в изделии не должно быть известковых включений, вызывающих после пропаривания изделий разрушение поверхностей и отколы глубиной более 6мм. На поверхности изделий допускается наличие не более 3 отколов по наибольшему измерению от 3 до 6 мм.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 42          |



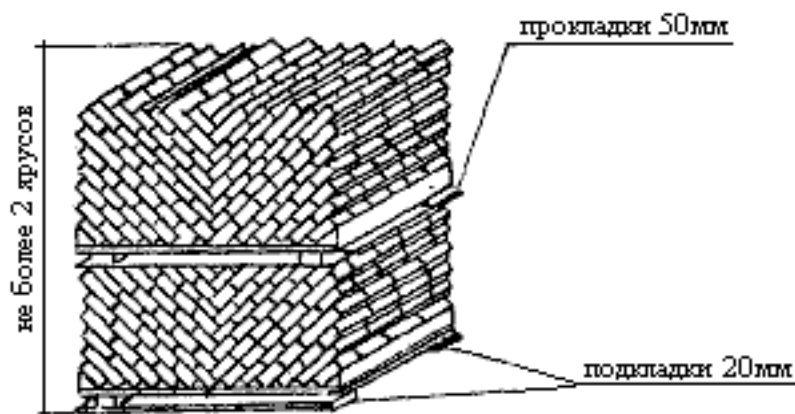


Рис. 3.2 Схема складирования кирпича на поддонах

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 10-ти человек следующих профессий:

- каменщик 4р – 5чел (далее по тексту К1-К5);
- каменщик 2р – 5чел (далее по тексту К6-К10).

Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

До того как начать производство работ, рабочие К1-К10 разделяются на звенья, в состав которого входит 1 каменщик 4-го разряда и 1 каменщик 2-го разряда. Далее каждый этаж делят на участки, количество которых соответствует числу звеньев. Звено должно быть прикреплено к выделенному ему участку на весь период каменной кладки. Каждое звено подготавливает свой участок к работе: устанавливают подмости; размещают необходимые инструменты и оснастку; производят разметку внутренних и наружных стен; натягивают причальные шнуры.

Причальный шнур первого ряда кирпичей забивается в швы между плитами перекрытий над подвалом, см. рис. 3.3.

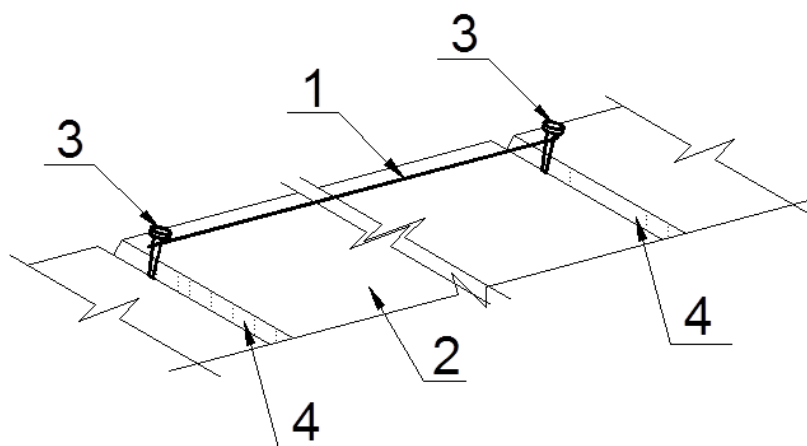


Рис. 3.3 Устройство причального шнура. 1 - причальный шнур, 2 – плита перекрытия, 3 – гвозди; 4 – шов между плитами перекрытий.

После того как рабочий закончит проверку кирпичей на отсутствие трещин, деформаций и сколов, он заводит стропа под поддон с кирпичами. Затем машинист крана поднимает поддон на небольшую высоту (15-20 см), чтобы

проверить правильность строповки. Убедившись в надёжности строповки, рабочий отходит на безопасное расстояние и подаёт сигнал машинисту крана на подъём кирпича к месту производства работ, см. рис. 3.4.

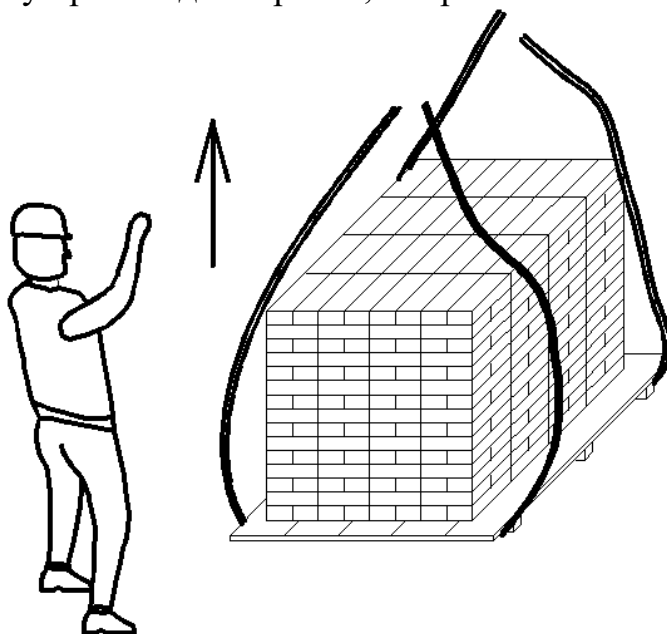


Рис. 3.4 Подача кирпичей на этаж

Машинист крана доставляет 0,5 сменной выработки кирпича к каждому участку (захватке). Рабочие принимают поддон с кирпичом на перекрытии, расстроповывают его и расставляют кирпич на подмостях в количестве, необходимом для двухчасовой работы.

Процесс кирпичной кладки заключается в следующем:

- установка и перестановка причального шнура;
- придание кирпичу нужной формы (по мере необходимости);
- подача кирпичей и раскладка их на стене (подмостях);
- замешивание, подача, расстиление и разравнивание раствора на стене (перекрытии);
- укладка кирпичей в конструкцию;
- расшивка швов (если есть);
- проверка правильности выложенной кладки.

Работы по возведению кирпичных стен необходимо выполнять в соответствии с проектом.

Укладывать кирпич следует начинать с наружной версты и в независимости от системы перевязки начинают кирпичную кладку тычковым рядом и им же и заканчивают.

Работа по устройству кирпичной кладки в звене распределяется следующим образом:

Рабочий К1 устанавливает рейку порядовку и натягивает причальный шнур для обеспечения прямолинейности кладки. Порядовку выполняют по отвесу или нивелиру. Все засечки должны быть в одной горизонтальной плоскости. Порядовки устанавливаются на углах, в местах пересечения и примыкания стен, а на прямых участках стен - на расстоянии 12 м одна от другой. При укладке

наружных стен причальный шнур натягивают для каждого ряда на уровне верха укладываемых кирпичей с отступом от вертикали кладки на 1 - 2 мм, см. рис. 3.5.



Рис. 3.5 Натягивание причального шнура на уровне верха укладываемых кирпичей

При кладке наружной версты тычкового ряда каменщик берет из пакета по два лицевых кирпича и, отступив от края участка на 50 - 60 см, раскладывает их на внутренней половине стены тычковыми гранями параллельно стене, по два кирпича с интервалом в 13 см между стопками, см. рис. 3.6.

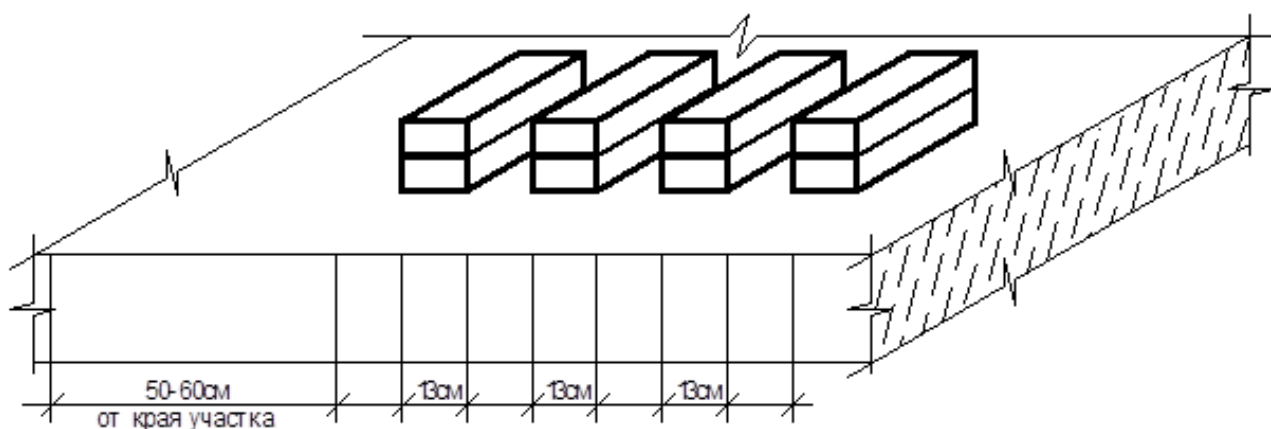


Рис. 3.6 Раскладка кирпичей для тычкового ряда

Затем, берет из мурды лопатой раствор и, расстилая его на наружной половине стены в виде грядки шириной 23 - 24 см, толщиной 2 - 2,5 см с отступом от края простенков.

Нажатием укладываемого кирпича каменщик образует из раствора вертикальный поперечный шов. Уложенный кирпич каменщик осаживает нажатием левой руки и легким постукиванием ручкой или полотном кельмы. Выжатый на поверхность стены раствор каменщик подрезает кельмой и забрасывает в растворную постель.

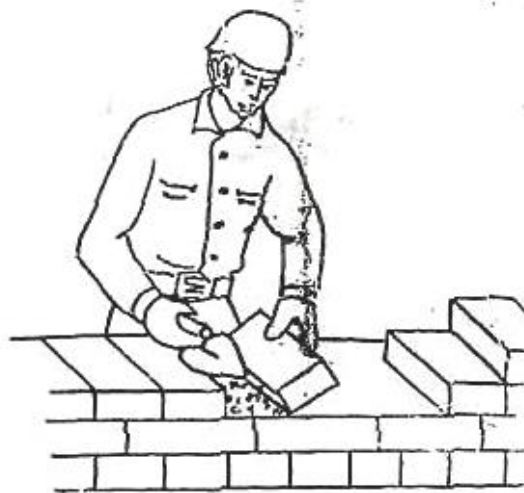


Рис. 3.7 Кладка тычкового ряда

Расшивка швов каменщик осуществляет одновременно с кладкой стены, причем начинает с вертикальных швов, а затем горизонтальные. Операция расшивки швов выполняется в два приема: сначала широкой частью расшивки, а затем более узкой после затирки поверхности шва ветошью.

По завершению кладки каждого ряда каменщик с помощью угольника проверяет правильность и горизонтальность рядов кладки. Толщину стен, длину простенков и ширину оконных проёмов измеряют метром. Отклонение по вертикали проверяется уровнем или отвесом. В случае отклонений каменщик исправляет кладку правилом и молотком-кирочкой.

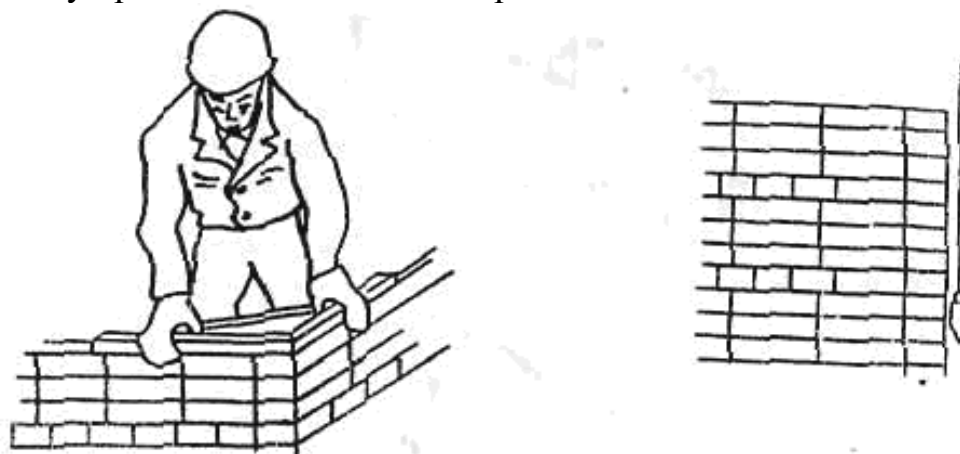


Рис. 3.8 Проверка геометрии кладки угольником и отвесом

Кладку в местах взаимных пересечений или примыканий стен следует производить, как правило, одновременно.

Кладка выполняется поярусно (три яруса на этаже). Высота яруса – 1,2 м. Схему разбивки кирпичной кладки по ярусам см. рис. 3.9.

Закончив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус, устанавливая шарнирно-пакетные подмости в первое положение.

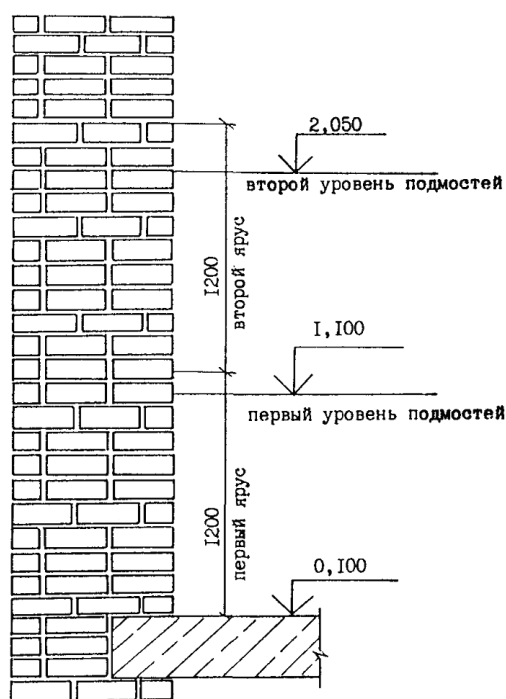


Рис. 3.9 Разбивка кирпичной кладки по ярусам

Последовательность работ по устройству кирпичной кладки стен второго яруса аналогична работам по устройству кирпичной кладки первого яруса. После устройства наружных и внутренних стен, рабочие К1-К10 приступают к кирпичной кладке перегородок.

До начала устройства перегородок должны быть выполнены следующие работы:

- устройство наружных и внутренних стен;
- разметка перегородок;
- доставка на рабочее место необходимых материалов, инструмента и приспособлений.

Работы по возведению кирпичных перегородок выполняются согласно проектом. Кирпичная кладка перегородок выполняется из цельного кирпича с перевязкой в половину кирпича по длине рядов.

При устройстве перегородок каменщик К1 закрепляет и натягивает причальный шнур.

Каменщик К2 раскладывает кирпичи сначала на перекрытии, затем на выложенной перегородке, вплотную один к другому, на расстоянии трех кирпичей от начала кладки, оставляя место для расстилки раствора. Так укладывает 6 кирпичей, после чего расстиляет раствор. Перед подачей раствора на перегородку каменщик К1 заготавливает его в мульде до получения однородной массы. Затем лопатой подает раствор на перегородку, см. рис. 3.10.

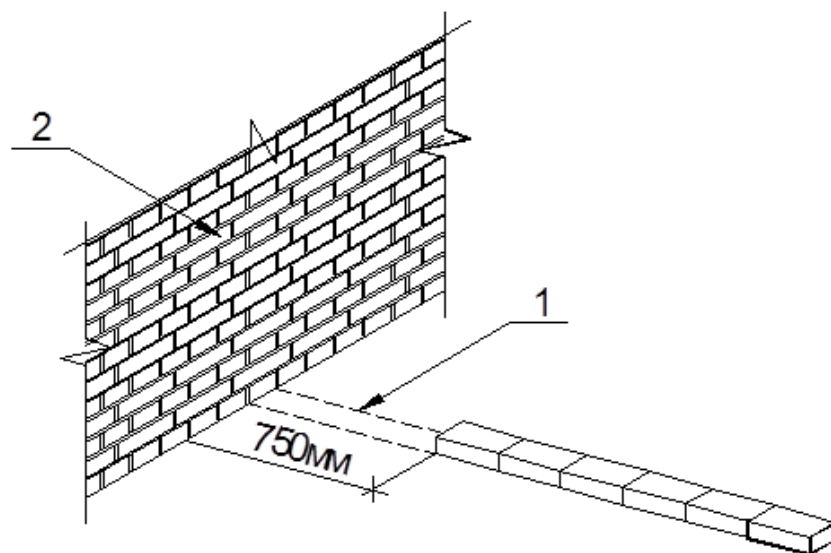


Рис. 3.10 Раскладка кирпича перегородок. 1 – расстояние от стены до кирпича при раскладке, 2 – стена.

После того как каменщик К2 уложит 3 кирпича, каменщик К1 укладывает раствор еще под 3 кирпича.

Каменщик К1 ведет кладку впритык. Сначала кельмой разравнивает раствор под 3 кирпича; затем, держа кирпич левой рукой в наклонном положении, тычковой гранью загребает часть разостланного раствора и двигает его к ранее уложенному кирпичу, создавая полный вертикальный шов. После этого выравнивает кирпич заподлицо с поверхностью перегородки, легкими ударами ручки кельмы осаживая кирпич до уровня причального шнура, чтобы зазор между шнуром и кирпичом не превышал 1 - 2 мм. Раствор, оказавшийся на лицевой поверхности стены, подрезается кельмой и забрасывается в вертикальный шов кладки. Затем укладывает еще 3 кирпича на этом же участке.

Перегородки толщиной в четверть кирпича, для устойчивости, армируются в горизонтальных швах стальной арматурой диаметром 6 мм через 5 рядов. Толщина швов, в которых располагается арматура, должна превышать диаметр арматуры не менее чем на 4 мм. Перегородки толщиной в половину кирпича выкладываются ложками.

В местах сопряжения перегородок с капитальными стенами устраивают закладные детали, см. рис. 3.11.

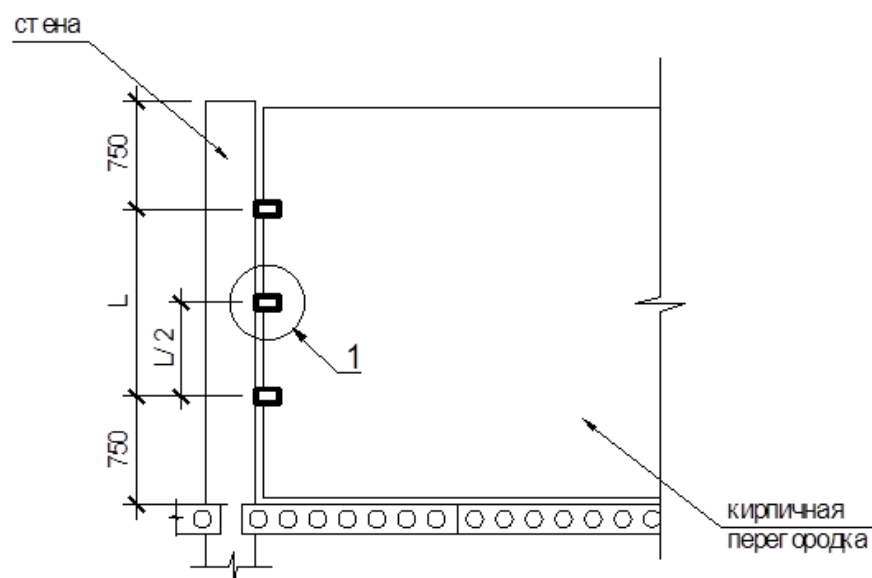


Рис. 3.11 Схема крепления перегородок в местах сопряжения с капитальными стенами закладными деталями.

Закладные детали устанавливаются с двух сторон перегородки в шахматном порядке.

Раствор, применяемый для кладки перегородок должен соответствовать проекту. Кладка перегородок, так же как и стен выполняется поярусно (три яруса на этаже). Высота яруса – 1,2м. Схему разбивки кирпичной кладки по ярусам см. рис. 3.9.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Работы на втором и третьем ярусах производятся с подмостей и аналогичны работам на первом ярусе.

При устройстве перегородок нужно обратить особое внимание качеству заполнения швов раствором, правильности положения каждого кирпича, вертикальности кладки в целом.

По ходу кладки устанавливается арматура и перемычки над проемами. Вертикальность и горизонтальность рядов кладки периодически проверяется при помощи отвеса, правила и уровня. Выравнивается кладка легким постукиванием молотком-кирочкой по правилу, приложенному с внешней стороны перегородок.

После завершения устройства перегородок этаж перекрывается.

В местах сопряжения перегородок с перекрытием устраивают закладные детали. Они крепятся с двух сторон перегородки в шахматном порядке. Шаг установки закладных деталей составляет 1,5 м с каждой стороны.

Зимнюю кладку стен из кирпича нужно выполнять:

- на растворе не ниже М50 с химическими добавками, твердеющими на морозе без обогрева. Добавки не должны вызывать вредных воздействий в период эксплуатации здания;
- на кирпиче не должно быть наледи и снега, песок для раствора не должен содержать лед и смерзшиеся комья;

- устойчивость стен должна быть обеспечена также путем укладки анкеровки перекрытий;
- марка бетона должна быть повышена на одну ступень при температуре воздуха до  $-20^{\circ}\text{C}$  и на две ступени при температуре ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  ;
- использование замерзшего и отогретого водой раствора категорически запрещается;
- к моменту перерыва в работе все вертикальные швы верхнего ряда должны быть заполнены раствором;
- заливка швов жидким раствором запрещается;
- толщина горизонтальных швов должна быть 10...12 мм;
- в проемах на период оттаивания установить временные стойки на клиньях.

### 3.3.2 Плиты перекрытий

Перед началом монтажа сборных железобетонных плит перекрытия на отм. -0.400 должны быть выполнены следующие работы:

- проведён весь комплекс подготовительных работ;
- выполнены земляные работы;
- произведён монтаж трубопроводов в техподполье;
- выполнена обратная засыпка пазух с трамбованием вручную;
- завезён на складские площадки необходимый запас строительных материалов, обеспечивающий бесперебойную работу не менее чем в течение двух смен;
- подключены сварочные аппараты;
- уложены и закреплены по проекту все конструкции в пределах этажа, расположенные ниже уровня монтируемого перекрытия;

Подвоз строительных материалов на приобъектные склады осуществляется с использованием автомобильного транспорта.

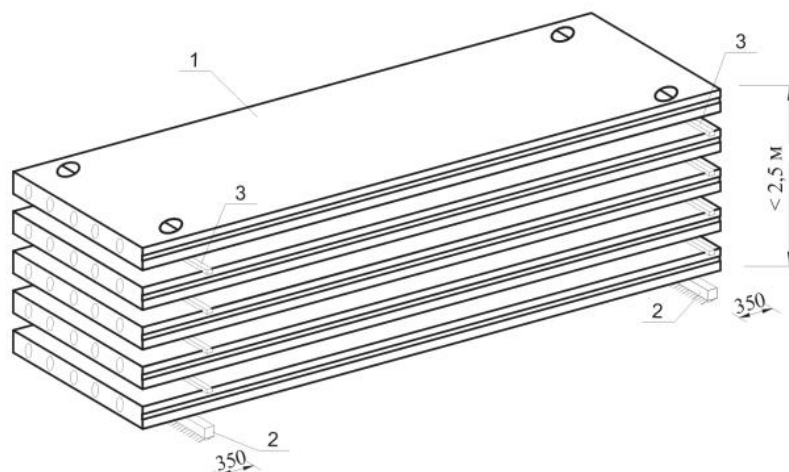
Сборные элементы перекрытия на стройплощадку завозятся в соответствии с заявкой, в количестве необходимом для монтажа перекрытия (покрытия) одного этажа. Разгрузку и складирование производят на площадке склада, находящегося в зоне действия крана.

Пиломатериалы и арматура складировются на площадках в соответствии со стройгенпланом.

Для разгрузки и складирования используется кран, выбранный для монтажа элементов перекрытия (покрытия) ДЭК -50.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 50          |





1 – плита перекрытия; 2 – брус деревянный 100×100 мм;  
3 – брусок деревянный 60×40 мм

Рис. 3.14 Порядок складирования плит перекрытия

В состав бригады входят: монтажник М4 4 разряда, монтажник М3 3 разряда, монтажник М2 2 разряда.

Монтажник М2 проверяет маркировку панели, состояние монтажных петель и наличие закладных деталей. Если есть необходимость, он очищает их стальной щеткой.

Монтажник поочередно закрепляет за строповочные петли панели специальные крюки и поворачивает запирающие замки. Застропив панель, монтажник отходит от нее на 4—5 м. Машинист крана поднимает панель на 20-30 см и, убедившись в надежности строповки, подает ее к месту укладки.

Монтажники М4 и М3 (каждый на своем участке) при помощи кельм устраивают растворные постели на местах укладки панели.

Машинист, получив сигнал от монтажника М4, подводит панель к месту укладки. Монтажник М4 и монтажник М3 принимают ее на расстоянии 20-30 см от растворной постели и разворачивают в нужном направлении. Затем по сигналу монтажника М4 машинист крана медленно опускает панель на подготовленную постель.

Монтажники М3 и М4 проверяют зазор между панелями покрытия. Если есть небольшие отклонения от проектного положения, их устраняют, рихтуя панель ломом.

Монтажники М3 и М4 поочередно открывают поворотные замки и вынимают специальные крюки из петель панели. После они очищают место укладки следующей панели, если это необходимо, и размещают инвентарь, монтажную оснастку и инструменты по схеме организации рабочего места.

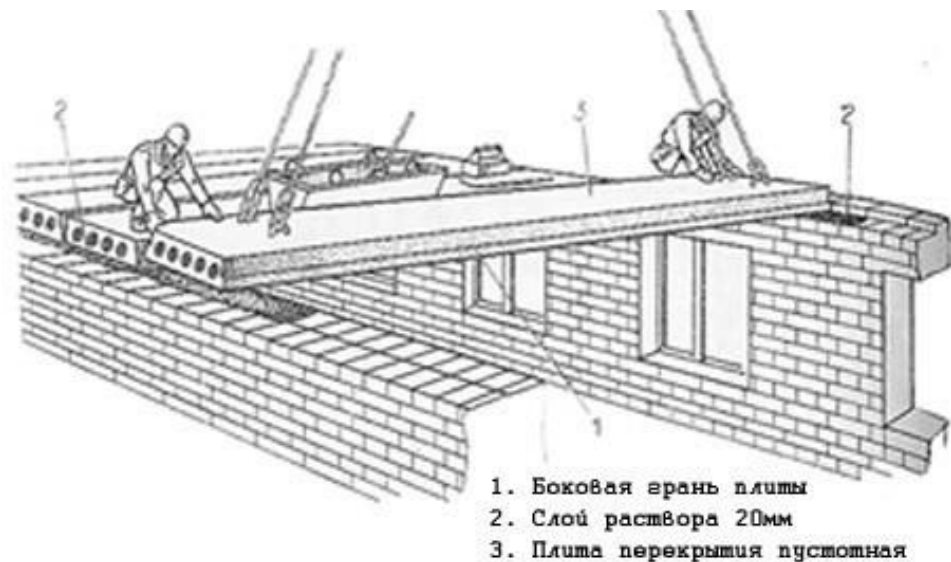


Рис. 3.14 Монтаж плит перекрытия

Расположение смонтированных плит перекрытия проверяют по разметке на опорах, также следят за совмещением закладных деталей. Горизонтальность плит проверяют строительным уровнем, укладывая его в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Если плита лежит под уклоном, ее поднимают и укладывают заново, уменьшив толщину растворной постели. После окончательной выверки плиты перекрытия соединяют между собой П-образными скобами, вставляемыми в анкерные петли плит перекрытия в углах сверху, далее выполняют электродуговую сварку подъёмных петель с выпусками и закладными деталями смежных плит перекрытия.

Перед сваркой необходимо очистить закладные и соединительные детали от ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги.

Воду, снег и лед с поверхности закладных и соединительных деталей удаляют путем нагревания их пламенем газовой горелки до температуры не более 100 °С.

Соединение закладных деталей плит перекрытий между собой выполняют ручной электродуговой сваркой, при чем длина монтажных сварных швов с каждой стороны должна быть не менее указанной в проекте, а высота  $h$  шва равна 6 мм. Марка электрода должна соответствовать проекту.

Чтобы не нарушить сцепление закладных деталей с бетоном, сварка должна быть длительностью не более 5 мин с перерывами.

Сварочные работы организуются таким образом, чтоб к концу каждой смены все плиты, смонтированные за смену, были закреплены и все сварные соединения были очищены от шлака и брызг металла.

После проектного закрепления на плиту перекрытия необходимо установить инвентарное защитное ограждение.

1. Перед заливкой швов между плитами и в местах их примыкания к стене устанавливается опалубка из досок;

2. Появляющиеся при раскладке зазоры между стеной и плитой или между соседними плитами заполняются: при ширине до 50 мм — цементным раствором

марки 100, при ширине 50— 300 мм — бетоном марки 200, армированным сварными каркасами.

3. Производится заглаживание поверхности шва;

4. По окончании монтажных работ производится снятие опалубки и приёмка работ.

При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать указания СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», а также действующие инструкции, руководства и специальные указания проекта.

Зимние условия работ определяются среднесуточной температурой наружного воздуха ниже 5°C и минимальной суточной температурой ниже 0°C (СП 70.13330.2012).

В зимний период при производстве монтажных работ используют те же инструменты, инвентарь и приспособления, что и в летний период.

Необходимо следить, чтобы все монтажные и такелажные приспособления были очищены от наледи и высушены, муфты и винтовые соединения нужно смазывать маслом.

Перед монтажом плиты перекрытия должны быть очищены от снега и наледи, особенно тщательно в местах стыков. Очистку выполняют с помощью стальных щеток или скребков, после чего стыкуемые поверхности просушивают струей горячего воздуха. Запрещается применять для просушивания горячую воду, раствор поваренной соли или пар.

Во время монтажа в зимнее время в раствор добавляют противоморозные добавки, обеспечивающие его твердение на морозе, такие как нитрит натрия ( $\text{NaNO}_2$ ), комплексная добавка НКМ (нитрит натрия + мочевины), поташ ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) и совмещенная добавка поташа и нитрита натрия. При этом, если в раствор добавлен поташ, то все закладные детали перед замоноличиванием должны быть защищены протекторной обмазкой.

Применение противоморозных добавок нитрита натрия рекомендуется при температуре наружного воздуха до минус 15 °С, НКМ - до минус 20 °С, поташа и смеси нитрита натрия с поташом - до минус 30 °С.

### 3.3.3 Лестничные площадки и марши

Перед началом монтажа лестничных площадок и маршей должны быть выполнены следующие виды работ:

- выполнена кирпичная кладка наружных и внутренних стен этажа и смонтированы плиты перекрытия плиты перекрытий;
- на опорных поверхностях установлены маяки и нанесены установочные риски;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;
- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 53          |

Доставка лестничных маршей и площадок осуществляется бортовыми автомобилями в соответствии с транспортно-монтажными картами с выгрузкой на приобъектный склад. Транспортировку и хранение лестничных маршей и площадок следует производить в горизонтальном положении ступенями вверх. Между рядами маршей и площадок должны располагаться прокладки и подкладки толщиной не менее 30 мм в местах расположения строповочных отверстий или монтажных петель. Высота штабеля при хранении маршей и площадок не должна превышать 2,5 м.

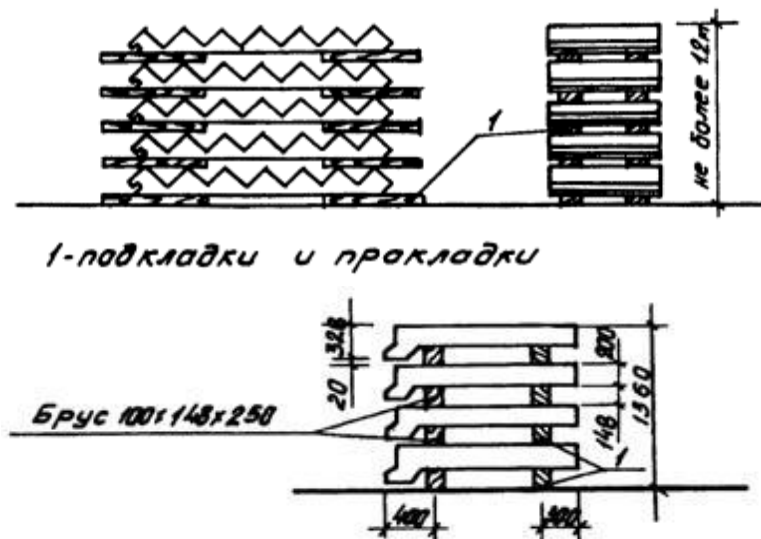


Рис. 3.15 Складирование лестничных маршей и площадок

Раствор и бетон готовят централизованно на площадке, или доставляют на объект при помощи авторастворовозов. Хранение бетонных и растворных смесей на строительной площадке может производиться в ящиках-контейнерах, в поворотных бадьях, в бункерах, в узлах и установках приема, перемешивания и выдачи смесей.

Строповку лестничных маршей осуществляют вилочным захватом конструкции ЦНИИОМТП и четырехветвевой универсальной траверсой (рис. 3.16).

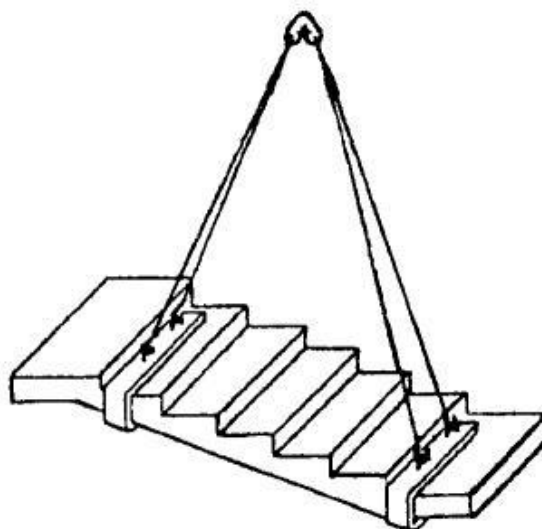


Рис. 3.16 Строповка лестничного марша

|      |      |          |         |      |                       |      |
|------|------|----------|---------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |         |      |                       | Лист |
|      |      |          |         |      |                       | 54   |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | АС-403.270800.2017.ПЗ |      |

Строповку лестничных площадок при разгрузке осуществляют четырехветвевым универсальным стропом (траверсой) (рис. 3.17). Для строповки лестничных площадок, имеющих строповочные отверстия, применяют петлевые захваты.

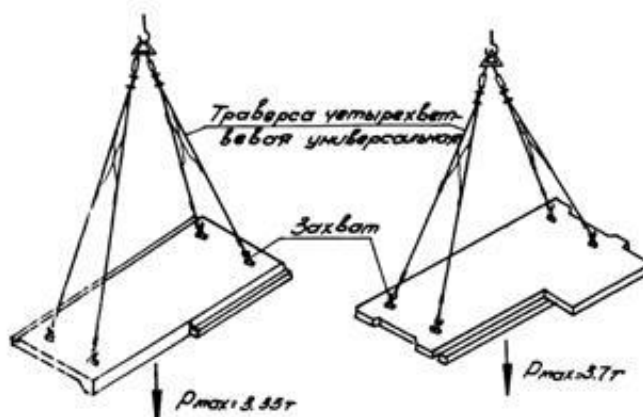


Рис. 3.17 Строповка лестничных площадок

Монтаж междуэтажных лестничных площадок осуществляют в наклонном положении с помощью четырехветвевоего стропы и устанавливают с опиранием выступов площадки на опорные ниши внутренних кирпичных стен. Положение площадки рихтуют при помощи стальных пластинок, устанавливаемых под опорные выступы площадки.

Монтаж этажных лестничных площадок осуществляют в горизонтальном положении, их устанавливают на слой цементно-песчаного раствора толщиной не более 20 мм по ранее установленным маякам и рискам. Проверку правильности установки площадки выполняют в двух точках с помощью специального шаблона, который имеет форму продольного сечения лестничного марша.

Для контроля высоты установки площадки используют нивелир. Для проверки горизонтальности укладывают рейку с уровнем в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Для заделки швов примыкания лестничной площадки со стенами и плитами перекрытиями используют раствор бетона на мелком заполнителе марки М200, осадка конуса которого для удобоукладываемости должна быть равна 5-8 см. Укладку бетонной смеси выполняют вручную.

После выверки и полного закрепления лестничных площадок переходят к установке лестничного марша. Установку лестничного марша производят в проектном положении с небольшим (до 100 мм) превышением верхнего конца марша, чтобы сначала происходило опирание нижнего конца.

Во время монтажа марша рабочие находятся на ранее смонтированных лестничных площадках и по окончании работ (после монтажа верхнего в пределах монтируемого этажа марша) необходимо установить временные ограждения.

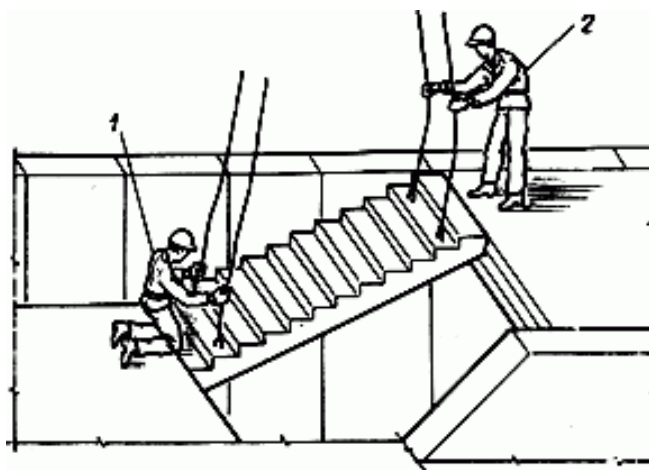


Рис. 3.18 Монтаж лестничного марша

Перед сваркой закладных и соединительных деталей необходимо очистить их от ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги. Воду, снег или лед удаляют с поверхности закладных и соединительных деталей с помощью пламени газовой горелки температурой не более 100°C.

Соединение лестничных площадок выполняют ручной электродуговой сваркой.

Длина монтажных сварных швов с каждой стороны должна быть не менее 40 мм, а высота  $h$  шва = 6 мм. Марка электрода должна соответствовать проекту.

Нагрев деталей должен продолжаться не более 5 минут, сварка должна производиться с перерывами во избежание нарушения сцепления закладных деталей с бетоном.

Ручная электродуговая сварка конструкций при температуре до минус 30°C производится по обычной технологии, но при понижении температуры воздуха на каждые 3°C (от 0°C) сварочный ток повышают на 1%.

При работах в зимний период монтаж лестничных маршей и площадок выполняют на растворе с использованием противоморозных добавок, для быстрого твердения на морозе.

Если температура воздуха опустится ниже минус 20°C, то необходимо применять раствор на одну марку выше проектной.

Во время монтажа используется свежеприготовленный раствор, запрещается использовать замерзший или отогретый горячей водой раствор.

Хранить бетонную (растворную) смесь необходимо в утепленной таре, расположенной так, чтобы она была защищена от ветра и попадания атмосферных осадков.

Если в процессе приготовления раствора использовался нитрит натрия (-15°C) или поташ (-30°C), разрешается хранить бетонную смесь в неутепленной таре.

В журнале производства работ должны фиксироваться температура наружного воздуха, количество вводимой в раствор добавки и другие данные, оказывающие влияние на процесс твердения растворов и бетонов.

### 3.3.4 Устройство монолитного железобетонного перекрытия

Работы по устройству монолитной плиты перекрытия следует производить в следующем порядке:

1. Опалубочные работ, включающие в себя транспортировку опалубки в зону монтажа, разметку основания и установку основных стоек с треногами и унивилками, монтаж продольных и поперечных балок, обработку торцов фанеры и ее установку, обработку палубы фанеры адгезионной смазкой;

Шаг основных и второстепенных стоек, главных и второстепенных балок определяется согласно таблице 9 и рис 3.19.

Таблица 9

| Толщина плиты, мм | Расстояние между втор. балками – С при толщине фанеры, мм |      | Расстояние между гл. балками – А при толщине фанеры, мм |      | Допустимое расстояние между стойками – В при расстоянии между главными балками – А, мм |        |        |
|-------------------|---|------|---|------|--|--------|--------|
|                   | t=18  | t=21 | t=18  | t=21 | A=2000   | A=2250 | A=2500 |
| 220               | 500   | 625  | 2290  | 2200 | 1460   | 1380   | 1290   |

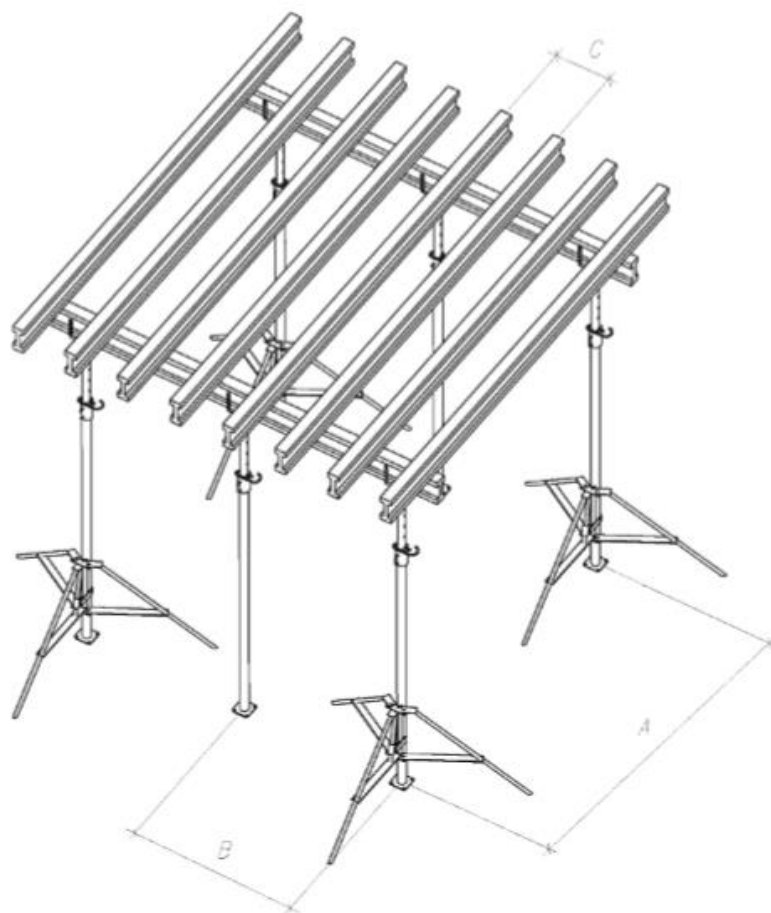


Рис. 3.19 Схема расстановки основных и второстепенных стоек, главных и второстепенных балок

При толщине опалубки  $t=21$  мм шаг второстепенных балок будет равен 625 мм, шаг главных балок – 2200 мм, а расстояние между стойками будет равно 1396 мм.

2. Арматурные работы, состоящие из транспортировки в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, устройства нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой, установки фиксаторов защитного слоя, установки поддерживающих каркасов с закреплением их к нижней сетке с помощью вязальной проволоки, устройства верхней сетки из отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
3. Бетонные работы: прием бетона и подача его в зону бетонирования, уплотнение бетонной смеси глубинным вибратором, выравнивание и заглаживание, очистка инструмента.
4. Распалубливание.

Работы следует производить последовательным методом с участием комплексной бригады, состоящей из 6 человек следующих профессий:

плотник-бетонщик – 4 разряда – 2 человека (П1, П2);

плотник-бетонщик – 3 разряда – 2 человека (П3, П4);

плотник-бетонщик – 2 разряда – 2 человека (П5, П6);

Каждый из рабочих должен иметь навыки укладки арматурных изделий и вязки стыков арматуры. И при этом не менее 2 человек из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

До начала производства работ необходимо завершить работы по возведению наружных и внутренних стен, освободить от инвентаря и не используемых строительных материалов помещения, в которых будут вестись работы.

Начинать монтаж опалубки следует с установки основных стоек. Для этого основание разбивается под шаг основных стоек. Инструментами, необходимыми для данного вида работ являются: рулетка – 20 м, мел и, возможно, рейка-шаблон, длина которой соответствует шагу стоек. Для разбивки основания необходимо двое рабочих П1 и П5. В то время, как рабочие П2 и П3 с помощью крана транспортируют контейнеры с элементами опалубки к месту монтажа, рабочие П4 и П6 осуществляют укрупнительную сборку и установку стоек: унвилка вставляется в стойку, затем стойку закрепляют в треногу на месте установки, см. рис. 3.20.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 58          |



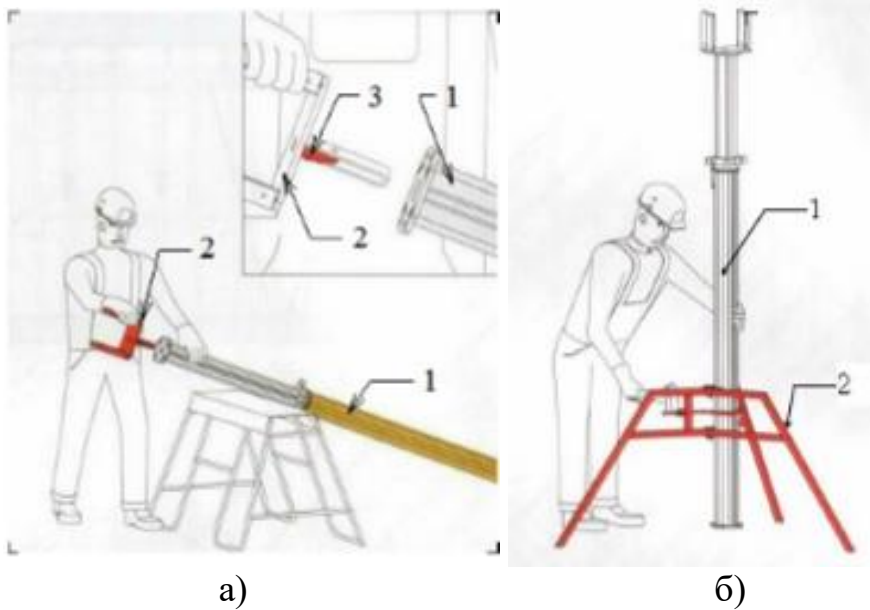


Рис. 3.20 Укрупнительная сборка: а: 1- стойка; 2 – унивилка; 3 – пружинный фиксатор. б: 1 – стойка с унивилкой; 2 – тренога.

По завершению установки основных стоек и настройки их по высоте (после монтажа палуба фанеры должна находиться на 20-30 мм выше проектного положения) переходим к монтажу продольных балок.

Монтаж осуществляется с использованием монтажной штанги, непосредственно с основания, см. рис. 3.21.

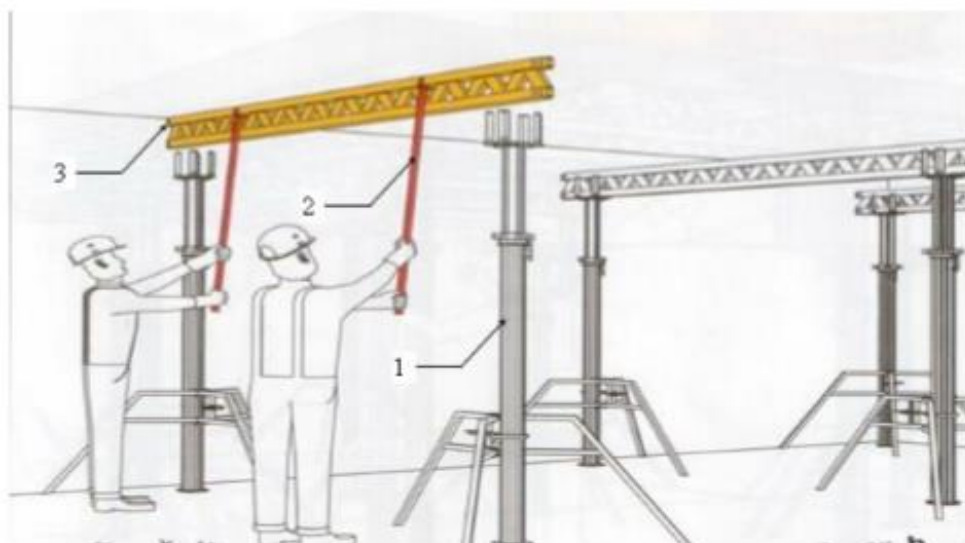


Рис. 3.21 Монтаж продольных балок: 1 – основная стойка с треногой и унивилкой; 2 – монтажная штанга; 3 – монтируемая продольная балка.

Следующие в ряду балки стыкуются к уже смонтированной с закреплением в унивилке. Так как высота опалубки не превышает 3,0 м, то для обеспечения устойчивости опалубки и восприятия горизонтальных нагрузок устройства вертикальных связей не требуется.

С помощью монтажных штанг звенья из двух рабочих осуществляют монтаж продольных балок непосредственно с основания. Организация труда следующая:

|      |      |          |         |      |                       |      |
|------|------|----------|---------|------|-----------------------|------|
|      |      |          |         |      | АС-403.270800.2017.ПЗ | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |                       | 59   |

рабочие П2 и П3 транспортируют элементы опалубки в контейнерах с помощью крана и осуществляют предварительную раскладку балок на месте монтажа; звенья рабочих П1, П5 и П4, П6 монтируют поперечные балки в смежных пролетах.

До начала монтажа листов фанеры необходимо выровнять поперечные балки с помощью шаблона, после чего производится укладка листов фанеры на балки с закреплением в углах гвоздями. Начинают монтаж фанеры с монтажных площадок для удобства перемещения людей. Следующие листы крепятся с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.



Рис. 3.22 Укладка листов фанеры

Следующим этапом является установка отсекателей – элементов, необходимых для формирования торцевой поверхности плиты перекрытия. Сначала производят закрепление кронштейнов с помощью гвоздей, после чего к кронштейнам крепят опалубку из фанеры или досок.

Рабочие П1, П5 производят разметку наружной грани плиты и установку кронштейнов; рабочие П2, П6 устанавливают и закрепляют опалубку; рабочие П3, П4 обрабатывают листы фанеры адгезионной смазкой с помощью распылителя.

После установки отсекателей монтируются ограждения по периметру возводимого перекрытия: инвентарные стойки ограждения устанавливаются на кронштейны отсекателей.

Заключительным этапом опалубочных работ является установка промежуточных стоек.



Рис. 3.23 Установка промежуточных стоек: 1-основная стойка; 2-продольная балка; 3-промежуточная стойка; 4-головка захвата.

Перед началом арматурных работ должны быть закончены работы по устройству опалубки перекрытия, опалубка должна быть жестко закреплена; если работы производятся в зимнее время, то поверхность палубы должна быть очищена от снега и льда; установлены инвентарные лестницы для подъема на опалубку.

Начинать работы по армированию плиты перекрытия следует с доставки в зону монтажа необходимого материала и устройства разбивочной основы для нижней сетки. Арматурные изделия на строительную площадку доставляют с помощью крана. Чтобы нагрузка на опалубку не превышала допустимых значений арматуру подают небольшими пачками (не более 2т), расстояние между которыми не менее 1 м.

Предполагается следующая организация труда рабочих: рабочие ПЗ, П4 занимаются строповкой арматурных изделий и подачей их в зону укладки; звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют прием и расстроповку арматуры. Далее звено рабочих П1, П6 производят устройство разбивочной основы с помощью рулетки и мела (маркера). Звенья рабочих П2, П5 и П3, П4 укладывают арматурные стержни нижней сетки в одном из направлений. По завершению рабочие П1, П6 выравнивают арматурные стержни с помощью шаблона, далее стержни закрепляют по средством укладки на них стержней перпендикулярного направления. Каждое пересечение стержней фиксируется с помощью вязальной проволоки.

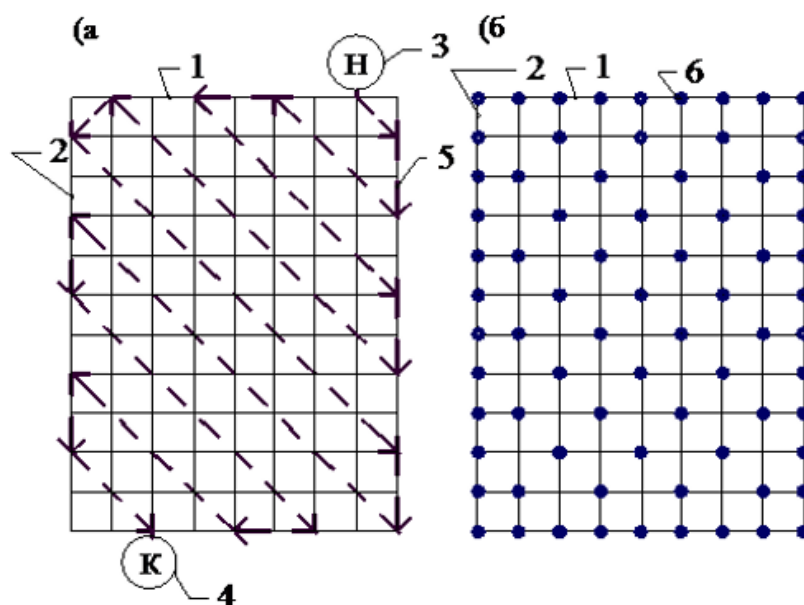


Рис. 3.24 Порядок закрепления арматурных стержней вязальной проволокой:  
 а) схема движения рабочего вязущего пересечения стержней; б) схема закрепления стержней арматурной сетки: 1-поперечные стержни; 2-продольные стержни; 3- начало пути рабочего; 4-окончание пути рабочего; 5-путь движения рабочего; 6-пересечение арматурных стержней, закрепленное вязальной проволокой.

Для вязки арматурных стержней используются заранее подготовленные отрезки вязальной проволоки и вязальный крюк. Петля вязальной проволоки продевается под пересечение арматурных стержней, и затем свободные концы проволоки скручиваются с помощью вязального крюка до момента жесткой фиксации стержней в узле.

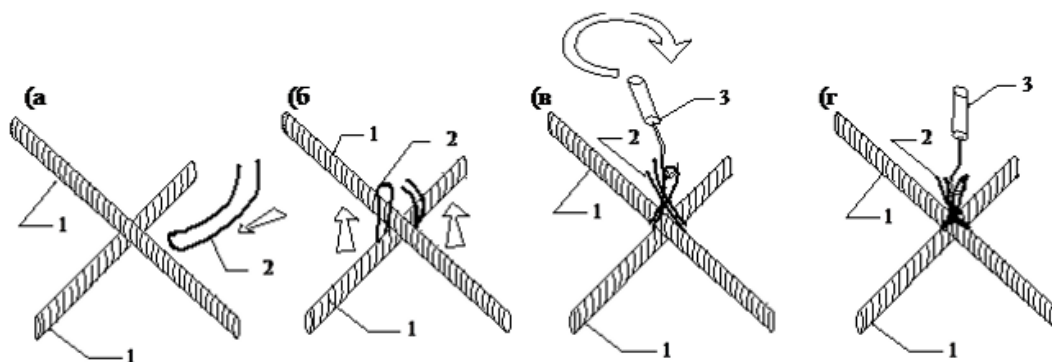


Рис. 3.25 Схема фиксации арматурных стержней вязальной проволокой: а) протодергивание проволоки под узлом; б) выравнивание концов проволоки; в) скручивание концов проволоки вязальным крюком; г) зафиксированный узел. 1- арматурный стержень; 2-вязальная проволока; 3-вязальный крюк.

По завершению укладки стержней нижней сетки рабочие ПЗ и П4 выполняют устройство защитного слоя с помощью фиксаторов. Шаг фиксаторов арматуры назначается из условия жесткости и зависит от диаметра арматуры.

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

На следующем этапе арматурных работ выполняется установка и закрепление поддерживающих каркасов по следующей схеме организации работ: звено рабочих ПЗ, П4 раскладывают каркасы, рабочие П1, П5 и П2, П6 крепят каркасы к нижней арматуре вязальной проволокой.

По завершению установки поддерживающих каркасов на них укладывают поперечные стержни верхней сетки. Рабочие П2, П6 и ПЗ, П4 укладывают арматурные стержни сетки в поперечном направлении. После этого звено рабочих П1, П6 выравнивают арматурные стержни с помощью шаблона. Затем их закрепляют с помощью продольных арматурных стержней через укрупненный шаг. Каждое пересечение арматурных стержней фиксируется вязальной проволокой. Далее производится укладка продольных арматурных стержней между стержнями, уложенными с укрупненным шагом.

Перед началом производства бетонных работ необходимо проверить, что арматура жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения во время бетонирования. Подача бетонной смеси в зону укладки должна осуществляться по системе «кран-бадья». Непосредственно из автобетоносмесителя производится прием бетонной смеси в поворотный бункер, который гусеничным краном подается к месту укладки, где осуществляется укладка бетонной смеси в опалубку и последующее уплотнение глубинными вибраторами. Уплотнение завершают после того, как прекратилась осадка бетонной смеси, и больше не выделяются пузырьки воздуха.

Следующим этапом является заглаживание поверхности, для этого используют гладилки. Затем открытые неопалубленные поверхности укрывают полиэтиленовой пленкой, в зимнее время дополнительно укладываются опилки и устраиваются температурные скважины в теле бетона с помощью трубки ПВХ, заглушенной в нижней части.

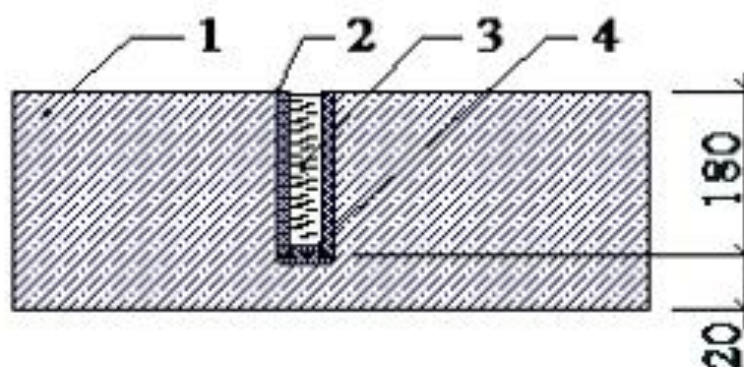


Рис. 3.26 Устройство температурной скважины: 1-бетон плиты перекрытия; 2-трубка ПВХ; 3-теплопроводная жидкость; 4-заглушка.

Производство работ происходит по следующей схеме: рабочие ПЗ, П4 следят за выгрузкой бетона в бункера, осуществляют строповку и подачу бетонной смеси к месту ее укладки в конструкцию. Рабочий П1 укладывает бетонную смесь в конструкцию, управляя перемещением бункера по мере заполнения объема конструкции плиты перекрытия, см. рис. 3.27. Рабочий П5 уплотняет бетонную смесь глубинным вибратором. Звено рабочих П2, П6 разравнивают



бетонную смесь с помощью совковых лопат и гладилок, затем они же укрывают неопалубленные поверхности п/э пленкой, а в зимнее время производят утепление полами и устройство температурной скважины.

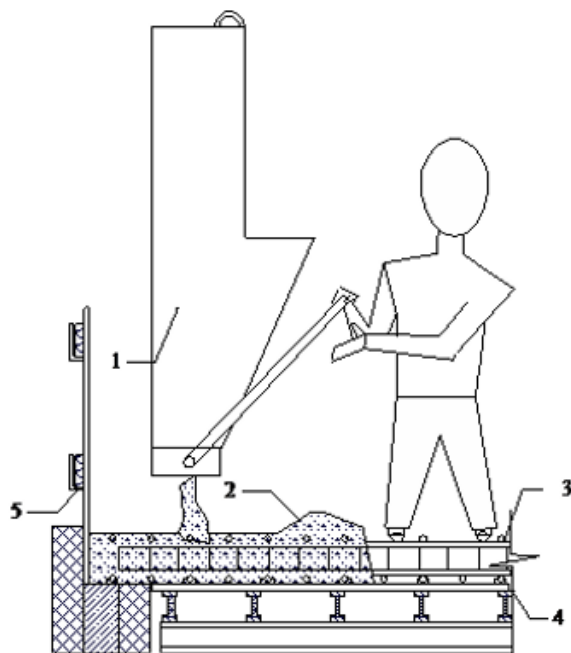


Рис. 3.27 Укладка бетона: 1 – бункер для подачи бетона; 2 – укладываемый бетон; 3 – арматурная сетка; 4 – конструкция опалубки перекрытия; 5 – инвентарное ограждение

При уходе за бетоном в начальный период в летних условиях необходимо избегать попадания атмосферных осадков и потерь влаги, а так же создать условия, обеспечивающие увеличение прочности бетона (увлажнение или полив).

При производстве работ в зимних условиях при отрицательных температурах после завершения бетонирования необходимо укрыть поверхности паро- и теплоизоляционными материалами.

Лишь по достижению бетоном прочности не менее 1,5 МПа допускается движение людей по забетонированным поверхностям.

Завершающим этапом устройства монолитного перекрытия является распалубка конструкции. Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях. Распалубку перекрытий можно производить после набора бетоном прочности 70% от проектной. Работы по распалубке производят рабочие П1, П5 и П2, П6. Звено рабочих П3, П4 осуществляют складирование стоек в контейнеры для дальнейшего перемещения.

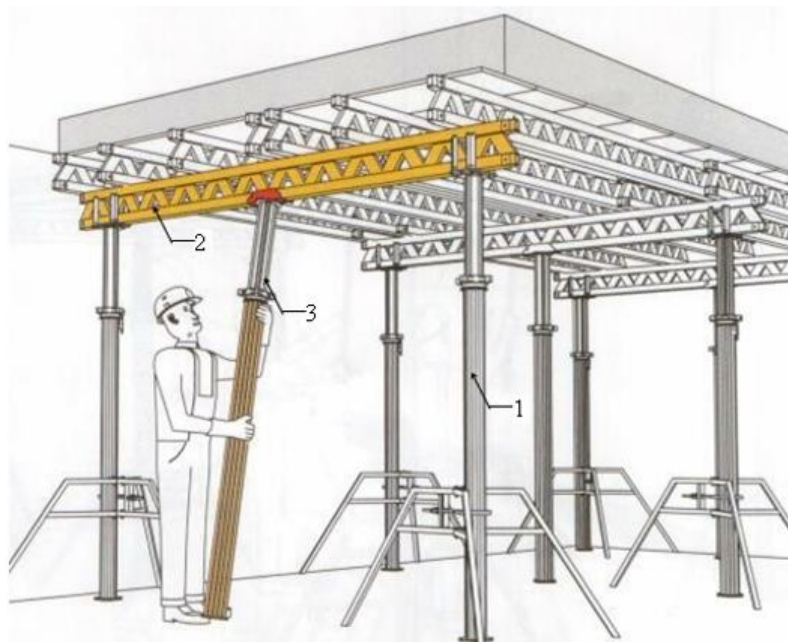


Рис. 3.28 Демонтаж промежуточных стоек: 1 – основная стойка; 2 – продольная балка; 3 – промежуточная стойка.

Для демонтажа листов фанеры опускают настил опалубки (продольные и поперечные балки) на 3-5 см. После чего поперечные балки монтажной штангой переворачивают «набок». Если листы фанеры прикреплены к поперечным балкам гвоздями, для демонтажа используют лестницы-стремянки. Складирование щитов опалубки осуществляют в специальные контейнеры, которые перемещают на следующий этаж с помощью крана.

Следующим этапом является демонтаж и складирование основных стоек, треног и унивилков. Демонтированные элементы складировуют в контейнеры, подобным по конструкции тем, в которые поместили листы фанеры и доставляют на площадку.

Если над данной конструкцией будут возводить следующий ярус перекрытия, то необходимо смонтировать стойки временной поддержки, распределяющие усилие между вновь возведенной и ранее возведенной плитой.

### 3.4 Контроль качества

#### 3.4.1 Контроль качества кирпичной кладки стен

Таблица 10

| Этапы работ                                   | Контролируемые операции   | Контроль (метод, объем)  | Документация                              |
|---|---|--|---|
| Подготовительные работы                       | Проверить:  |  | Паспорт, (сертификат), общий журнал работ |
|   | -наличие документа о качестве на партию кирпича, раствора, соответствие их вида, марки и качества требованиям проекта, стандарта; | Визуальный, лабораторный   |   |
|   | - очистку основания под кладку от мусора, грязи, снега и наледи;  | Визуальный   |   |
| Кладка стен                                   | - правильность разбивки осей  | Измерительный  | Общий журнал работ                        |
|   | Контролировать:   |  |   |
|   | - толщину конструкций стен, отметки опорных поверхностей;   | Измерительный после каждых 10м <sup>3</sup> кладки по каждой оси |   |
|   | - ширину простенков, проемов;   |  |   |
|   | - толщину швов кладки;  | Измерительный, каждый проем, каждую ось                          |   |
|   | - смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали, смещение осей стен от разбивочных осей;                                |  |   |
|   | - отклонение поверхностей и углов кладки от вертикали, отклонение рядов кладки от горизонтали;                                    | Измерительный после каждых 10м <sup>3</sup> кладки               |   |
|   | - неровности на вертикальной поверхности кладки;  |  |   |
| - правильность перевязки швов, их заполнение; | Визуальный, измерительный, после каждых 10м <sup>3</sup> кладки   |  |   |
| - правильность устройства деформационных швов |   |  |   |



| Этапы работ               | Контролируемые операции  | Контроль (метод, объем)   | Документация   |
|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Кладка стен               | - правильность выполнения армирования кладки;  | Визуальный                |  |
|                           | - правильность выполнения разрывов кладки;   |                           |  |
|                           | - температуру наружного воздуха и раствора (в зимних условиях)   | Измерительный             |  |
| Приемка выполненных работ | Проверить:   |                           | Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ |
|                           | - качество фасадных поверхностей;  | Визуальный, измерительный |  |
|                           | - геометрические размеры и положение стен;   | Измерительный             |  |
|                           | - правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, горизонтальность рядов, вертикальных углов кладки. | Визуальный, измерительный |  |

Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, нивелир.

Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер лабораторного поста, геодезист – в процессе работ.

Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представитель технадзора заказчика.

Допускаемые отклонения:

- глубины не заполненных раствором швов при кладке впустошовку с лицевой стороны - 15 мм;
- толщины конструкции -  $\pm 15$  мм;
- ширины простенков - 15 мм;
- отметок опорных поверхностей - 10 мм;
- ширины проемов - +15 мм;
- смещения вертикальных осей оконных проемов от вертикали - 20 мм;
- смещения осей конструкции от разбивочных осей - 10 мм;
- поверхностей и углов кладки от вертикали:
  - на один этаж - 10 мм;
  - на здание высотой более двух этажей - 30 мм;
  - рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены - 15 мм;
  - неровности на вертикальной поверхности кладки при наложении 2-метровой рейки - 10 мм;

- размеров сечений вентиляционных каналов -  $\pm 5$  мм.

Толщина швов кладки:

- горизонтальных- 12 мм, предельное отклонение - -2; +3 мм;

- вертикальных- 10 мм, предельное отклонение -  $\pm 2$  мм;

Толщина швов армированной кладки - не более 16 мм.

Не допускается:

- ослабление каменных конструкций бороздами, отверстиями, нишами, не предусмотренными проектом;

- применение силикатного кирпича для кладки цоколей зданий.

Возведение каменных конструкций последующего этажа допускается только после укладки несущих конструкций перекрытий возведенного этажа, анкеровки стен и замоноличивания швов между плитами перекрытий.

Тычковые ряды в кладке необходимо укладывать из целых кирпичей и камней всех видов. Независимо от принятой системы перевязки швов укладка тычковых рядов в нижнем (первом) и верхнем (последнем) рядах возводимых конструкций, на уровне обреза стен, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясах и т.д.), под опорные части балок, прогонов, плит, перекрытий, балконов, под мауэрлаты и другие сборные конструкции является обязательной. При однорядной (цепной) перевязке швов допускается опирание сборных конструкций на ложковые ряды кладки.

Кирпичные простенки шириной в два с половиной кирпича и менее, рядовые кирпичные перемычки и карнизы следует возводить из отборного целого кирпича.

При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы. При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой кладку следует армировать с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также на уровне каждого перекрытия.

Разность высот возводимой кладки на смежных захватках не должна превышать высоту этажа.

При поперечном армировании простенков сетки следует изготавливать и укладывать так, чтобы было не менее двух арматурных стержней, выступающих на 2-3 мм на внутреннюю поверхность простенка.

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

Приемку выполненных каменных конструкций следует производить до оштукатуривания поверхностей.

При возведении каменных стен следует освидетельствовать скрытые работы с составлением актов на:

- армирование стен;
- устройство деформационных швов;
- места опирания несущих сборных элементов;
- закрепление в кладке карнизов, балконов;
- устройство вентиляционных и дымовых каналов.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 68          |

### 3.4.2 Контроль качества монтажа плит перекрытия

Контроль качества монтажа плит перекрытия включает: входной контроль качества конструкций и используемых материалов; операционный контроль качества выполняемых работ; приёмочный контроль выполненных работ.

Входной контроль конструкций на строительной площадке следует производить инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Плиты перекрытия должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК завода с датой изготовления. Проверяют соответствие паспортных данных проектным и осуществляют внешний осмотр и обмер конструкций.

Плиты перекрытия, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12767-80\* и рабочих чертежей.

Приёмочный контроль смонтированных плит перекрытия производят в процессе поэтажной приёмки смонтированных конструкций на захватке. При приёмке работ предъявляют журналы монтажных и сварочных работ, заделки стыков, документы лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков, акты освидетельствования скрытых работ.

Таблица 11

| Наименование процессов, подлежащих контролю | Предмет контроля   | Инструмент и способ контроля     | Периодичность контроля                   | Ответственный контролер | Технические критерии оценки качества   |
|---|--|----------------------------------|--|-------------------------|--|
| Подготовительные предмонтажные работы       | Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов | Рулетка металлическая, визуально | До начала монтажа                        | Мастер                  | Отклонение размеров по ГОСТ 12767-80*:<br>по длине и ширине при их размерах до 4000 мм $\pm$ 5 мм;<br>св. 4000 мм $\pm$ 8 мм;<br>по толщине $\pm$ 5 мм;<br>расположение закладных деталей 5 мм |
| Монтаж плит перекрытия                      | Устройство растворной постели  | Линейка металлическая            | В процессе устройства растворной постели | Мастер                  | Толщина растворной постели не должна превышать 20 мм   |

| Наименование процессов, подлежащих контролю | Предмет контроля  | Инструмент и способ контроля                                   | Периодичность контроля                            | Ответственный контролер | Технические критерии оценки качества  |
|---|---|--|---|-------------------------|---|
| Монтаж плит перекрытия                      | Точность установки плит                                   | Нивелир, метр складной стальной                                | В процессе монтажа                                | Мастер, геодезист       | Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м:<br>до 4-8 мм;<br>св. 4 до 8;<br>10 мм<br>Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м:<br>до 4 – 5 мм;<br>св. 4 до 8 – 6 мм. |
|   | Глубина опирания на несущие конструкции                   | Метр складной стальной   | В процессе монтажа                                | Мастер                  | Не менее указанной в проекте  |
| Сварочные работы                            | Качество подготовки арматуры и закладных деталей к сварке | Штангенциркуль, линейка металлическая, визуально               | До начала сварки                                  | Мастер                  | Отсутствие дефектов закладных и соединительных деталей. Очистка свариваемых элементов конструкций до чистого металла в обе стороны от кромок 20 мм.   |
|   | Контроль сварных соединений в процессе их выполнения      | Линейка металлическая, лупа с 5-кратным увеличением, визуально | Два раза в смену, не менее 3-х сварных соединений | Мастер                  | Приемка по ГОСТ 10922-75: линейка размеры сварных соединений должны соответствовать проектным.  |

Продолжение таблицы 11

| Наименование процессов, подлежащих контролю | Предмет контроля   | Инструмент и способ контроля     | Периодичность контроля      | Ответственный контролер    | Технические критерии оценки качества   |
|---|--|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|
| Укладка теплоизоляционных вкладышей         | Соответствие проекту габаритных размеров вкладыша  | Линейка металлическая, визуально | До укладки термо-вкладышей  | Мастер                     | Допускаемые отклонения:<br>по длине св. 1000 до 2000 мм включ. $\pm 7,5$ мм;<br>свыше 2000 мм $\pm 10$ мм;<br>по ширине до 1000 мм включ. $\pm 5$ мм;<br>по толщине до 50 мм $\pm 2$ мм. |
|   | Качество укладки, плотность прилегания к плоскостям стыка, наличие зазора между вкладышами | Визуально                        | В процессе укладки вкладыша | Мастер                     | Внешний осмотр   |
| Подготовка стыков к замоноличиванию         | Чистота поверхностей стыкуемых элементов. Просушка стыка                                   |                                  | Перед заливкой швов         | Мастер                     | Внешний осмотр   |
| Замоноличивание стыков                      | Соответствие проекту применяемого раствора   | Лабораторные испытания           | Перед заливкой швов         | Лаборант                   | Раствор марки М100. Подвижность раствора 5-7 см погружения стандартного конуса   |
| Приемно-сдаточные работы                    | Инструментальная проверка монтажного горизонта   | Нивелир, метр складной стальной  | После выполнения работ      | Прораб заказчик, геодезист | Точность установки плит.<br>Схема исполнительной съемки.<br>Акты освидетельствования скрытых работ.  |

### 3.4.3 Контроль качества монтажа лестничных маршей

Контроль качества монтажа лестничных площадок и маршей включает:

- 1) входной контроль качества конструкций и используемых материалов;
- 2) операционный контроль качества выполняемых работ;

### 3) приемочный контроль выполненных работ.

Входной контроль конструкций на строительной площадке производится инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Изделия должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК завода с датой изготовления. Проверяется соответствие паспортных данных проектным и осуществляется внешний осмотр и обмер конструкций.

Лестничные площадки и марши, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать требованиям ГОСТ 9818-85\* и рабочих чертежей.

Приемочный контроль смонтированных лестничных площадок и маршей производят в процессе поэтажной приемки смонтированных конструкций на захватке. При приемке работ предъявляют журналы монтажных, сварочных работ и заделки стыков, документы лабораторных анализов и испытаний при сварке и заделке ниш бетоном, акты освидетельствования скрытых работ.

#### 3.4.4 Контроль качества устройства монолитного перекрытия

Таблица 12

| Контролируемые параметры                         | Требование (предельное отклонение)                       | Метод контроля                        | Норм. док-т |
|--|--|---------------------------------------|-------------|
| Соответствие конструкций рабочим чертежам        | Должно соответствовать проекту                           | Технический осмотр                    |             |
| Проектная прочность бетона                       | Не менее проектной прочности                             | Измерительный, неразрушающий контроль |             |
| Показатель морозостойкости, водонепроницаемости  | Должно соответствовать проекту                           | Регистрационный                       | -           |
| Монолитность конструкции                         | Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций | Визуальный                            |             |
| Соответствие армирования проекту                 | Должно соответствовать проекту                           | Регистрационный                       | То же       |
| Отклонение размеров поперечного сечения элемента | 3...6 мм   | Измерительный                         | То же       |
| Отклонение высотных отметок                      | 10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм         | Измерительный                         | То же       |

| Контролируемые параметры                         | Требование (предельное отклонение)         | Метод контроля     | Норм. док-т |
|--|--|--------------------|-------------|
| Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали | 20 мм                                      | Измерительный      | То же       |
| Разница отметок двух смежных поверхностей        | 3 мм                                       | Измерительный      | То же       |
| Местные неровности поверхности бетона            | 5 мм                                       | Измерительный      | То же       |
| Качество лицевых поверхностей бетона             | Должно удовлетворять требованиям заказчика | Визуальный         | То же       |
| Расположение закладных деталей                   | Должно соответствовать проекту             | Технический осмотр | То же       |

### 3.5 Безопасность труда в строительстве

В соответствии с требованиями СП 49.13330.2010 и СП 12-04-2002 разрабатываются мероприятия по безопасному проведению монтажных работ.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, для обеспечения безопасности людей необходимо:

- применение средств для искусственного ограничения зоны работы монтажных кранов;
- применение защитных сооружений-укрытий и защитных экранов.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями. Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 73          |

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории запрещается.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

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

При выполнении монтажных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест, вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции, грузы;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- падение вышерасположенных материалов, инструмента;
- опрокидывание машин, падение их частей;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

Безопасность монтажных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;
- обеспечение безопасности рабочих мест на высоте;
- определение последовательности установки конструкций;
- обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе сборки;
- определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций.

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

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

Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода при установленных ограждениях, без применения специальных предохранительных приспособлений.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 74          |



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

При необходимости нахождения рабочих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом.

Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, монтажником-стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близким к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки, за исключением случаев использования монтажной оснастки, предусмотренных ППР, не допускается.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Для строповки применять только испытанные грузозахватные приспособления с обозначением грузоподъемности.

При перемещении плит перекрытия монтажники должны находиться вне контура, устанавливаемого элемента, со стороны противоположной подаче его краном. Поданный элемент опускать над местом его установки не более чем на 30

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 75          |

см выше проектного положения, после чего наводить его на место опирания. Расстроповку производить лишь после прочного и устойчивого их закрепления.

Запрещается пребывание людей на элементах во время их подъема, перемещения и установки. Запрещается оставлять поднятые элементы на весу.

Монтажники обязаны работать в защитных касках и иметь предохранительные пояса.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 76          |

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 22.13330.2011. СВОД ПРАВИЛ. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция. СНиП 2.02.01-83\*.- М: Минрегион России, 2011. - 161 с.
2. СП 131.13330.2012 СВОД ПРАВИЛ. Строительная климатология. Актуализированная версия. СНиП 23-01-99\*.- М: Минрегион России, 2012. -109 с.
3. СП 17.13330.2011 СВОД ПРАВИЛ. Кровли. Актуализированная версия. СНиП П-26-76.- М: Минрегион России, 2011. -69 с.
4. СП 71.13330.2011 СВОД ПРАВИЛ. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная версия. СНиП 3.04.01-87.- М: Минрегион России, 2011. - с.
5. СП 50.13330.2012 СВОД ПРАВИЛ. Тепловая защита зданий. Актуализированная версия. СНиП 23-02-2003.- М: Минрегион России, 2012. -95 с.
6. ГОСТ 12.1.004.-91. Пожарная безопасность. Общие требования. - М: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1992. – 81 с.
7. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
8. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. - М: Стандартинформ, 2013. – 11 с.
9. СП 1.13330.2009 СВОД ПРАВИЛ. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.- М: Минрегион России, 2009. – 42 с.
10. СП 20.13330.2011. СВОД ПРАВИЛ. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция. СНиП 2.01.07-85\*. М: Минрегион России, 2010. – 80 с.
11. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования / ФГУ ЦОТС Госстрой России.- М.: Стройиздат, 2001.
12. ГОСТ 23407-78. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. - М: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1978. – 5 с.
13. Никоноров, С.В. Организация строительного производства: учебное пособие по курсовому проектированию / С.В. Никоноров. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 39 с.
14. Шерешевский, И. А. Конструирование гражданских зданий: учебное пособие для техникумов / И. А. Шерешевский. – «Архитектура-С», 2007. – 176 с.
15. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения / - М.: Стройиздат, 1987.
16. Станевский, В.П. Строительные краны: Справочник / В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, В.П. Колесник, В.В. Кожушко; Под общ. ред. канд. техн. наук В.П. Станевского. – К.: Будивельник, 1984. – 240 с.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 77          |

17. ЕНиР. Сборник ЕЗ. Каменные работы / - М.: Стройиздат, 1989.

18. Карякин, А.А. Расчет конструкций, зданий и сооружений с использованием персональных ЭВМ: учебное пособие / А.А. Карякин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 208 с.

|             |             |                 |                |             |                              |             |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|------------------------------|-------------|
|             |             |                 |                |             | <i>АС-403.270800.2017.ПЗ</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                              | 78          |