**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Технология строительного производства»

на тему «Возведение и монтаж зданий и сооружений»

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Исходные данные для разработки курсового проекта

2. Определение количества монтажных элементов и их характеристика

3. Выбор монтажных приспособлений

4. Определение требуемых параметров монтажных кранов

5. Определение размеров и количества монтажных участков (захваток). Выбор метода монтажа здания

6. Выбор транспортных средств

7. Калькуляция трудовых затрат и зарплаты

8. Затраты времени на отдельные монтажные работы

9. Календарный график производства работ

10. График движения рабочей силы и основных машин и механизмов, поступления материалов и конструкций

11. Требования по обеспечению качества

11.1. Требования по обеспечению качества монтажных работ кровель на горячей битумной мастике

11.2. Требования по обеспечению качества работ по устройству мягких кровель

11.3. Требования по обеспечению качества штукатурных работ

11.4. Требования по обеспечению качества работ по устройству цементной стяжки

12. Разработка мероприятий по технике безопасности и охране труда

12.1. Общие положения

12.2 Правила техники безопасности и охраны труда

Список используемой литературы

**1.** **Исходные данные для разработки курсового проекта**

Для разработки курсовой работы, заданием предусмотрено разработка технологии возведения надземной части четырехсекционного пятиэтажного здания на 80 квартир.

Здание состоит из сборных железобетонных конструкций. Крыша плоская, совмещенная, невентилируемая, с трехслойным рулонным ковром. В здании размещены 4 лестничные клетки, грузовой и пассажирский лифт. Общие размеры здания 128400x13400 мм. Здание бескаркасное панельное с продольными несущими стенами и поперечными диафрагмами жесткости. Блок-секции разделены между собой вертикальными температурными швами шириной (в осях) 200 мм.

**2.** **Определение количества монтажных элементов и их характеристика**

На основании задания рассматриваем схемы раскладки наружных ограждений, схемы раскладки панелей покрытия и покрытия в плане, а также других сборных элементов. В табличной форме приводим схемы и эскизы сборных элементов, их объемы и массы, количество элементов на все здание.

**3.** **Выбор монтажных приспособлений**

Монтажные приспособления для временного крепления элементов выбираю с учетом конструктивных особенностей монтируемых элементов и технологией производства работ.

Таблица 1 — Тип и характеристика монтажных элементов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименованиеэлементов | Марка элемента игабаритные размеры, мм | Кол.,шт | Масса элемента, т | Объем,м3 |
| ед. | общ. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Наружные стеновые панели | НС-1 3180х2980х320НС-2 3480х2980х320НС-3 5480х2980х320НС-4 3480х2980х320 | 2001602040 | 0,822,434,953,69 | 164,0388,899,0147,6 | 606,5531,0104,5132,8 |
| 2 | Внутренние стеновые панели | ВС-1 4780х2780х160ВС-2 4780х2780х160ВС-3 3180х2780х160ВС-4 3120х2780х160ВС-5 2980х2780х160 | 12020024012040 | 5,003,882,802,101,35 | 600,0776,0560,0252,054,0 | 255,2425,2339,5166,653,1 |
| 3 | Внутренние перегородки | ПГ-1 3020х2780х80 | 320 | 1,24 | 396,8 | 215 |
| 4 | Панели перекрытия | П-1 3180х5180х160П-2 3180х4880х160П-3 3180х4880х160П-4 1380х3180х160П-5 1380х6380х160 | 808012016020 | 4,584,424,351,202,40 | 366,4353,6522,0192,048,0 | 210,9198,7298,0112,428,2 |
| 5 | Отдельные элементы | ПБ-1 1180х6380х120ЛП-1 1680х5180х220ЛМ-1 1200х3200 | 1004040 | 2,122,051,60 | 212,082,064,0 | 90,472,015,4 |

**ИТОГО:**

- Наружные стеновые панели — 420 шт. , mобщ.=799,4 т (Vбет.=1374,8 м3);

- Внутренние стеновые панели — 740 шт. , mобщ.=2454,0 т (Vбет.=1282,2 м3);

- Внутренние перегородки — 320 шт. , mобщ.=396,8 т (Vбет.=215,0 м3);

- Панели перекрытия — 460 шт. , mобщ.=1482,0 т (Vбет.=848,2 м3);

- Отдельные элементы — 180 шт. , mобщ.=358,0 т (Vбет.=177,8 м3).

**4. Определение требуемых параметров монтажных кранов**

К техническим параметрам крана относят:

- Грузоподъемность крана QК, т;

- Наибольшая высота подъема НК, м;

- Наибольший вылет стрелы LС, м.

Требуемую грузоподъемность башенного крана определяем по формуле:

, (4.1)

где - масса наиболее тяжелой конструкции, т;

 - масса строповочного приспособления, т.

Наибольшую высоту подъема башенного крана определяем по формуле:

, (4.2)

где - максимальная монтажная высота подъема, м;

 м - высота подъема элемента над опорой;

 - максимальная высота монтируемого элемента, м;

 м — максимальная высота такелажного приспособления;

 м - высота полиспаста (если требуется).

Наибольший вылет стрелы башенного крана определяем по формуле:

, (4.3)

где - ширина здания в проектных осях, м;

 - максимальное расстояние от наиболее выступающих чаcтей здания до проектных осей, м;

- расстояние от наиболее выступающих частей здания до оси крана, м.

Таким образом, требуемые параметры башенного крана составляют:

 т

 м

 м

На основании расчета требуемых параметров выбираем башенный кран КР-403А четыре секции со следующими техническими характеристиками:

Грузоподъемность крана — 8,0 т;

Максимальная высота подъема крана — 26,7 м;

Нормативный ход грузовой тележки — 5,6÷23,5 м;

Скорость движения рабочих органов:

- поворот стрелы — 210°/мин;

- подъем груза — 40 м/мин;

- посадка груза — 5 м/мин;

- передвижение — 18 м/мин;

- передвижение грузовой тележки — 7÷30 м/мин.

Максимальные параметры базы крана:

- ширина рельсового пути — 6 м;

- ширина базы крана — 6 м.

Масса башенного крана:

- общая — 80 т;

- конструктивная — 50 т;

- противовеса — 30 т.

**5. Определение размеров и количества монтажных участков (захваток)**

**Выбор метода монтажа здания.**

Для последовательности организации монтажа конструкции разбивают здание на монтажные участки (захватки). В качестве монтажного участка принимаем одну блок-секцию здания. Размер захватки 32000x18900 мм, кран устанавливают с одной стороны здания.

**6. Выбор транспортных средств**

Применяемые на заданной стройплощадке транспортные средства делятся на две группы:

- общего назначения;

- специальные.

На автомобилях общего назначения перевозят мелкие элементы и элементы, которые по своим размерам не выходят за габарит кузова автомобиля. На автомобилях специального назначения перевозят крупногабаритные элементы — стеновые панели, панели перекрытия и т.д. Так как, при монтаже здания используется башенный кран, наиболее целесообразна разгрузка и складирование конструкции на открытой площадке в зоне работы стрелы башенного крана.

**7. Калькуляция трудовых затрат и зарплаты**

Калькуляция трудовых затрат приведена в таблице 5.

Калькуляция - основа для технологических расчетов и определения технико- экономических показателей. С помощью калькуляции трудовых затрат сопоставляется таблица технологических расчетов и далее используется при разработке календарного расчётов, а также используется при разработке календарного графика производства работ.

**8. Затраты времени на отдельные монтажные работы**

Таблица 6 - Затраты времени на отдельные монтажные работы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №пп | Наименованиемонтажных работ | Монтажная масса элементов, т | Общее кол.,шт | Затраты времени, маш.-см. | Выбранный башенный кран |
| 1 |  Монтаж наружных стеновых панелей | 799,4 | 420 | 420,0 | КР-403Ачетыресекции |
| 2 |  Монтаж внутренних стеновых панелей | 2454,0 | 740 | 296,0 |
| 3 |  Монтаж внутренних перегородок | 396,8 | 320 | 64,0 |
| 4 |  Монтаж панелей перекрытия | 1482,0 | 460 | 101,2 |
| 5 |  Монтаж отдельных элементов | 3580,0 | 180 | 94,0 |
|  |  ИТОГО: | 8500,2 | 2060 | 951,2 |

**9. Календарный график производства работ**

Календарный график производства работ приведен на чертеже формата А1, прилагаемом к курсовой работе.

**10. График движения рабочей силы и основных машин и механизмов, поступления материалов и конструкций**

Все выше перечисленные графики приведены на чертеже формата А1, прилагаемом к курсовой работе.

**11. Требования по обеспечению качества**

**11.1 Требования по обеспечению качества монтажных работ**

В соответствии со СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства» в ходе выполнения строительных процессов и операций требуется проведение оперативного контроля качества работ, выполняемых в процессе производства работ или непосредственно после их завершения. В результате контроля обеспечивается выявление дефектов и принятие мер по их предупреждению и устранению.

Чтобы обеспечить требуемое качество монтажных работ, используют систему входного контроля, самоконтроля, операционного и приёмного контроля.

Входной контроль заключается в приёмке деталей и конструкций от поставщиков на стройплощадке. Они должны соответствовать требованиям проекта и не должны иметь отклонений, превышающие допустимые нормы по СНиП.

Самоконтроль осуществляется непосредственно исполнителями в процессе работ.

Операционный контроль лежит на производителях работ и мастерах с привлечением геодезистов и представителей стройлаборатории.

Составляются схемы операционного контроля качества, в которых приводят эскизы конструкций и узлов с указанием отклонений по СНиП, а также основные требования к качеству работ. Все обнаруженные дефекты фиксируются в картах операционного контроля качества и должны быть исправлены до начала следующей операции. Приёмочный контроль осуществляют прорабы и мастера, принимая у бригадиров выполненные работы. Составляются акты на скрытые работы - на такие, как устройство оснований под фундаменты, сварка стыков и их замоноличивание.

Таблица 7 — Схема операционного контроля качества монтажных работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Проверяющий | Мастер | Прораб |
| Операции | Подготовительные | Установка и выверка | Сварка | Заделка швов |
| Составконтроля | Очистка от загрязнений | Проверка герметичности,дефектов и размеров | Наличие герметика в швах | Точность установки, проектные отметки | Качество сварных швов | Качество заделки швов |
| Способконтроля | Визуальный | Визуальный, рулеткой, теодолитом | Визуальный | Нивелиром, теодолитом, отвесом | Визуальный и лабораторный контроль |
| Времяконтроля | До монтажа | Во время монтажа | После монтажа |
| Привлекаетсяк проверке | Мастер, геодезист | Геодезист | Прораб и мастер |

Таблица 8 — Показатели предельных отклонений при монтаже конструкций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пп | Показатели | Допуск, мм |
| 1 |  Смещение относительно разбивочных осей фундаментных и стеновых блоков нижнего ряда | ±20 |
| 2 |  Смещение относительно разбивочных осей фундаментных и стеновых блоков второго и последнего ряда | ±10 |
| 3 |  Смещение осей стеновых панелей в нижнем сечении относительно разбивочных осей | ±3 |
| 4 |  Отклонение отметок верхних опорных поверхностей | ±3 |
| 5 |  Отклонение плоскостей стеновых панелей и перегородок от вертикали в верхнем сечении | ±3 |
| 6 |  Разница отметок опорных поверхностей стеновых панелей и перегородок | ±5 |
| 7 |  Разница отметок верхних поверхностей плит перекрытия в пределах измеряемого участка | ±5 |
| 8 |  Изменение размера описания плиты перекрытия на стену | ±5 |
| 9 |  Отклонение от толщины горизонтальных швов | ±10 |
| 10 |  Общее отклонение отметок опорных поверхностей в пределах одного этажа | ±10 |

**11.2 Требования по обеспечению качества работ по устройству мягких кровель на горячей битумной мастике**

Производство и приёмка работ по устройству мягких кровель на горячей битумной мастике осуществляется согласно требованиям СНиП П-20-80. В процессе подготовки и проведения кровельных работ проверяется:

- качество основания (прочность, чистота, устройство компрессионных швов);

- качество применяемых материалов и их соответствие требованиям ГОСТ и техническим условиям (при нанесении мастики: ее температура должна быть 160-180°С). Составы мастик должны отвечать требованиям по количеству и качеству. Рулонные материалы перед нахлесткой необходимо перемотать и очистить от посыпки.

Проверяется правильность выполнения отдельных видов работ, готовность конструктивных элементов, в т.ч. основание под рулонный ковер.

Качество мастики проверяется по ее однородности, теплостойкости, клеящей способности, наносимости. Качество готового кровельного покрытия проверяется путем осмотра его поверхности, особенно в метах примыкания к выступающим частям покрытия. Ковер должен быть ровным, без всяких вмятин, воздушных мешков, пробоин и других дефектов.

**11.3 Требования по обеспечению качества штукатурных работ**

Штукатурные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП III-21-78 «Отделочные покрытия строительных конструкций».

Правила производства и приемки работ. Слой штукатурки должен бьггь хорошо соединен с поверхностью оштукатуреваемой конструкции. Оштукатурева-емые поверхности должны быть ровными, гладкими, четко определенным гранями углов пересекающихся плоскостей, без следов затирающего инструмента, потёков раствора. Не допускается образование трещин, бугорков, раковинок грубошерохо-ватой поверхности. Отклонение оштукатуренных поверхностей не должно превы-шать следующие величины:

-неровности поверхности не более 2 мм глубиной и 3 мм высотой;

- отклонение оконных и дверных откосов от вертикали 1 мм на 1 метр высоты или не более 5 мм на весь элемент;

- отклонение ширины оконного откоса от проектной более, чем на 3 мм.

Количество растворов должно удовлетворять требованиям СНиП I-290-74 «Инструкция по приготовлению и применению строительных растворов». Материалы и изделия, применяемые для штукатурных работ, должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартам СНиП I-132-79 «Вяжущие материалы и добавки для бетонов и растворов».

**11.4 Требования по обеспечению качества работ по устройству цементной стяжки**

При устройстве цементной стяжки следует пооперационно контролировать качество выполняемых работ, промежуточную приемку работ в целом.

При приемке стяжки под полы следует проверять соответствие заданной толщине, плоскости, отметке и уклону; качество материалов, изделий и строительных смесей; правильность подготовки нижележащего слоя перед укладкой последующего; правильность примыкания пола к другим конструкциям (стенам, каналам); режим твердения.

Ровность поверхности стяжки во всех направлениях проверяют линейкой длиной 2 м. Просвет между рейкой и стяжкой не должен превышать 6 мм. Горизонтальность поверхности проверяют контрольной рейкой-шаблоном с уровнем. Отклонение поверхности стяжки от горизонтальной поверхности должно быть не более 0,2 % длины или ширины помещения. Максимальное отклонение не должно превышать 50 мм.

Отклонение толщины стяжки от проектируемой допускается в отдельных местах не более чем на 10 %. Проверяют толщину стяжки при ее устройстве.

Качество сцепления стяжки с нижней поверхностью (перекрытием здания) определяют простукиванием всей поверхности стяжки. На участках, где звук изменяется (что указывает на отсутствие сцепления) элемент пола должен быть переложен.

Трещины, выбоины и открытие шва не допускаются.

Стяжку принимают по достижению ею проектной прочности. Стяжка должна быть однородной по окраске и не иметь пятен.

**12. Разработка мероприятий по технике безопасности и охране труда**

**12.1 Общие положения**

Важным фактором безопасного ведения монтажных работ является правильная организация рабочих мест, включая систему мероприятий по оснащению рабочего места необходимыми техническими средствами: подмостями, люльками, а также средствами индивидуальной защиты. Организация рабочего места должна обеспечивать безопасность труда, а также безопасный доступ к рабочему месту.

Сокращение ручного труда в значительной степени зависит от качества и высокой точности изготовления отдельных сборных элементов и от рационального их соединения между собой, при этом снижается трудоемкость операций по установке и выверке, закрепления монтируемых элементов, а также выполнению послемонтажных операций.

Поэтому остается справедливым одно из основных требований труда в отношении организации безопасных условий труда монтажников - применение защитных приспособлений в местах производства монтажных работ.

Мероприятия по обеспечению безопасных условий труда на высоте, подъеме и спуске, организация рабочего места, определяется заранее - при разработке проекта производства работ, где указываются необходимые монтажные приспособления, ограждения и их расположение.

В монтажных процессах применяются различные машины и механизмы. Однако, не смотря на непрерывное развитие механизации работ, до настоящего времени ряд операций выполняется вручную, что приводит к дополнительному физическому и нервному напряжению, утомлению.

Значительную часть рабочего времени монтажник проводит на высоте, достигающей иногда несколько десятков метров. Поэтому их труд требует повышенного нервно- психологического напряжения, непрерывного контроля за своим телом в пространстве, выполнения согласованных общих операций, производимых несколькими рабочими. Такая работа требует кроме специального знания и соответствующей квалификации еще высокой организованности и дисциплины.

Изучение состава монтажных работ при возведении зданий и сооружений различного назначения позволило прийти к заключению, что монтаж представляет собой комплекс рабочих процессов:

1) установку монтируемых элементов и временное их закрепление;

2) окончательная выверка монтируемого элемента;

3) сварка стыков, замоноличивание конструкций.

**12.2 Правила техники безопасности и охраны труда**

1. На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

2. Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи следует производить до их подъема.

3. Элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

4. Не допускается пребывание людей на элементах конструкций во время их подъема. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

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

6. До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными знаками между лицами, руководящими монтажом и машинистом крана. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность. В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надёжно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

7. Монтаж лестничных маршей и площадок зданий, а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций зданий. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения. Укрупнительная сборка и доизготовление подлежащих монтажу конструкций в предназначенных для этого местах.

8. В процессе выполнения сборных операций совмещение отверстий и проверке их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента. Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается. При перемещении конструкций несколькими подъёмниками должна быть исключена возможность перегруза одного из подъёмников.

9. Приступать к устройству кровли разрешается только после проверки надежности несущих конструкций кровли.

10. Рабочих обеспечивают специальной одеждой, обувью и страховочными поясами.

11. Складируют материалы на крыше на специальных поддонах, закрепленных к обрешетке или ограждению крыши.

12. Зону возможного падения материалов ограждают. По окончанию смены материалы и инструменты убирают или надежно закрепляют.

13. Навеску водосточных труб производят с подвесных люлек.

14. Зонты на домовых трубах устанавливают с подмостей.

15. Запрещается выполнять кровельные работы при силе ветра 6 баллов, а также при тумане, снегопаде, дожде, гололеде.

16. Кровельную мастику в построичном условии приготавливают на специальных площадках, удаленных не менее, чем на 50 метров от строений и огнеопасных участков.

17. Битумные котлы наполняются не более, чем на А вместимости. В случае воспламенения мастики котел плотно закрывается крышкой и при необходимости огонь тушат огнетушителем или песком.

18. Доставлять мастику на рабочее место следует механизированным способом и в специальных емкостях.

19. Запрещается курить при работе с растворителями и мастиками.

20. На строительной площадке должен быть оборудован стенд для устройства пожаротушения.

21. Для транспортирования баллонов с сжиженным газом пропан-бутаном в зоне стройплощадки или в границах крыши допускается использование специальных тележек, рассчитанных на 2 баллона. Баллоны на тележках должны надежно крепиться хомутом.

22. Категорически запрещается подавать, на крышу наполненные газом баллоны колпаком вниз.

23. Посторонним лицам запрещается находиться в рабочей зоне во время производства работ.

24. Необходимо получить у мастера, руководителя работ, инструктаж о безопасных методах, приемах и последовательности выполнения будущей работы.

25. Перед началом работы кровельщику необходимо подготовить рабочее место, убрать ненужные материалы, очистить все проходы от мусора и грязи.

26. Убедиться в надежности рештовок и лесов, а на плоской кровле, временных ограждений.

27. Внешним образом проверить исправность баллонов, горелок, рукавов, надежность их крепления (крепить рукава только металлическими хомутами), исправность редукторов, манометров.

28. При работе с газовыми баллонами (рабочий газ - пропан) необходимо руководствоваться «Временной инструкцией по безопасной эксплуатации постов сохранению и транспортированию баллонов сжиженных газов пропан-бутана».

29. При работе на скатах с уклоном более 20° и при обработке карнизов кровли с любым уклоном кровельщик обязан пользоваться предупредительным поясом и бечевкой, крепко привязанной к стойким конструкциям здания. Места закрепления должны указать мастер или прораб.

30. Снимать из кровли материал и инструмент запрещается во избежание падения кровли на тех людей, которые проходят, каких-либо предметов. Устанавливаются предупредительные козырьки над проходами, внешней дверью. Зона возможного падения предметов ограждается, вывешивается плакат «Проход запрещен».

31. При складировании на кровле искусственных материалов, инструмента принять меры против их скольжения по склону или сдувание ветром. Размещать на крыше материалы разрешается только в местах, предусмотренных проектом выполнения работ.

32. Поднимать материалы следует преимущественно средствами механизации. Кровельные материалы при подъеме надо укладывать в специальную тару для оберегания от выпадения.

33. Внутренние штукатурные работы следует выполнять в передвижных установках.

34. Перед насосом необходимо проверить исправность стаканов, стояков механизации и манометры давления.

35. Разбирать, ремонтировать и чистить штукатурные растворосмесительные установки и другое оборудование следует после снятия давления и отключения от электросети.

36. Штукатуры, ведущие работы по подготовке железобетонных поверхностей, а также при нанесении накрывного слоя должны пользоваться защитными очками.

37. Электрические кабели для подключения электрифицированных инструмен-тов и машин прокладывать к рабочим местам по действующим инструкциям и правилам.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Г.К. Лубенец «Подготовка производством и оперативное управление строительством». Киев. Будiвельник,-1989 г.

2. Т.Н. Цай и др. Инженерная подготовка строительного производства. М Стройиздат, 1990 г.

3. Л.Н. Зарублин, Н.А. Титова Инженерно-экономическая подготовка строительства. М Стройиздат,-1986 г.

4. К.К. Завадскас "Системо-техническая оценка технологических решений строительного производства. Ленинград, Стройиздат,-1991 г.

5. Г. В. Григорьев "Научная организация труда в строительстве" М. Стройиздат,-1987 г.

6. Основные положения прогрессивной организации труда. Справочная книжка строителя. К. Будiвельник,-1989 г.

7. Булгаков С.Н. Технологичность железобетонных конструкций и проектных решений. М. Стройиздат,-1983 г.

8. Фоков Р.И. Выбор оптимальной организации и технологии возведения зданий. К. Будiвельник,-1979 г.

9. Спектор М.Д. Выбор оптимальных вариантов организации и технологии строительства. М. Стройиздат,-1980 г.

10. Мойсеев В.Ю. и др. Инженерная подготовка застраиваемой территории. К. Будiвельник,-1978 г.

11. Резервы повышения производительности труда в строительстве. К. Будiвельник,-1987 г.

12. Егнус М.Я. и др. Технологическое обеспечение сборки зданий. К. Стройиздат,-1989 г.

13. Примерное положение об аттестации, рационализации, учете и планировании рабочих мест в строительстве. ВНИПИ труда в строительстве. М Стройиздат,- 1988 г.