

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
" Национальный исследовательский МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
(НИУ МГСУ)

**Методические указания**

по разработке курсовой работы по дисциплине «Технология  
строительного производства» для студентов программы  
переподготовки  
«Промышленное и гражданское строительство»

Москва 2016 г.

# **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КУРСОВОЙ РАБОТЕ.**

## **Общие положения.**

По требованиям СП 48.13330.2011 Организация строительства актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 запрещается осуществление строительно-монтажных работ без утвержденных проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). Технологические карты являются одним из основных элементов ППР.

Технологические карты являются составной частью организационно-технологической документации строительного производства. Они регламентируют средства технологического обеспечения, правила выполнения технологических процессов при возведении и реконструкции зданий и сооружений.

## **1. ЦЕЛЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.**

Целью курсовой работы является закрепление студентами знаний по дисциплине «Технология строительного производства» на примере составления технологической карты на монтаж элементов сборных многоэтажных зданий.

Курсовую работу целесообразно выполнять после выполнения курсовой работы по дисциплине «Организация строительного производства». Для курсовой работы предлагается составить технологическую карту на один строительный процесс для типового этажа (монтаж стеновых панелей, перекрытий, порывтия, установки лестничных маршей, оконных блоков и т.д.).

## **2. СОСТАВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.**

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать:

1. Характеристику исходных данных.
2. Подсчет объемов работ. (данные принимаем из курсовой работы по дисциплине «Организация строительного производства»).
3. Выбор грузозахватных приспособлений и приспособлений для выверки и временного закрепления конструкций.
4. Калькуляцию затрат труда и машинного времени.
5. Обоснование и выбор методов производства монтажных работ.
6. Выбор монтажных кранов по техническим параметрам.
7. Потребность в материально-технических ресурсах.
8. Расчет площади приобъектного склада для многоэтажных зданий.
9. Расчет площади приобъектного склада при монтаже многоэтажных зданий.
10. Организация и технология выполнения работы методы строительного контроля качества работ.

11. Разработка графика производства работ.
12. Решения по безопасности производства монтажных работ.
13. Техничко-экономические показатели.
15. Список использованной литературы.

Графическая часть курсовой работы должна содержать:

1. Схему производства монтажных работ в плане с раскладкой основных конструктивных элементов в 2–3 ячейках и схемы проходов суказанием стоянок кранов для одноэтажных зданий и с раскладкой элементов на приобъектном складе для многоэтажных зданий.
2. Схему монтажа конструкций в разрезе с привязкой к осям складировуемых конструкций, кранов, дорог, с показом временного крепления конструкций и монтажных приспособлений.
3. Схемы и эскизы временного закрепления и выверки конструкций, заделки стыков, приспособлений, обеспечивающих ускорение технологического процесса или безопасные условия труда.
4. График производства работ.
5. Ведомость машин, механизмов, строповочных, монтажных приспособлений и приспособлений для временного крепления конструкций.
6. Указания по производству работ и методам строительного контроля качества.
7. Мероприятия по безопасности и охране труда.
8. Техничко-экономические показатели.

Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 25–30 страниц и 1 листа чертежей формата А2.

### **3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.**

Исходными данными для разработки курсовой работы являются схема многоэтажного жилого здания в плане и разрезе, с основными размерами и характеристиками, выдаваемые преподавателем.

В этом разделе пояснительной записки даются краткая характеристика возводимого здания, его принципиальная схема, размеры здания, число пролетов, этажей. В приложении 1-3 приводится характеристика объектов, ведомость объемов работ по жилым зданиям, ведомость сборных элементов на здание.

В случае отсутствия некоторых исходных данных в задании они принимаются студентом самостоятельно согласно сводам правил (СНиП) и по справочной литературе.

### **4. ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ.**

Согласно заданию, вычерченному плану, разрезу здания и приложений 1-3 подсчитывается и составляется спецификация (табл. 1).

*Таблица 1*

**Спецификация сборных элементов.**

Наименование, марка	Эскиз с размерами, мм	Количество штук на 1 этаж.	Масса, т		Объем, м <sup>3</sup>	
			Одного элемента	общая	Одного элемента	общий

Монтаж сборных конструкций сопровождается дополнительными видами работ (электросварка монтажных соединений, противокоррозионная защита и герметизация швов, замоноличивание стыков, узлов и швов, выполнение монтажных соединений стальных конструкций).

При подсчете объемов сварочных работ необходимо руководствоваться следующими нормами:

- 0,35 м шва на одну плиту покрытия и междуэтажного перекрытия;
- 1,2 м шва на одну стеновую панель и один оконный блок.

Составляется таблица объемов сварочных работ и заделки стыков конструкций, заливки швов панелей стен и плит перекрытий и покрытий (табл. 2).

*Таблица 2*

**Ведомость объемов работ по сварке и замоноличиванию стыков.**

Вид работы	Единица измерения	Количество на 1 этаж
1.Электросварка стыков панелей стен	м	
2.Конопатка и зачеканка швов	м	

Доставка крупногабаритных элементов на объект целиком затруднительна. Поэтому конструкции длиной более 18 м доставляют отправочными марками, а затем на объекте производят их укрупнительную сборку.

## **5. ВЫБОР ГРУЗОЗАХВАТНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ВЫВЕРКИ И ВРЕМЕННОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ.**

Разнообразие конструктивных решений жилых зданий, предъявляет определенные требования к грузозахватным приспособлениям и приспособлениям для выверки и временного закрепления конструкций.

В зависимости от массы конструкций, их габаритных размеров, условий строповки и расстроповки элементов необходимо подобрать грузозахватные приспособления для монтируемых конструкций.

Расстроповку конструкций можно производить только после их надежного временного закрепления. Поэтому приспособления для выверки временного закрепления конструкций необходимо подбирать для каждого элемента. Кроме того, прорабатывается вопрос о местонахождении монтажников, сварщиков при монтаже, например, фундаментных блоков, стеновых панелей и оконных блоков, подбираются приспособления для выполнения монтажных работ на высоте.

Принятые грузозахватные приспособления, приспособления для выверки и временного закрепления конструкций, а также для выполнения монтажных работ на высоте сводятся в ведомость (табл. 3).

*Таблица 3*

**Ведомость грузозахватных приспособлений и приспособлений для выверки и временного закрепления конструкций.**

Оборудование или приспособления	Эскиз	Марка, масса приспособления	Количество	Количество
---------------------------------	-------	-----------------------------	------------	------------

Примечание: Количество оборудования, приспособлений уточняется после разработки схемы производства монтажных работ и составления графика производства работ.

## **6. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ.**

Нормативные затраты труда рабочих-монтажников, сварщиков, бетонщиков и т. д., а также машинистов подсчитываются на основании норм ЕНиР, или ведомственных (ВНиР), или типовых (ТНиР), а также поместным или расчетным нормам на соответствующие виды работ и сводятся в калькуляцию затрат труда и машинного времени (табл. 4).

*Таблица 4*

**Калькуляция затрат труда и машинного времени.**

Обоснование принятых норм	Технологический процесс и его операции	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
---------------------------	--	-------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------

В калькуляцию кроме основных включаются вспомогательные процессы, например разгрузка, раскладка и складирование строительных конструкций и материалов в рабочей зоне, организация рабочих мест сустановкой и закреплением средств подмащивания, приготовление и подача растворов и другие виды работ.

Затраты труда и времени машины определяются произведением объемов работ (по процессу или операции) и соответствующих норм времени.

## **7. ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР МЕТОДОВ ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ.**

Исходя из конструктивной характеристики здания и отдельных конструкций необходимо выбрать метод производства монтажных работ.

Территориальные и пространственные возможности объекта и технологической зоны определяют фронт работ по монтажу строительных конструкций. В зависимости от направления развития монтажного процесса (фронта работ) объекты расчленяют на составляющие – участки, захваты, деланки, ярусы. Расчленение объектов на характерные типовые участки требует учета технологических особенностей и конструктивных характеристик этих объектов, местных условий, а также требований поточности производства. Разбивка объекта на участки и захваты должна определяться технологической необходимостью и предусматривать возможность трансформирования в связи с изменениями, которые могут возникнуть во время производства работ. Размеры участков устанавливают с таким расчетом, чтобы на каждом из них были примерно одинаковые объемы и трудоемкость работ. Желательно, чтобы участки включали в себя отдельные узлы технологического оборудования или пусковые очереди. При определении длины монтажных участков дополнительно учитывают условия создания фронта работ для организации последующих процессов, условия соблюдения правил техники безопасности, конструктивно-технологические особенности зданий и т. п.

Минимальный размер участка определяют из условия непрерывности работы монтажных кранов с учетом технологических особенностей монтажа данных конструкций. В этом случае при монтаже железобетонных конструкций необходимо учитывать, что устанавливать новые конструкции можно не раньше, чем после заделки стыков и выдерживания бетона до получения им 70 % проектной прочности.

В многоэтажных зданиях участки назначают в зависимости от количества кранов при условии, что один кран должен обслуживать не менее двух участков.

Деление участков на захваты производят из условия последовательности выполнения сопутствующих процессов всего комплекса монтажных работ, чтобы обеспечить одинаковую или кратную продолжительность работ на каждой из них. Размер монтажной захватки должен быть не меньше длины двух ячеек пролета и не больше длины всего пролета или пролета до температурного шва (отсека) в промышленном строительстве или секции в жилищно-гражданском строительстве. В последних случаях размер захваток должен быть соизмерим с размером участка.

## 8. ВЫБОР МОНТАЖНЫХ КРАНОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ.

Основными техническими параметрами, по которым осуществляется предварительный выбор монтажных кранов являются: требуемая грузоподъемность ( $Q_{тр}$ , т); требуемая высота подъема крюка ( $H_{кр}$ , м); требуемый вылет стрелы ( $L$ , м). Перечисленные параметры определяются для монтажных машин соответствующего варианта.

Для башенных кранов требуемая грузоподъемность определяется по формуле:

$$Q_{min} = Q_э + g_{стр} + g_{м.о} + g_{м.у}, \quad (1)$$

где  $Q_э$  – масса наиболее тяжелого элемента, т;  $g_{стр}$  – масса строповочных приспособлений, т;  $g_{м.о}$  – масса элементов монтажной оснастки, т;  $g_{м.у}$  – масса конструкций усиления монтируемого элемента, т.

Требуемая высота подъема крюка (рис. 1) определяется по формуле:

$$H_{кр} = h_m + h_з + h_э + h_c, \quad (2)$$

где  $h_m$  – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;  $h_з$  – запас по высоте, необходимый для заводки элемента над ранее смонтированными и при переносе через ранее смонтированные конструкции, (0,8–1,0 м);  $h_э$  – высота (или толщина) последнего монтируемого элемента, м;  $h_c$  – высота грузозахватного приспособления в рабочем положении, м.

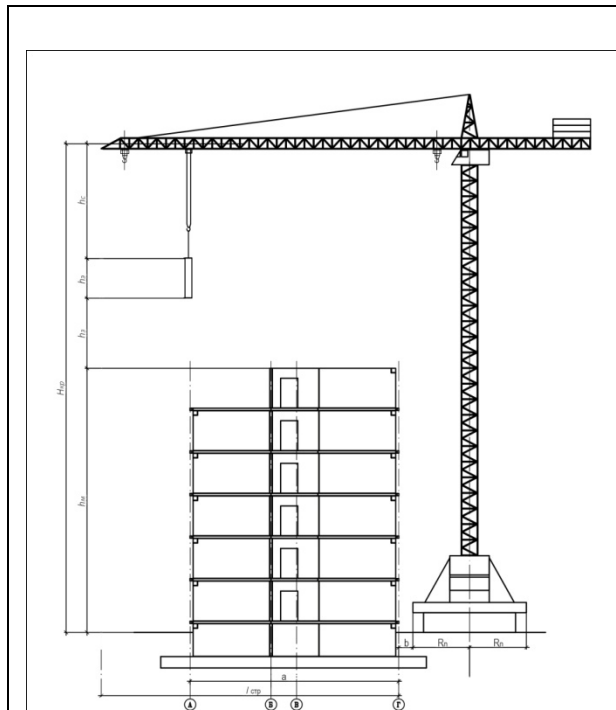


Рис.1

Требуемый вылет стрелы (рис. 1) определяют по формуле

$$l_{стр} = a + b + R_{п}, \quad (3)$$

где  $a$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м;

$b$  – расстояние допустимого приближения крана к выступающим частям здания;  $R_{п}$  – радиус поворота противовеса или платформы крана, м.

Для самоходных кранов в башенно-стреловом исполнении параметры определяются аналогично башенным кранам.

Для рассматриваемых вариантов схем монтажа конструкций здания по справочникам подбирается кран или комплект кранов, отвечающих минимальным требуемым параметрам, рассчитанным выше.

## 9. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ.

В этот раздел курсовой работы включаются:

- перечень машин и технологического оборудования;
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений;
- перечень материалов и изделий.

Машины и технологическое оборудование, требующиеся для выполнения строительных процессов и операций, выбираются с учетом отечественного и зарубежного опыта, сравнения вариантов механизации строительных (технологических) процессов. Машины и технологическое оборудование должны обеспечить плановые сроки и нормативные показатели качества работ. В перечне, заносимом в табл. 7, указывают основные технические характеристики, типы, марки, назначение и количество машин и оборудования для выполнения технологического процесса (операции) на звено или бригаду.

*Таблица 5*

### **Машины и технологическое оборудование.**

Технологический процесс и его операции	Машины, технологическое оборудование, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
--	--	---	------------

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений составляется аналогично перечню машин и технологического оборудования.

В перечне, заносимом в табл. 6, указывают основные технические характеристики, типы, марки, назначение и количество технологической оснастки, инструмента, инвентаря для выполнения технологического процесса (операции) на звено или бригаду.

Потребность в материалах и изделиях для выполнения технологического процесса и его операций в предусмотренных объемах определяется по рабочей документации с учетом действующих норм расхода материалов в строительстве (в том числе ведомственных и местных норм).

*Таблица 6*

### **Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления.**

Технологический процесс и его операции	Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
--	---	---	------------



	приспособления		
--	----------------	--	--

Результаты расчета потребности в материалах и изделиях приводятся в табл. 7.

Таблица 7

Технологический процесс и его операции, объем работ	Материалы изделия, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норматив расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ

## 10 .РАСЧЕТ ПЛОЩАДИ ПРИОБЪЕКТНОГО СКЛАДА ПРИ МОНТАЖЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ.

В этом разделе приводятся правила обеспечения устойчивости разгружаемых конструкций и нормативные требования при складировании конструкций.

Приводятся правила выполнения входного контроля при приемке конструкций на монтажной площадке. Указываются предельные отклонения от проектных размеров и геометрической формы конструкций.

Площадь складов строительных конструкций подразделяется на грузовую (полезную) и оперативную, состоящую из проходов, проездов сортировочных площадок.

Общая площадь складов для сборных железобетонных конструкций определяется по формуле:

$$F = Q / g \cdot \beta, \quad (4)$$

где  $Q$  – объем конструкций, хранящихся на складе,  $\text{м}^3$ ;  $g$  – нормы загрузки площади склада,  $\text{м}^3/\text{м}^2$ ;  $\beta$  – коэффициент использования площади склада (0,6).

Объем конструкций, одновременно хранящихся на складе, определяется из выражения:

$$Q = Q_c \cdot t \quad (5)$$

где  $Q_c$  – суточный расход конструкций,  $\text{м}^3$ ;  $t$  – время, на которое рассчитывается запас, сут.

Принимается равным 3–7 дням или на один этаж здания.

Примерные нормы загрузки грузовой площади складов  $g$  ( $\text{м}^3/\text{м}^2$ ):

колонны – 1,0; ригели – 1,5; плиты перекрытия и покрытия – 0,7; стеновые панели и оконные блоки – 0,5.

Точные размеры складов устанавливаются согласно расчетной площади путем проектирования складов, размещения штабелей, проходов.

Между штабелями на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. Расстояние между автомобилем и штабелем

груза должно быть не менее 1 м. Расположение изделий и конструкций на складе должно соответствовать технологической последовательности монтажа.

## **11. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАБОТ.**

Раздел включает в себя, как правило, следующие подразделы: подготовительные, основные и заключительные работы.

В подразделе «Подготовительные работы» сообщается, какие проектные, технологические и разрешительные документы необходимы для выполнения работ, как должна быть произведена комплектация строительных материалов и изделий, как выбраны строительные машины, технологическое оборудование и оснастка, как организуются строительная площадка и рабочие места (планировка, защита деревьев и кустарников, устройство транспортных путей и стоянок, водоснабжения и канализации, энергоснабжения, установка осветительной аппаратуры, противопожарных средств, предупредительных знаков и щитов ограждений и т. п.).

Подраздел «Подготовительные работы» должен содержать схемы: организации рабочей зоны строительной площадки с указанием зоны складирования материалов и конструкций, проходов и проездов, размещения машин, механизмов, лесов, подмостей, опасной зоны вокруг зданий и сооружений, размещения санитарно-бытовых помещений; расстановки машин, механизмов и оборудования с привязкой их к осям здания или сооружения с указанием опасных зон, способов их ограждения.

В подраздел могут быть включены:

- схемы транспортирования, складирования и хранения материалов и изделий;
- требования к геодезическому обеспечению строительства, в том числе вынесенные в натуру реперные осевые знаки и высотные отметки;
- данные об условиях производства работ: под открытым небом, под навесом или пленочным укрытием, в теплом помещении;
- требования к температуре и влажности поверхностей, при которых возможно производство работ, а также приборы и инструменты, необходимые для замера этих параметров.

В схемы транспортирования, складирования и хранения материалов и изделий следует включать:

- требования к условиям перевозки и таре, перечень рекомендуемых транспортных средств и тары с указанием их основных характеристик и количества перевозимых материалов и конструкций;

- требования к организации площадки складирования, ее размерам, типу покрытия, уклонам и к температурно-влажностному режиму хранения материалов;

- схемы складирования сборных конструкций и полуфабрикатов, порядка их загрузки и разгрузки;

- схемы складирования материалов, требующих защиты от переувлажнения или сухости.

В подразделе «Основные работы» указывается, как технологии строительных работ подразделяются на технологические процессы, а процессы – на операции, производится их описание. Основные данные о технологическом процессе приводятся в табл. 8.

Таблица 8

**Технологический процесс.**

Технологические операции	Объем работ, м <sup>2</sup> , м <sup>3</sup> , кг и т. п.	Машины, оборудование, инструмент, затраты времени, маш.-ч	Строительные материалы и детали, потребность, кг, м, м <sup>3</sup> и т. п.	Количество рабочих, затраты труда, чел.-ч
--------------------------	---	---	---	---

В данный подраздел при описании технологического процесса включаются:

- требования к качеству предшествующего технологического процесса (операций), например к качеству устройства монолитных фундаментов и установки анкерных болтов, с указанием допускаемых отклонений и замером фактических отклонений;

- технологические схемы процесса (операций);

- схемы механизации работ (расстановки на объекте машин, технологического оборудования и оснастки).

Описание технологического процесса должно содержать:

- указания по организации рабочих мест, включающие схемы размещения рабочих и средств механизации;

- мероприятия по обеспечению устойчивости конструкций и частей зданий (сооружения) в процессе возведения (разборки);

- условия, обеспечивающие требуемую точность монтажных работ;

- перечень строительных (технологических) процессов, последовательность и способы выполнения технологических операций;

- порядок совмещения технологических процессов и операций во времени и в пространстве с учетом безопасности работ;

- схемы строповки, установки, выверки, временного и постоянного закрепления сборных конструкций с указанием марок используемых устройств, их основных характеристик, очередности выполнения операций;

- схемы выполнения строительных (технологических) процессов устройства отдельных конструкций здания (колонны, фермы, плиты покрытия и т. п.).

Схемы механизации работ разрабатывают для технологических процессов, в которых используется большое количество взаимосвязанных машин и механизмов. Они содержат:

- состав машин;
- условия и графики совместной или разновременной работы машин;
- показатели производительности машин на укрупненный измеритель конечной продукции или на весь объем работ.

В данном разделе пояснительной записки дается описание всех рабочих операций при монтаже каждого элемента, способов подъема и временного крепления элементов с соответствующими эскизами, распределение обязанностей в бригаде.

**Монтаж стеновых панелей** является самостоятельным комплексным процессом, осуществляемым после окончания монтажа несущего каркаса здания в целом или его секции. В каждой ячейке между колоннами рекомендуется монтировать панели на всю высоту. Монтаж, как правило, осуществляется звеном из четырех монтажников.

Первая группа (2 чел. – 4-го и 3-го разрядов) находится внизу и выполняет подготовительные работы, подъем плит и принимает участие в перестановке люлек и монтажного инвентаря.

Вторая группа (2 чел. – 5-го и 3-го разрядов) находится на лесах или подъемно-подвесной люльке снаружи стены и выполняет с отставанием на один-два шага колонн от звена монтажников, расшивку швов.

В курсовой работе следует установить требования к качеству работ и способы его проверки:

- для проверки качества предшествующих работ;
- проверки качества материалов, изделий, конструкций и оборудования, поставленных для строительства объекта;
- проверки соблюдения установленных норм и правил складирования и хранения применяемой продукции;
- проверки соблюдения последовательности и состава технологических операций при осуществлении монтажных работ;
- освидетельствования совместно с заказчиком работ, скрываемых последующими работами (далее — скрытые работы), и промежуточной приемки возведенных строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства;
- приемки законченных видов (этапов) работ.

Качество выполнения монтажных работ определяют по результатам строительного контроля. При этом по мере выполнения отдельных производственных операций или строительных процессов осуществляется операционный контроль для своевременного выявления дефектов в работе и причин их возникновения, а также принятия мер по их устранению и предупреждению и в завершение вида работ выполняется оценка соответствия выполненных работ требованиям проектной и рабочей документации, технических регламентов, сводов правил (СНиП), организационно-технологической документации исполнителя работ.

Основные данные и параметры, необходимые для операционного контроля технологического процесса, приводятся в табл. 9.

Таблица 9.

**Операционный контроль технологического процесса.**

Технологический процесс и операция	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля

В разделе приводятся схемы: входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций; операционного контроля технологического процесса; приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций.

Основное назначение таких схем – показать прорабу и рабочим места контроля качества.

В разделе приводятся формы актов на скрытые работы и промежуточную приемку ответственных конструкций.

## 12. РАЗРАБОТКА ГРАФИКА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ.

Проектирование календарного плана ведется методом последовательного улучшения. Работы, подлежащие выполнению, группируются в комплексы. В одном комплексе объединяются работы, которые могут быть выполнены одной комплексной бригадой в одно и то же время.

График производства работ составляется по форме табл. 10. Графы 1–4 графика заполняются на основании калькуляции нормативных трудовых затрат (табл. 4). Требуемые машины принимаются в соответствии с ранее выбранными методами работ. Количество смен (гр. 7 табл. 10) принимается не менее двух для всех основных машин (монтажные краны, экскаваторы и т. д.). Работы, выполняемые вручную или с помощью механизированного инструмента, должны производиться в одну (первую) смену. Выполнение данных работ во

вторую смену назначается в случаях, когда фронт работ резко ограничен и бригада вынуждена разделиться для посменной работы.

Таблица 10.

#### График производства монтажных работ.

Наименование работ.	Ед. изм.	Объем работ.	Затраты труда		Кол-во смен.	Состав звена.	Продолжительность процесса.	Рабочие смены.				
			Рабочих чел.-час.	Машин в маш.-см.				1	2	3	4	И т.д.
1.												

Число рабочих в смену (гр. 8 табл. 10) определяется отношением трудоемкости к принятой продолжительности выполнения данного процесса.

Составление графической части графика производства работ следует начинать с ведущей работы или процесса. Сроки остальных процессов привязываются к ведущему.

Основными задачами графика производства работ являются:

- установление технологической последовательности выполнения основных монтажных работ и сопутствующих им дополнительных работ;
- установление сроков начала и окончания работ с учетом совмещения во времени отдельных технологических процессов, а также с учетом технологических перерывов и требований безопасного производства работ.

При разработке графика рекомендуется:

- работу всех ведущих машин организовать не менее чем в две смены;
- состав звена (бригады) монтажников, работающих с краном, принимать единым для всех конструкций, монтируемых данным краном;
- в наименовании работ сначала записать основные (монтаж) работы, а затем сопутствующие (сварка, заделка стыков и швов) работы;
- фактическая продолжительность работ должна быть кратной рабочему дню или смене и должна быть меньше нормативной продолжительности. Процент перевыполнения норм не должен превышать 110 %;
- односменная работа показывается одной сплошной линией, двухсменная – двумя сплошными линиями, трехсменная – тремя, повременная работа – пунктирными линиями.

При составлении графика производства работ необходимо проверить равномерность использования рабочих. Для этой цели строят график движения рабочих по форме табл. 11.

Таблица 11

#### График движения рабочих кадров по объекту.

Профессии рабочих (отдельно для генподрядной и субподрядной организаций)	Численность рабочих	Среднесуточная численность рабочих по месяцам, неделям, дням				
		1	2	3	4	и т.д.

Ежедневное общее количество рабочих получают путем суммирования количества всех рабочих, работающих в этот день на всех строительных процессах, для рабочих одной профессии – суммированием числа рабочих данной профессии. Следует стремиться к равномерности графика движения общего количества рабочих. При неудовлетворительном графике необходимо провести корректировку, изменив сроки выполнения работ или количество рабочих по отдельным процессам. При этом не должна нарушаться нормальная технологическая последовательность строительства.

### **13. РЕШЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОНТАЖНЫХ РАБОТ.**

Раздел в целом базируется на требованиях нормативных документов по безопасности труда и должен содержать:

- перечень опасных производственных факторов, связанных с технологией и условиями производства работ, и зоны действия опасных производственных факторов;
- решения по охране труда и технике безопасности, принятые для данного строительного (технологического) процесса, приемы безопасной работы;
- мероприятия по обеспечению устойчивости отдельных конструкций и всего здания в процессе его возведения;
- схемы производства работ с указанием опасных зон, устройств и конструкций ограждений, предупреждающих надписей и знаков, способов освещения рабочих мест;
- правила безопасной эксплуатации машин, оборудования и их установки на рабочих местах;
- правила безопасной эксплуатации технологической оснастки, приспособлений, грузозахватных устройств;
- правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- указания по применению индивидуальных и коллективных средств защиты при выполнении строительных (технологических) процессов;
- мероприятия по предупреждению поражения электротоком;
- мероприятия по ограничению опасных зон вблизи мест перемещения грузов кранами.

Раздел по охране окружающей среды должен базироваться на требованиях нормативных документов и содержать:

- мероприятия по экологически безопасной эксплуатации машин и механизмов;
- мероприятия по обеспечению сохранности зеленых насаждений;
- экологические требования к производству работ, ограничивающие уровень пыли, шума и вредных выбросов;
- мероприятия по сбору, удалению или переработке строительных отходов, возникающих в процессе работ при новом строительстве, реконструкции или разборке ветхих зданий;
- требования к оснащению строительной площадки устройствами для мытья колес строительных машин.

Раздел по пожарной безопасности должен базироваться на требованиях нормативных документов и содержать:

- решения по количеству въездов на строительную площадку, наличию проездов требуемой ширины, их количеству и расстояний между ними;
- мероприятия по эвакуации рабочих с лесов и высотных сооружений;
- решения по складированию горючих материалов;
- порядок выполнения работ с горючими материалами, выдачи нарядов-допусков на производство работ;
- порядок использования электрических калориферов, газовых горелок, воздухонагревателей;
- правила выполнения пожароопасных работ (окрасочных, с клеями, мастиками, битумами, полимерными и другими горючими материалами, огневых, газосварочных и паяльных);
- оснащение рабочих мест (рабочей зоны) средствами пожаротушения: бочками с водой, ведрами, емкостями с песком, огнетушителями;
- схемы эвакуации работающих в случае возникновения пожара;
- схемы опасных зон с установкой защитных и сигнальных ограждений; индивидуальных и коллективных средств защиты.

Раздел должен содержать ссылки на нормативные документы по безопасности труда, в том числе на основные: Федеральный закон РФ от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений»; Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

Учет требований безопасности труда осуществляется при подготовке:



а) календарного плана производства работ, в котором устанавливается последовательность работ с указанием производства совмещенных работ;

б) технологической карты (схемы) на выполнение монтажных работ, содержащей схему организации стройплощадки и рабочих мест с указанием: требований по подготовке места работы и выполнению предшествующих работ, обеспечивающих необходимый фронт и безопасные условия выполнения работ; методов и последовательности производства работ с разбивкой на захватки (ярусы), определением необходимых средств механизации и технологической оснастки, определением способов подачи и мест хранения материалов, конструкций и изделий;

в) решений по охране труда и производственной безопасности при выполнении работ в условиях действия опасных производственных факторов.

В настоящей курсовой работе должны быть предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие безопасные условия труда:

1. Выявление зон действия опасных производственных факторов, проектирование ограждения опасных зон.

2. Разработка решений по предупреждению падения человека с высоты (определение конструкции и места установки защитных (страховочных или сигнальных) ограждений, средств подмачивания и лестниц для подъема на рабочие места, а также выбор места и способа крепления предохранительного пояса.

3. В целях предупреждения падения перемещаемых краном строительных конструкций и материалов, а также их падения в процессе монтажа и складирования указываются:

- способы строповки и грузозахватные приспособления (грузовые стропы, траверсы и захваты), обеспечивающие подачу элементов конструкций при монтаже и складировании в положении, близком к проектному;

- порядок и способы складирования конструкций и оборудования;

- способы временного и окончательного закрепления конструкций при монтаже.

4. При выполнении работ грузоподъемными кранами предусматривается следующее:

- устанавливаемые краны должны соответствовать условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету;

- при установке кранов необходимо соблюдать безопасные расстояния от сетей и воздушных линий электропередачи, мест движения городского транспорта и пешеходов, а также безопасные приближения к строениям и местам складирования строительных конструкций, деталей и материалов;

- обеспечение безопасной совместной работы нескольких кранов на одном пути, на параллельных путях;

- указываются подъездные пути и места складирования грузов, порядок и габариты их складирования;

- разрабатываются мероприятия по безопасному производству работ с учетом конкретных условий на участке установки крана.

При организации строительной площадки и размещении строительных машин необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы. Границы данных зон определяют согласно прил. Г СП 49.13330.2010 актуализированная редакция СНиП 12-03-2001.

К зонам потенциально опасных производственных факторов относятся: участки территории вблизи строящегося здания; этажи здания водной хватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования; зоны перемещения машин, оборудования или частей, рабочих органов; места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания принимаются от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза или стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении согласно табл. Г. 1 СП 49.13330.2010 актуализированная редакция СНиП 12-03-2001.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей машин и оборудования определяются в пределах 5 м.

Опасная зона (участок) представляет собой пространство, в пределах которого постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

К постоянно действующим опасным факторам относят участки:

- вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- вблизи от неогражденных перепадов по высоте на 1,3 м и более; в местах, где содержатся вредные вещества в концентрациях выше предельно допустимых или воздействует шум интенсивностью выше предельно допустимой.

Участки с постоянно действующими опасными факторами во избежание непреднамеренного доступа посторонних лиц ограждают защитными ограждениями. На этих участках, как правило, не допускается производство строительно-монтажных работ.

К потенциально действующим опасным производственным факторам относят участки территории вблизи строящегося здания (сооружения), а также этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной хватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования, места перемещения машин и оборудования или их частей и рабочих органов;

места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами; места сближения машин с выступающими конструкциями. Для предупреждения потенциально действующих опасных производственных факторов необходимо устанавливать сигнальные ограждения. При производстве строительно-монтажных работ в этих зонах следует осуществлять организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих. При проектировании организации монтажного процесса должны быть выявлены опасные зоны и установлены параметры в соответствии со СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

Это, прежде всего, те зоны, где производят перемещение, монтаж или укладку элементов, конструкций и материалов; транспортирование монтажных машин и механизмов; работы, связанные с креплением статически неустойчивых конструкций; демонтаж оборудования и разборку строения; работы вблизи линий электропередачи и т. п.

Территорию опасных зон обозначают защитными или сигнальными ограждениями, конструкция которых должна соответствовать требованиям ГОСТ 23407–78. В соответствии с ним ограждения должны быть сборно-разборными с унифицированными элементами, соединениями и деталями крепления. Высота панелей должна быть, м:

- защитно-охранных (с козырьком и без козырька) ограждений территорий строительных площадок – 2,0;

- защитных ограждений территорий строительных площадок: безкозырька – 1,6; с козырьком – 2,0;

- защитных ограждений участков производства работ – 1,2.

Высоту стоек сигнальных ограждений принимают равной 0,8 м. Длина панелей может быть 1,2; 1,6; 2,0 м. Расстояние между стойками сигнальных ограждений должно быть не более 6 м. Способ соединения элементов ограждения должен обеспечивать удобство их монтажа, демонтажа, прочность при эксплуатации, возможность и простоту замены при ремонте. Конструкция крепления элементов ограждения должна обеспечивать возможность установки на местности с уклоном до 10° по линии установки ограждения. Сигнальная окраска ограждений должна быть выполнена по ГОСТ 12.4.026–76. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, следует оборудовать сплошным защитным козырьком.

На захватке (участке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. При этом запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной секции (захватке, участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций или оборудования.

Ряд мероприятий по безопасному производству работ входит в состав других разделов, поэтому в настоящем разделе их следует перечислить, ссылаясь на соответствующий раздел курсовой работы.

#### **14. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.**

Рассчитываются следующие ТЭП:

1. Продолжительность работ (по графику производства работ), дней.
2. Плановые затраты труда на монтаж здания с учетом перевыполнения норм:
  - а) на весь объем (чел.-дн.) по формуле:

$$Q_{\text{п}} = (Q_{\text{н1}}/B_1 + Q_{\text{н2}}/B_2 + \dots) 100 \%, \quad (19)$$

где  $Q_{\text{н1}}$ ,  $Q_{\text{н2}}$  – нормативная трудоемкость выполнения отдельных процессов, принимаемая по калькуляции (табл. 4, графа 6) или по графику (табл. 12, графа 4);  $B_1$ ,  $B_2$  – процент выполнения норм отдельных процессов, принимаемый по графику (табл. 10, графа 9).

- б) на 1 м<sup>3</sup> или на 1 т сборных конструкций (чел.-дн./м<sup>3</sup>) по формуле

$$Q_{\text{н1т}} = Q_{\text{п}} / V, \quad (20)$$

где  $V$  – объем работ м<sup>3</sup> или т, принимаемый по графам 5 или 7 спецификации сборных элементов (табл. 1).

3. Планируемые затраты машинного времени на монтаж здания с учетом перевыполнения норм по формуле

$$Q_{\text{п.м}} = (Q_{\text{н.м1}}/B_1 + Q_{\text{н.м2}}/B_2 + \dots) 100 \%, \quad (21)$$

где  $Q_{\text{н.м1}}$ ,  $Q_{\text{н.м2}}$  – нормативная машиноёмкость выполнения отдельных процессов, принимаемая по калькуляции (табл. 4, графа 7) или по графику (табл. 10, графа 6).

Продолжительность выполнения работ и нормативные затраты труда и машинного времени определяются на технологический процесс, на объект, на конструктивный элемент или часть здания (сооружения) на основе калькуляций затрат труда и машинного времени, а также графика производства работ.

4. Выработка на одного рабочего в смену с учетом перевыполнения норм в физическом выражении (т/чел.-дн.) по формуле

$$Q = V / Q_{\text{п}}. \quad (22)$$

Рассчитанные значения технико-экономических показателей приводятся в графической части курсовой работы.

#### **15. ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА ВОЗВЕДЕНИЕ ТИПОВОГО ЭТАЖА МНОГОЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ ИЗ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.**

### Дополнительные условия.

1. Толщина стен, перегородок принимается в зависимости от этажности здания (табл. 15.1).
2. Высота этажа указывается в задании. Допускается при необходимости принимать высоту этажа равной 3,0 и 3,3 м.

Таблица 15.1

Нормативные показатели толщины стен и времени на установку панелей стен в зависимости от этажности здания.

Наименование показателей	Численные значения			
Кол-во этажей	До 9	До 14	До 17	Свыше 17
Толщина стен наружных, см	44	49	54	59
То же внутренних, см	34	44	48	52
Толщина перегородок, см	20	25	28	32
Нормы врем, (чел.-ч; маш.-ч) на установку панелей стен площадью, м <sup>2</sup>	5	10	15	25

3. Коэффициент проемности стеновых конструкций равен 0,8.
4. Перегородка по длине не может состоять из двух элементов.
5. Заделку стыков и герметизацию швов принимать усредненно: для панелей наружных и внутренних стен - 6, для перегородок - 10 п.м.
6. Площади плит перекрытий принимать равными до 10, 15, 20 м<sup>2</sup>.
7. Заливка швов плит перекрытий и лоджий составляет усредненно 10 п.м на каждый элемент.
8. Электросварка - принимать на каждый элемент 1 п.м сварного шва.

### Подсчет объемов работ.

Решим задачу на конкретном примере. В соответствии с заданием разрабатывается конструктивное решение здания в виде эскизных чертежей - плана стен и перекрытий типового этажа одной секции (рис. 15.1 и 15.2). В рассматриваемом примере - здание 14-этажное, двухсекционное, толщина наружных стен 49, внутренних - 44, перегородок - 25 см. Высота этажа 2,8 м. Секция - захватка, на ней 2 монтажных участка.

Для стоек и перегородок расчетные данные представлены в табл. 15.2.

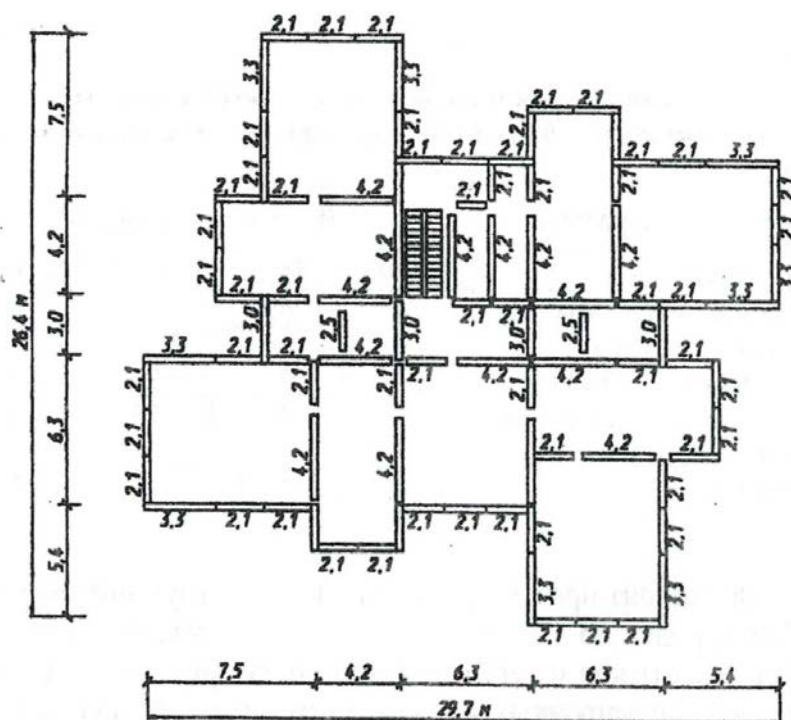


Рис. 15.1. План типового этажа и раскладка стеновых панелей.

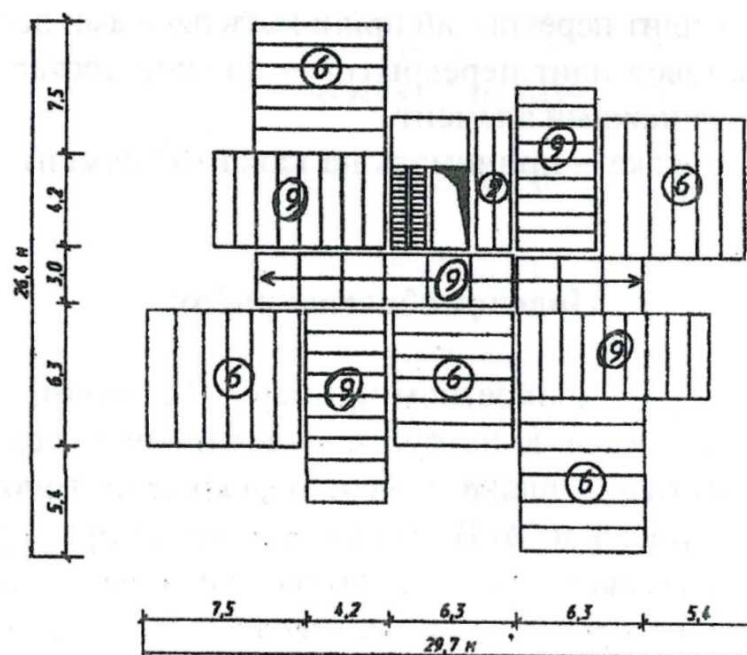


Рис. 15.2. План перекрытия типового этажа: (6) - панели перекрытий площадью до  $10 \text{ м}^2$ ;  
(9) – то же площадью  $5 \text{ м}^2$

Таблица 15.2

Подсчет общего количества элементов.

Конструктивные элементы	Размеры, м	Площадь, $\text{м}^2$	Кол-во, шт.
Панели наружных стен	2,1 x 2,8	5,88	46
То же	3,3 x 2,8	9,24	8

» »	3,0 x 2,8	8,4	2
Панели внутренних стен	2,1 x 2,8	5,88	18
То же	4,2 x 2,8	11,76	15
» »	3,0 x 2,8	8,4	2
Перегородки	3,3 x 2,5	8,25	5
То же	2,5 x 2,5	6,25	8
» »	1,5 x 2,5	3,75	16
» »	4,5 x 2,5	11,25	5.

Объем панелей наружных стен толщиной 49 см:  $(46 \cdot 5,88 + 8 \cdot 9,24 + 2 \cdot 8,4) \cdot 0,8 \cdot 0,49 = 141,6 \text{ м}^3$ .

Объем панелей внутренних стен толщиной 44 см:  $(18 \cdot 5,88 + 15 \cdot 11,76 + 2 \cdot 8,4) \cdot 0,8 \cdot 0,44 = 105,3 \text{ м}^3$ .

Объем панелей перегородок толщиной 25 см:  $(5 \cdot 8,25 + 8 \cdot 6,25 + 16 \cdot 3,75 + 5 \cdot 11,25) \cdot 0,8 \cdot 0,25 =$

$= 41,5 \text{ м}^3$ . Общий объем панелей стен и перегородок 288,4 ( $\text{м}^3$ ). Швы наружных панелей  $(46 + 8 + 2)$

$\cdot 6 = 336$  (п.м). Швы внутренних панелей  $(18 + 15 + 2) \cdot 6 = 210$  (п.м). Швы перегородок -  $(5 + 8 + 16 + 5)$

$\cdot 10 = 340$  (п.м). Конопатка швов внутренних стен и перегородок -  $210 + 340 = 550$  (п.м).

Панели перекрытий площадью до 10  $\text{м}^2$  - 36 шт. Панели перекрытий площадью до 15  $\text{м}^2$  - 41 шт. Плиты лоджий - 4 шт.

Швы панелей перекрытий и лоджий -  $(41 + 36 + 4) \cdot 10 = 810$  (п.м). Вентблоки - 25 штук.

Сантехкабины - 5 шт. Лестничные марши и площадки - 4 шт. Электросварка:

$(125 + 41 + 36 + 4 + 25 + 4 + 5) \cdot 1 = 240$  (п.м). Площадь перекрытия:  $189 + 145,5 + 85,4 + 68,3 = 488,2 \text{ м}^2$ .

Приведенная толщина перекрытия - 0,24 м (принимать от 0,18 до 0,3 м).

Объем сборного перекрытия секции -  $488,2 \cdot 0,24 = 117,2$  ( $\text{м}^3$ ).

Калькуляция трудовых затрат на монтаж сборных конструкций - табл. 15.3.

Таблица 15.3

Калькуляция трудовых затрат на монтаж сборных конструкций

№ п/п	§ ЕНиР	Наименование процессов	Ед. изм.	Кол-во работ	Норма времени		Затраты труда	
					чел.-ч	маш.-ч	чел.-дн.	маш.-см.
Монтажные процессы								
1	8-2-2	Установка панелей наружн. стен площ. до 10 м <sup>2</sup>	шт.	56	3,0	0,75	21,75	5,44
2	8-2-6	То же внутр. стен площ. до 10м <sup>2</sup>	шт.	20	1,6	0,4	4,0	1,0
3	8-2-7	То же до 15 м <sup>2</sup>	шт.	15	2,0	0,5	3,75	0,94
4	8-2-16	Устройство перегородок площ. до 5 м <sup>2</sup>	шт.	16	0,68	0,17	1,36	0,34
5	8-2-17	То же до 10 м <sup>2</sup>	шт.	13	0,8	0,2	1,3	0,33
6	8-2-18	То же до 15 м <sup>2</sup>	шт.	5	1,0	0,25	0,63	0,16
		Итого:		125				
7	7-2	Установка плит перекрытий площ. до 10 м <sup>2</sup>	шт.	36	0,56	0,14	2,52	0,63
8	7-3	То же до 15 м <sup>2</sup>	шт.	41	0,72	0,18	3,69	0,92
		То же до 20 м <sup>2</sup>			0,84	0,21		
		То же свыше 20 м <sup>2</sup>			0,96	0,24		

9	12-2	Установка плит лоджий	шт.	4	0,75	0,25	0,38	0,13
10	3-4-4	То же вентблоков	шт.	25	1,0	0,25	3,13	0,78
11	10-5	То же лестн. маршей и площадки	шт.	4	1,7	0,42	0,85	0,21
Электросварка								
14	22-1-3	Электросварка элементов	10 п.м	24,2	6,8	Всего	19,36	—
Заливка и расшивка швов, герметизация.								
15	26-3	Заливка швов перекрытий	100 п.м	8,1	9,0	—	8,49	—
16	27-5,6	Герметизация швов наружных панелей	10 п.м	33,6	1,8	—	6,35	—
17	28-3,4	Конопатка, расшивка и зачеканка швов	10 п.м	33,6	4,3	—	15,07	—
18	28-5,6	То же внутренних стен и перегородок.	10 п.м	55,0	1,6	—	7,45	—

### График производства работ.

При разработке графика производства работ нужно учитывать следующее:

- необходимо объединять трудоемкости всех однотипных процессов;
- планируемая трудоемкость в маш.-см. на захватке (итог гр. 5 табл. 15.4) должна быть обозначена (принята) целым четным числом;
- состав звена монтажников в гр. 6 может быть принят равным или 5 чел.;
- трудоемкость работ по гр. 4 должна быть равна трудоемкости монтажа (гр. 5), умноженной на число монтажников;
- планируемая трудоемкость работ по сварке и заделке стыков и швов должна получиться кратной продолжительности монтажных процессов в сменах (количество рабочих может быть от 1 до чел.);
- при разбивке трудоемкости монтажных процессов по рабочим участкам в графической части табл. 4 необходимо учитывать, что продолжительность работ на всех участках одинакова и равна целому числу смен.

Таблица 15.4

### График монтажа конструкций типового этажа.

Наименование процесса	Трудоемкость по ЕНиР		Трудоемкость по техкарте.		Кол-во чел. в звене	Продолжит, работ, смены
	чел.-дн.	маш.-см.	чел.-дн.	маш.-см.		
1. Установка панелей наружн. стен	21,75	5,44	20,00	5,00	4	2,5+2,5
2. То же внутрен. панелей, перегородок, плит лоджий.	11,42	2,9	10,4	2,6		1,3+1,3
3. Устройство лестничных маршей и площадок.	0,85	0,21	0,8	0,2		0,2+0
4. То же вентблоков.	3,13	0,78	2,4	0,6		0,3+0,3
5. То же сантехкабины	1,0	0,25	0,8	0,2		0,1+0,1
6. Подача материалов на этаж.	8,87	2,23	8,0	2,0		1,0+1,0



7. Укладка плит перекрытия.	6,21	1,55	5,6	1,4		0,6+0,8
Итого:	53,23	13,36	48,0	12,0		6,0+6,0
Электросварка.	19,36	—	24	...	2	12
Заливка, конопатка, герметизация, расшивка швов, обслуживание крана	37,36	...	36	...	3	12
Всего:	109,9	13,36	108,	12,0	9	в смену
Всего:					18	в день

	Рабочие дни															
	1		2		3		4		5		6		7			
	Рабочие смены															
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
	1 монтажный участок						2 монтажный участок									
	Монтажники - 4 чел. в смену															
	Сварщики - 2 чел. в смену															
	Бетонщики - 3 чел. в смену															

Таблица 15.5

#### Итоговые показатели по монтажу сборных конструкций

Параметры	Секция	Этаж (2 секции)
Нормативная трудоемкость, чел.-дн.	109,95	
Планируемая трудоемкость, чел.-дн.	108	216
Продолжительность работ, дн.	6	12
Среднее количество рабочих в день, чел.	9+9=18	18
Объем сборного железобетона стен и перегородок, м <sup>3</sup>	288,4	576,8
Объем сборного железобетона перекрытий, м <sup>3</sup>	117,2	234,4

## 15. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004
2. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

3. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»

5. СП 12.136.2002. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – М. : ПРИОР, 2002. – 15 с.

6. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений / Госстрой СССР. – М. :Стройиздат, 1987. – 64 с.

7. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М. :Прейскурантиздат, 1987. – 56 с.

8. ЕНиР. Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М. :Прейскурантиздат, 1987. – 31 с.

9. ЕНиР. Сборник Е24. Такелажные работы / Госстрой СССР. – М. :  
Стройиздат, 1980. – 64 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Характеристика объектов.

Но мер вар иан та	Наименование объекта	Пло- щадь за- строй- ки, кв.м.	Строит.об ъем куб. м	Продолжит ельность строитель- ства мес.	Под- гот. Пери- од, мес.	Под- земн. часть мес.	Над- земн. часть мес.	Отделка, мес.
0	9-этажный 81 квартирный жилой дом.	639	16232	10	1	1,5	6	1,5
1	9-этажный 36 квартирный жилой дом.	340	10186	6	1	1	3	1
2	9-этажный 36 квартирный жилой дом.	318,5	8886	5,5	1	1	2,5	1
3	9-этажный 72 квартирный жилой дом.	634,8	16150	10	1	2	5	2
4	12-этажный 48 квартирный жилой дом.	340	13241	7	1	1	3,5	1,5
5	9-этажный 54 квартирный жилой дом.	422,5	12365	6	1	1	3	1
6	12-этажный 96 квартирный жилой дом.	634,8	21496	13	1	2,5	7	2,5
7	12-этажный 48 квартирный жилой дом.	318,5	11602	6,5	1	1	3,5	1
8	9-этажный 54 квартирный жилой дом.	544,4	16007	10	1	2	5	2
9	9-этажный 72 квартирный жилой дом.	638,3	17353	12	1	1,5	7	2,5

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Ведомость сборных элементов жилых зданий, максимальная масса, размеры и объем элементов по вариантам, тонна/метр/м<sup>3</sup>

№ п.п	Наименование элементов	Варианты задания.									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Фундаментные подушки	1,04/2,38/0,57	1,27/2,38/0,69	2,1/3,12/0,75	1,27/2,38/0,69	1,75/2,38/0,99	2,1/3,12/0,75	1,27/2,38/0,69	1,27/2,38/0,69	2,1/3,12/0,75	1,27/2,38/0,69
2.	Фундаментные блоки под стены	1,75/2,38/0,95	1,75/2,38/0,95	2,3/2,38/1,25	1,75/2,38/0,95	1,75/2,38/0,95	2,3/2,38/1,25	1,75/2,38/0,95	1,75/2,38/0,95	2,3/2,38/1,25	1,75/2,38/0,95
3.	Стеновые панели наружные	5,09/5,72/4,63	2,27/2,73/2,21	5,09/5,72/4,63	5,09/5,72/4,63	5,09/5,72/4,63	5,09/5,72/4,63	2,27/2,73/2,21	5,09/5,72/4,63	5,09/5,72/4,63	2,27/2,73/2,21
4.	Стеновые панели внутренние	1,55/2,52/1,7	5,15/6,22/4,19	2,9/3,3/2,22	5,15/6,22/4,19	5,15/6,22/4,19	2,9/3,3/2,22	5,15/6,22/4,19	5,15/6,22/4,19	2,9/3,3/2,22	5,15/6,22/4,19
5.	Крупнопанельные перегородки	1,04/2,53/1,02	3,86/5,19/2,1	1,04/2,53/1,02	3,86/5,19/2,1	3,86/5,19/2,1	1,04/2,53/1,02	3,86/5,19/2,1	3,86/5,19/2,1	1,04/2,53/1,02	3,86/5,19/2,1
6.	Плиты перекрытия	5,58/6,06/1,45	4,87/6,06/1,26	5,58/6,06/1,45	4,87/6,06/1,26	4,87/6,06/1,26	5,58/6,06/1,45	4,87/6,06/1,26	4,87/6,06/1,26	5,58/6,06/1,45	4,87/6,06/1,26
7.	Лестничные марши и площадки	1,15/2,53/-	2,9/2,84/-	2,01/2,84/-	2,9/2,84/-	2,9/2,84/-	2,01/2,84/-	2,9/2,84/-	2,9/2,84/-	2,01/2,84/-	2,9/2,84/-
8.	Плиты покрытия	5,7/6,0/1,44	2,01/2,84/0,51	5,7/6,0/1,44	2,01/2,84/0,51	2,01/2,84/0,51	5,7/6,0/1,44	2,01/2,84/0,51	2,01/2,84/0,51	5,7/6,0/1,44	2,01/2,84/0,51
9.	Плиты балконные	0,93/3,13/-	0,8/3,59/-	0,93/3,13/-	0,8/3,59/-	0,8/3,59/-	0,93/3,13/-	0,8/3,59/-	0,8/3,59/-	0,93/3,13/-	0,8/3,59/-
10.	Блоки лифтовых шахт	1,96/3,0/-	8,2/3,62/-	6,3/3,0/-	8,2/3,62/-	8,2/3,62/-	6,3/3,0/-	8,2/3,62/-	8,2/3,62/-	6,3/3,0/-	8,2/3,62/-
11.	Блоки вентиляционные	3,18/2,68/-	1,04/2,7/-	3,68/3,0/-	1,04/2,7/-	1,04/2,7/-	3,68/3,0/-	1,04/2,7/-	1,04/2,7/-	3,68/3,0/-	1,04/2,7/-
12.	Трубы мусоропровода	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-	1,5/2,65/-
13.	Сантех. кабины	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-	2,5/2,52/-

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Ведомость объемов работ по жилым зданиям.

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Варианты									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Механизированные земляные работы по рытью котлованов и траншей с отвозом лишнего грунта.	100 м <sup>3</sup>	15,83	8,5	7,9	15,42	10,2	10,66	15,42	7,9	13,2	15,1
2.	Добор грунта вручную.	1 м <sup>3</sup>	133,3	88,3	78	149	88,3	92,8	149	178	120	152
3.	Обратная засыпка.	10 м <sup>3</sup>	166,6	124	110	190	154	182	150	110	160	188
4.	Монтаж фундаментных подушек.	шт.	54	38	34	52	38	46	52	34	46	58
5.	Монтаж блоков стен подвала.	шт.	216	152	136	208	152	184	208	136	184	232
6.	Монтаж крупнопанельных перегородок в подвале.	шт.	48	34	38	44	28	30	44	28	42	44
7.	Монтаж железобетонных лестничных маршей и площадок в подвале.	шт.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8.	Монтаж плит перекрытия в подвале.	шт.	62	38	36	60	34	46	60	36	60	74
9.	Гидроизоляция подземной части.	100 м <sup>2</sup>	3,7	3,4	3,2	3,87	3,4	3,8	3,87	3,2	5,34	4,89
10.	Устройство бетонной подготовки под полы в подвале.	100 м <sup>2</sup>	6,28	3,32	3,08	6,2	3,32	4,12	6,2	3,08	5,22	6,29
11.	Отделка подвала (штукатурные работы, окраска стен и потолка).	м <sup>2</sup>	1853	1054	988	1838	1020	1244	1838	1002	1632	1850
12.	Устройство цементных полов в подвале.	м <sup>2</sup>	628	332	308	620	332	412	620	308	522	629
13.	Монтаж панелей: - наружных . - внутренних.	шт.	182	126	138	193	168	153	258	184	174	196
		шт.	136	72	102	144	96	84	192	136	122	148
14.	Монтаж крупнопанельных перегородок.	шт.	224	88	102	174	118	120	232	112	110	178
15.	Устройство ограждающих и несущих перегородок в 1/2 кирпича.	м <sup>2</sup>	-	690		-		753	-	478		
16.	Монтаж	шт.	558	377	324	630	490	420	840	432	540	666

	- плит перекрытий											
	- лестничных маршей и площадок.	шт.	20	20	20	20	26	20	26	26	20	20
	- плит балконов и лоджий.	шт.	72	72	45	90	96	40	120	60	72	72
	- ограждений балконов и лоджий.	шт	72	72	45	90	96	40	120	60	72	72
	- блоков лифтовых шахт.	шт.	9	9	9	9	12	9	12	12	9	9
17.	Монтаж - объемных блоков сантех. кабин	шт.	81	36	36	72	48	54	96	48	54	72
	- вентиляционных блоков.	шт.	81	36	36	72	48	54	96	48	54	72
18.	Установка труб мусоропровода.	Шт м	162 29	72 29	72 29	144 29	96 38	108 29	192 38	96 38	108 29	144 29
19.	Монтаж плит покрытия.	Шт.	62	38	36	60	34	46	60	36	60	74
20.	Устройство кровли (пароизоляция, утепление, стяжка и т.д.).	100 м <sup>2</sup>	6,27	3,34	3,08	6,28	4,08	4,12	6,28	3,08	5.12	6,24
21.	Звукоизоляция полов.	10 м <sup>2</sup>	507	288	273	566	374	360	756	362	471	560
22.	Гидроизоляция полов.	10 м <sup>2</sup>	56,7	25.2	29,2	51,8	34,1	40,5	68	36	41	54
23.	Устройство: цементной стяжки	м <sup>2</sup>	5647	3140	2980	6180	4080	4019	8240	3980	5120	6140
	плиточных полов	м <sup>2</sup>	654	268	340	349	348	498	449	440	460	268
	паркетных полов	м <sup>2</sup>	3728	2366	1990	4122	3075	2756	6022	2790	3170	4164
	линолеумных полов	м <sup>2</sup>	1265	506	650	1709	657	765	1769	750	1950	1718
24.	Заполнение проемов: оконных	шт.	198	144	126	226	192	162	302	168	288	252
	дверных	шт.	288	234	198	398	312	234	530	264	426	412
25.	Остекление окон и витражей.	м <sup>2</sup>	898	632	540	1108	576	607	1478	720	1342	1147
26.	Масляная окраска стен по штукатурке и бетону.	м <sup>2</sup>	1256	2244	1678	886	2990	1874	1182	2238	1246	1170
27.	Побелка потолков.	м <sup>2</sup>	5647	3160	2980	5980	4210	3679	7974	3974	8410	6140
28.	Облицовка стен керамической плиткой.	м <sup>2</sup>	878	520	560	860	694	642	1146	746	960	1100
29.	Оклейка стен обоями.	м <sup>2</sup>	38454	29886	29880	41320	39848	32032	56622	39840	44762	39500

# ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## Укрупненные нормы времени, чел.-час

№ № п.п	Наименование работ	Единицы изм.	Жилые, здания	Состав звена рабочих
1.	Механизированные земляные работы по рытью котлованов и	100 м <sup>3</sup>	3,9	Машинист 6 раз. Машинист 5 раз.
2.	Добор грунта вручную	1 м <sup>3</sup>	2,6	Землекопы 2 раз и 1 раз.
3.	Обратная засыпка	100 м <sup>3</sup>	0,97	Машинист 4 раз.
4.	Монтаж фундаментных блоков под стены.	1 эл-т	0,84	То же
5.	Монтаж блоков стен подвала.	1 эл-т	0,81	То же
6.	Устройство кирпичных перегородок в ½ кирпича.	1 м <sup>3</sup>	5,0	Каменщики 3 раз.(2 чел.)
7.	Гидроизоляционные работы.	100 м <sup>2</sup>	3,0	Изолировщики 3 раз., 2 раз.
8.	Устройство бетонной подготовки под полы.	100 м <sup>2</sup>	8,6	Бетонщики 3 раз., 2 раз.
9.	Устройство цементной стяжки.	100 м <sup>2</sup>	23,0	Бетонщики 3 раз. (2 чел.), 2 раз. (2 чел)
10.	Монтаж железобетонных плит покрытия.	1 эл-т	1,12	Монтажники 4 раз., 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
11.	Монтаж железобетонных плит перекрытия.	1 эл-т	1,2	То же
12.	Монтаж лестничных маршей и площадок.	1 эл-т	2,7	Монтажники 4 раз.(2 чел.), 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
13.	Монтаж внутренних панелей.	1 эл-т	1,2	Монтажники 5 раз., 4 раз., 3 раз. Машинист 5 раз.
14.	Монтаж наружных панелей.	1 эл-т	2,72	То же
15.	Монтаж крупно панельных перегородок.	1 эл-т	1,08	То же
16.	Монтаж балконных плит и лоджий.	1 шт.	2,16	Монтажники 4 раз.(2 чел.), 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
17.	Монтаж санитарно-технических кабин.	1 каб.	1,08	Монтажники 5 раз. 4 раз., 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
18.	Монтаж вентиляционных блоков	1 блок	1,56	То же
19.	Монтаж блоков лифтовых шахт.	1 блок	2,04	Монтажники 4 раз.(2 чел.), 3 раз., 2 раз. Машинист 5 раз.
20.	Установка труб мусоропровода.	1 м	1,02	То же
21.	Устройство звукоизоляции.	100 м <sup>2</sup>	8,7	Изолировщики 4 раз., 2 раз.(2 чел.)

№ № п.п	Наименование работ	Единицы изм.	Жилые, здания	Состав звена рабочих
22.	Устройство кровли.	100 м <sup>2</sup>	42,5	Кровельщики 5 раз., 4 раз., 3 раз., 2 раз., Изолировщики 3 раз., 2 раз.
23.	Заполнение оконных проемов.	1 блок	1,7	Плотники 4 раз., 2 раз.
24.	Заполнение дверных проемов.	1 блок	2,14	То же
25.	Устройство паркетных полов.	1 м <sup>2</sup>	0,98	Паркетчики 5 раз., 3 раз.
26.	Устройство линолеумных полов.	1 м <sup>2</sup>	0,27	Облицовщики 4 раз., 3 раз.
27.	Устройство плиточных полов.	1 м <sup>2</sup>	1,75	То же
28.	Устройство цементных полов.	100 м <sup>2</sup>	32	Бетонщики 4 раз., 3 раз., 2 раз.
29.	Мокрая штукатурка стен и потолков.	100 м <sup>2</sup>	52,5	Штукатуры; 6 раз., 5 раз., 4 раз., 3 раз., 2 раз.
30.	Клеевая окраска стен.	100 м <sup>2</sup>	6,6	Маляры 4 раз., 3 раз., 2 раз.
31.	Побелка потолков.	100 м <sup>2</sup>	7,8	Маляры 4 раз., 2 раз. (2 чел.).
32.	Масляная окраска по штукатурке и бетонной	100 м <sup>2</sup>	41	Маляры 5 раз., 4 раз., 3 раз., 2 раз.
33.	Облицовка стен керамической плиткой.	100 м <sup>2</sup>	185	Облицовщики 5 раз., 4 раз., 3 раз. (2 чел.), 2 раз.. (2 чел).
34.	Оклейка стен обоями.	100 м <sup>2</sup>	23	Маляры 5 раз., 4 раз, 3 раз., 2 раз.
35.	Монтажные работы по устройству входа.	1 вход	6,7	Монтажники 5 раз., 4 раз., 3 раз. Машинист 5 раз.
36.	Отделочные работы по входу.	100 м <sup>2</sup>	105	Маляры 5 раз., 4 раз. 3 раз., 2 раз.
37.	Отделочные работы в подвале	100 м <sup>2</sup>	97	Маляры 5 раз., 4 раз, 3 раз., 2 раз.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Показатели мобильных (инвентарных) зданий.

Наименование инвентарных зданий	Нормативные показатели	Учитываемый показатель численности работающих	Конструктивный тип	Размер в плане, м
1	2	3	4	5
Контора, м <sup>2</sup> /чел: - на 3 места по обслуживанию 100...200 чел. - мастера спомещением для обогрева и кладовой	4,0	Количество ИТР, служащих, МОП и охраны	Передвижной  Контейнерный	2,7*9,0  6,0*6,9

Диспетчерская спреходной, м <sup>2</sup> /чел.	7,0	То же	То же	6,0*6,9
То же		“	“	2,7*6,0
“		“	“	2,7*3,0
Лаборатория строительная		“	“	6,9*12,0
То же		“	“	6,9*6,9
Кабинет по технике безопасности, м <sup>2</sup>	15,0	до 100 человек	“	
	25,0	до 500 человек	“	
Проходная - табельная, м <sup>2</sup>	8,0... 10,0	-	Контейнерный	
сторожевая будка, м <sup>2</sup>	3,0	-	“	
Гардеробная, м <sup>2</sup> /чел.	0,9	Общее количество рабочих		
Гардеробная с душевой на 6 чел.		То же	Передвижной	2,7*6,0
То же на 10 чел.		“	То же	2,7*9,0
20		“	“	2,7*18,0
30		“	“	2,7*27,0
Умывальная, м <sup>2</sup>	0,6*0,9		“	
Туалет, м <sup>2</sup>	0,07*0,14	70% мужчин	“	
Туалет на 2 очка		30% женщин	Контейнерный	2,7*6,0
6		(наиболее загруженная смена)		2,7*18,0
12				2,7*36,0
Помещение для сушки специальной одежды и обуви, м <sup>2</sup> /чел.	0,2	Количество рабочих внаиболее загруженную смену	Контейнерный	2,7*6,0
Помещение для обогрева рабочих, м <sup>2</sup> /чел.	0,1	То же	То же	То же
То же				2,7*12,0
Столовая, м <sup>2</sup> /чел.:				
На 20 мест	1,0...1,2	“	“	6,9*18,0
50	То же	“	“	11,4*24,0
50	“	“	“	12,0*30,0
100	0,9...1,0	“	Сборно-разборный	18,0*30,0
Здравпункт, м <sup>2</sup> : на 270 чел.			Контейнерный	4,0*6,9
Кладовая материальная и инструментальная			“	6,0*11,4
То же			“	6,0*6,9
Отапливаемый материальный склад			Сборно-разборный	12,0*30,0
То же				12,0*18,0
“				12,0*12,0
“				6,0*12,0
“				6,0*6,0
Холодный материальный склад			Сборно-разборный	12,0*24,0
То же				12,0*12,0
“				6,0*6,0



Навес			“	12,0*30,0
Тоже			“	12,0*18,0
“				6,0*12,0

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Расчетные нормы для определения площадей открытых складов

Наименование материалов	Ед.изм.	Расчетный период хранения, дни	Норма складирования на 1 кв.м склада	Коэфф. проходов и проездов
Сборные железобетонные конструкции	куб.м	5	1,0	1,3
Кирпич	тыс.шт.	4	2,0	1,25
Щебень, гравий, песок	куб.м	5	0,5	1,3
Пиломатериалы	куб.м	4	1,0...1,2	1,5
Утеплитель плитный	кв.м	6	4,0	1,2

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7

### Нормы расхода воды на производственные нужды.

Наименование работ	Расход воды, л
Приготовление растворов, куб.м	230
Приготовление бетонов, куб.м	300
Поливка бетона, куб.м	300
Поливка опалубки, куб.м	50
Поливка кирпича, куб.м	220
Штукатурные работы, 1 кв.м поверхности	7
Малярные работы, 1 кв.м поверхности	0,7
Мойка колес автомашин, шт.	100

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

### Установленная мощность потребителей электроэнергии.

Наименование потребителей	Удельная мощность, кВт	Коэффициент спроса, Кс	Коэффициент мощности, cos φ
Башенные краны, шт.	58	0,2	0,5
Лебедки, подъемники, шт.	2,8	0,15	0,5
Бетононасосы, шт.	16,8	0,7	0,8
Вибраторы, шт.	0,8	0,15	0,6

Установки электропрогрева, куб.м	5,2	0,4	0,8
Отогрев грунта вертикальными электродами, куб.м	35-40	0,5	0,85
Сварочные трансформаторы, шт.	32	0,35	0,4
Сварочные машины для стыковой сварки, шт	20	0,35	0,7
Штукатурные агрегаты, шт.	5,25	0,7	0,8
Окрасочные агрегаты, шт.	4	0,4	0,7
Электрическое освещение, кв.м			
- территории строительства	0,0004	1,0	1,0
- зоны монтажа конструкций	0,003	1,0	1,0
- внутри помещений	0,0015	0,8	1,0
- складов	0,002	1,0	1,0

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

### Характеристики комплектных трансформаторных подстанций.

Тип подстанции	Мощность, кВА	Длина, м	Ширина, м	Конструкция
СКТП-100-6/10/0,4	20-100	3,05	1,55	закрытая
СКТП-180/10/6/0,4/0,23	180	2,73	2,0	закрытая
СКПТ-560	560	3,4	2,27	закрытая
СКТП-750	750-1000	3,2	2,5	закрытая
КТП СКБ Мосстроя	180	3,33	2,22	закрытая
КТП-100-10 г. Ереван	100	1,55	1,40	полуоткрытая
Инвентарная трансформаторная глубокого ввода подстанция 35/0,4 кВ	100 -1000	12,97	4,50	открытая

## ПРИЛОЖЕНИЕ 10

### Отечественные краны, рекомендуемые при монтаже жилых зданий.

Этажность	Наибольшая масса, Т	Краны башенные	
		передвижные	приставные
6-9	5	КБ-100; МСК-5-20	-
	8	КБ-160. 2; КБк-250	-
	12	КБк-250; МСК-250	-
	15	КБ-674А; МСК-250	-
	20	КБ-674А; МСК-400	-
	25	КБ-674А	-
	5	КБк-100.2; МСК-5-20	КБ-675-0-
	8	КБ-504.2; МСК-10-20	' -

10-16	12		МСК-250 КБ-674А;	-
	15		МСК-400 КБ-674А;	-
	20		МСК-400 КБ-674А	-

\* Краны могут работать и как передвижные, и как приставные.

### Зарубежные краны, рекомендуемые при монтаже жилых зданий.

Этаж- ность	Наи- большая масса, т	Краны		
		на шасси автомобильного типа	гусеничные	башенные
1	2	3	4	5
5-10	3	KRUPP KMK-3040; KRUPP KMK-4055; KATO NK-450S; LOKOMO K6-335N; FAUN RTF- 35; FAUN RTF-50	НІТАСНІ KH-500	MCA-5Q1; MCA-551; CT-603
	8	KRUPP KMK-4055; KRUPP KMK-4070; FAUN RTF-50; FAUN NK-060; BUMAR T-351; KATO NK-750Y5-L; KATO KA-800; GROVE TMS-475LP; GROVE TM-1075; LIEBHERRLT-1300	НІТАСНІ KH-700-2	CT-603; CT-651
	15 и более	KRUPP KMK-5100; KRUPP KMK-6140; GROVE TM-1075; KATONK-1200S; KATO NK-3000 FAUN NK-100; LOKOMO A-391NS; LOKOMO A-395NR;	НІТАСНІ KH-1000	POTAIN K30
11-20	3	KRUPP KMK-6140; KRUPP KMK-8400; KATONK-1200S;	НІТАСНІ KH-1000	MCA-563; CT-603; CT-653
	5	KRUPP KMK-8400; KRUPP KMK-11000; KATO NK-1200S; GROVE TM-1075;	НІТАСНІ KH-1000	CT-603;. CT-653
	10 и более	KRUPP KMK-11000; KATO NK-3000;		POTAIN K30

## ПРИЛОЖЕНИЕ 11

### Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Программа переподготовки:

# «Промышленное и гражданское строительство»

Кафедра «Технология и организация строительного производства»  
Дисциплина «Технология строительного производства»

## Курсовая работа

На тему: «Организация строительства 17-и этажного здания из сборных ЖБК»

Поля: левое - 20  
правое - 10  
верхнее - 20  
нижнее - 20

Федеральное агентство – шрифт 14 полужирный  
Государственное ... - шрифт 12 полужирный  
Межстрочный интервал – 1  
МГСУ – шрифт 14 полужирный, буквы - заглавные  
Остальной текст – шрифт 14, межстрочный интервал – 1  
Шрифты всех надписей **Times New Roman**

Выполнил: \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_

Москва  
2016