



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология строительного производства»

**Методические указания**  
по выполнению комплексного курсового  
проекта на тему  
**«Возведение одноэтажного  
жилого дома со стенами из  
монолитного керамзитобетона»**

для студентов, обучающихся по направлениям  
подготовки 08.05.01 «Строительство  
уникальных зданий и сооружений», 08.03.01  
«Строительство»

Авторы  
Несветаев Г.В., Османов С.Г.  
Корянова Ю.И.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Методические указания по выполнению комплексного курсового проекта на тему «Возведение одноэтажного жилого дома со стенами из монолитного керамзитобетона» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», 08.03.01 «Строительство».

Методические указания определяют содержание и порядок оставления технологических карт по дисциплинам «Технологические процессы в строительстве» и «Основы технологии возведения зданий и сооружений» при выполнении курсового и дипломного проектирования.

## Авторы

д.т.н., профессор кафедры «ТСП»  
Несветаев Г.В.

к.т.н., доцент кафедры «ТСП»  
Османов С.Г.

к.т.н., ст. преподаватель кафедры «ТСП»  
Корянова Ю.И.



## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Состав и содержание проекта .....</b>	<b>5</b>
<b>Оформление проекта .....</b>	<b>5</b>
<b>Рекомендуемая литература .....</b>	<b>7</b>
<b>Область применения проекта производства работ .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Технология и организация выполнения работ .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Требования к качеству и приемке работ .....</b>	<b>30</b>
<b>3. Техника безопасности, охрана труда, экологическая и пожарная безопасность.....</b>	<b>31</b>
<b>4. Потребность в ресурсах .....</b>	<b>32</b>
<b>5. Технико-экономические показатели .....</b>	<b>33</b>
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>34</b>
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>36</b>
<b>Приложение 3 .....</b>	<b>37</b>
<b>Приложение 4 .....</b>	<b>38</b>
<b>Приложение 5 .....</b>	<b>39</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Цель курсового проекта – связать полученные на практических занятиях знания по отдельным технологическим процессам в единое целое путём разработки проекта производства работ одноэтажного жилого дома. Проект предусматривает выполнение всех видов основных работ: от подготовительных до отделочных.

Технология производства работ рассматривается на примере возведения трёхкомнатного жилого дома с размерами в плане ~ 12,0 x 9,0м (по осям). Студентам предлагаются архитектурные планы, разрезы, фасады нескольких типов домов, разработанных институтом МосгипроНИИсельстрой, отличающихся конфигурацией, планировкой.

Проект – комплексный. Выполняется четырьмя студентами. Состоит из нескольких технологических карт, разрабатываемых на основные виды работ. Работа над проектом ведётся в течение всего семестра по ходу практических занятий. Каждый из студентов должен принимать участие в разработке всего проекта с оформлением порученного ему раздела в соответствии с вариантом задания, выданного преподавателем. Защита курсового проекта происходит по завершению всей работы одновременно всем творческим коллективом.

## СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Проект производства работ по возведению одноэтажного жилого здания включает в себя область применения (описание объекта) и следующие технологические карты (ТК):

- на производство подготовительных работ;
- на производство земляных работ;
- на производство железобетонных работ;
- на монтаж сборных железобетонных плит перекрытия;
- на выполнение кровельных работ;
- на устройство полов;
- на выполнение отделочных работ.

Каждая из разработанных технологических карт (ТК) должна быть составлена с учетом требований «Руководства по разработке технологических карт в строительстве». – М.: ЦНИИОМТП, 1998 и содержать следующие разделы:

1. Технология и организация выполнения работ;
2. Требования к качеству и приёмке работ;
3. Техника безопасности и охрана труда;
4. Потребность в ресурсах;
5. Техничко-экономические показатели.

При их выполнении студентам предстоит решить следующие задачи:

- изучить объёмно-планировочные и конструктивные решения жилого дома;
- разработать организационно-технологический план возведения дома, включающий выбор методов и последовательности выполнения подготовительных и основных работ, мест складирования материалов и конструкций, а также площадок для приёма бетонной смеси, устройство дороги, по которой будет перемещаться кран и др.;
- определить объёмы выполняемых работ, вынести в прил. 1;
- выполнить раскладку щитов опалубки при бетонировании фундаментов или стен;
- составить калькуляцию трудовых затрат, вынести в прил. 2;
- подобрать численно-квалификационный состав звеньев рабочих и определить продолжительность производства работ;
- выбрать средства механизации, используемые при возведении дома, в т.ч. самоходный стреловой кран для укладки бетона в опалубку и монтажа плит перекрытия, вынести в прил. 3;
- рассчитать размеры отвала при срезке растительного слоя грунта, а также площадь складов при производстве железобетонных работ и монтаже плит перекрытия, вынести в прил. 4;
- разработать мероприятия по технике безопасности и контролю качества работ;
- определить материально-технические ресурсы и технико-экономические показатели.

После разработки всех технологических карт необходимо построить календарный график производства работ на возведение всего жилого дома; вынести в прил. 5.

## ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЕКТА

Курсовой проект выполняется на листах с размерами 210x297мм (А4). Состоит из титульного листа, задания, содержания с указанием страниц каждого раздела, основных разделов, включая чертежи технологических схем, и списка литературы. Текстовая часть и таблицы выполняются на ПЭВМ, чертежи – на ПЭВМ. Страница, должна иметь поля; левое – 30, верхнее – 20, правое – 15 и нижнее – 20мм. Все страницы проекта, включая чертежи и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Порядковый номер листа проставляется в верхней части поля в правом углу арабской цифрой с точкой. Чертежи должны иметь рамку и штамп, в котором указывается название чертежа и номер листа (чертежи, помимо сквозной, постраничной, должны иметь свою нумерацию).

При оформлении на ПЭВМ: шрифт «Times New Roman», размером 14 с полуторным междустрочным интервалом. Текст должен иметь перенос в словах. Заголовки напечатать 14 шрифтом полужирным заглавными буквами. Отступ для красной строки-1,2см. Таблицы, рисунки и формулы имеют сквозную нумерацию, ссылки на них помещаются в скобках, например: (табл.7), (рис.5), формула (1). Ссылки на литературные источники заключаются в квадратные скобки. При этом номер источника соответствует его порядковому номеру в списке использованной студентом литературы, например, [4].

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – М., 2012. Разделы: Бетонные работа, монтаж сборных железобетонных конструкций
2. СП 48.13330.2011. Организация строительства. – М, 2011.
3. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундамента – М, 2012.
4. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. – М., 2017.
5. СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Часть 2. Строительное производство. – М., 2010, 2008.
6. ЕНиР. Сб. Е1. Внутрипостроечный транспорт. – М., 1981.
7. ЕНиР. Сб. Е4, вып.1. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций: Здания и промышленные сооружения. – М., 1987.
8. ЕНиР. Сб. Е2, выл. 1. Механизированные и ручные земляные работы. – М, 1989.
9. ЕНиР. Сб. Е7. Кровельные работы. – М., 1989.
10. ЕНиР. Сб. Е8, вып.1. Отделочные работа. – М., 1989.
11. ЕНиР. Сб. Е12. Свайные работа. – М., 1989.
12. ЕНиР. Сб. Е1. Внутрипостроечные транспортные работа. – М, 1987.
13. ЕНиР. Сб. Е6- Плотничные и столярные работа в зданиях и сооружениях. – М., 1989.
14. ЕНиР. Сб. Е17. Строительство автомобильных дорог. – М., 1989.
15. ЕНиР. Сб. Е19. Устройство полов. – М., 1989.
16. ЕНиР. Сб. Е22, вып.1. Сварочные работа. Конструкции зданий и промышленных сооружений. – М., 1980.
17. ЕНиР. Сб. Е25. Такелажные работа. – М., 1981.
18. Атаев С.С., Данилов Н.Н. ТСП. – М.: СИ, 1985.
19. Афанасьев А.А. и др. Технология строительных процессов: Учебник/ Под ред. Данилова Н.Н. – М.: Высшая шкала, 2000.
20. Типовые технологические карты. Возведение одноэтажного одноквартирного 3-комнатного жилого дома (стены – керамзитобетонные монолитные, керамзитобетонные панели, газосиликатные блоки). – М.: ЦНИИОМТП, 1991.

## **ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

В этом разделе приводятся:

- назначение карты;
- аналог типового проекта с указанием размеров дома в плане;
- план, разрез и фасады дома (выдаются преподавателем);
- основные конструктивные решения фундаментов, наружных и внутренних стен, перекрытия, кровли, перегородок, полов, окон и дверей, внутренней и наружной отделки, веранды в соответствии с типовым проектом с учётом указаний преподавателя;
- основные объёмно-планировочные характеристики здания: общая и жилая площадь дома, объём здания, площадь застройки и строительный объём. Правила вычислений приведены в разделе «Подсчёты объёмов работ»;
- перечень работ, рассматриваемых проектом (указан в задании).



## 1. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

В этом разделе приводятся:

- требования законченности подготовительных и предшествующих работ;
- требования к транспортированию, складированию и хранению изделий и материалов;
- краткие рекомендации по производству работ с указанием состава, последовательности и способов выполнения технологических процессов; краткие указания по организации рабочих мест;
- технологические схемы производства работ с указанием последовательности выполнения конструктивных элементов и расстановки машин и механизмов; схемы организации рабочей зоны строительной площадки; схемы складирования материалов и конструкций; схемы строповки и др.
- рекомендации по комплексной механизации, при которой все машины увязаны по расчётной производительности;
- рекомендации по организации труда в звеньях рабочих (карты трудовых процессов).

Степень полноты представления материала при составлении различных технологических карт отражена ниже.

### ✓ При составлении ТК на производство подготовительных работ

До начала строительства необходимо очистить площадку строительства от пней и кустарников, выполнить планировку площадки, произвести разбивку осей дома, установить временное ограждение и закончить строительство временной дороги.

Планировку площадки выполнить бульдозером.

С помощью теодолита и рулетки в соответствии с проектом произвести разбивку основных осей и элементов будущего сооружения и закрепить их на обноске. Размеры дна выемок под фундаменты принять в каждую сторону на 0,6м больше внешних размеров фундамента. При соответствующем обосновании рабочую зону у подошвы фундамента допускается уменьшить.

Предусмотреть временную кольцевую дорогу шириной 3,5м из щебёночно-гравийной смеси по песчаной подготовке. Радиусы закругления дороги должны быть не менее 12 м.

Площадку строительства следует оградить инвентарным забором. Для въезда транспорта предусмотреть распашные ворота шириной 4м.

На площадке строительства необходимо установить двухсекционный вагончик для размещения конторы прораба и бытовых помещений и туалет.

Оборудовать площадки для складирования строительных материалов и конструкций.

Выполнить мероприятия по обеспечению безопасной работы людей: противопожарные, вывесить схемы строповок и складирования конструкций, таблицы с указанием масс грузов, перемещаемых краном, указатели ограничения скорости и т.д.

К данному разделу приложить чертёж стройгенплана на любой из периодов выполнения работ. Размеры складских площадок, отвала растительного грунта, а также путь движения машин, стоянки 1фанов, радиусы рабочей и опасной зон определить в

разделе соответствующего процесса, например, «Бетонные работы».

В качестве аналога принять любой из стройгенпланов типовых технологических карт 41162 – 41164.

Все машины, используемые в процессе устройства временных зданий и дороги, а также необходимые материалы следует указать в разделе «Потребность в ресурсах».

Далее на все виды работ, предусмотренные в карте, необходимо составить калькуляцию затрат труда (см. прил. 2) по нормативам ЕНиР Сб. Е6, Е17. После этого по заданному численно-квалификационному составу звена, предложенному в ЕНиР, рассчитать время производства работ, необходимое для построения календарного графика.

#### ✓ При составлении ТК на производство земляных работ

Производство земляных работ разрешается после выполнения разбивочных работ.

Срезку растительного слоя грунта следует производить бульдозером. Срезанный плодородный слой грунта уложить во временный отвал с целью использования его в дальнейшем.

Разработку грунта в котловане следует производить бульдозером, в траншеях – экскаватором, оборудованного обратной лопатой.

*Разработка грунта экскаватором.*

Учитывая незначительный объем разработки грунта, до 100 м<sup>3</sup>, объем ковша не должен превышать 0,5 м<sup>3</sup>. Размер ковша следует уточнить с учётом ширины траншеи. В зависимости от вида грунта минимальная ширина траншеи должна составлять 1,05-1,10 м и 0,85-0,90 м при использовании ковша ёмкостью 0,5 и 0,25 м<sup>3</sup> соответственно. Разработка грунта ведётся с одновременной погрузкой в транспортные средства. Разработанный грунт вывозится автосамосвалами за пределы строительной площадки.

Необходимое количество автосамосвалов для погрузки, обеспечивающих непрерывную работу экскаватора, определяют следующим образом:

1) находят эксплуатационную часовую производительность экскаватора по формуле:

$$Пэ.ч = 100/Нвр [м^3/ч], \quad (1)$$

где Нвр – норма времени, определённая по ЕНиР;

2) затем вычисляют количество ковшей с грунтом (n), требующихся для заполнения одного автосамосвала:

$$n = \frac{Q}{\rho * v * k_n} \quad (2)$$

где Q – грузоподъёмность самосвала, т;

$\rho$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>;

v – вместимость ковша, м<sup>3</sup>;

$k_n$  – коэффициент наполнения ковша разрыхлённым грунтом;

3) далее – вместимость самосвала ( $V_c$ ) в м<sup>3</sup>, исчисляемую в плотном теле грунта и целых числах ковшей экскаватора:

$$V_c = \pi * k_n * v; \quad (3)$$

4) затем время, которое потребуется для загрузки автосамосвала ( $t_n$ ):

$$t_n = V_c / \Pi_{э.ч}, \quad (4)$$

и время одного цикла его работы ( $T$ ), включающего в себя:

$$T = t_n + t_{тн} + t_m + t_p, \text{ где } t_n, t_m, t_p \quad (5)$$

продолжительность транспортирования, манёвров и разгрузки соответственно;

5) количество самосвалов ( $N$ ) по формуле:

$$N = T / t_{ч}. \quad (6)$$

Автосамосвалы следует установить, за пределами хвостовой части кузова экскаватора с расчётом, чтобы угол поворота платформы экскаватора был наименьшим.

При разработке грунта в котловане с помощью бульдозера рекомендуется грунт складировать на бровке котлована, а затем с помощью экскаватора, оборудованного обратной лопатой и ковшом вместимостью 0,25-0,5 м<sup>3</sup>, погрузить грунт в автосамосвалы и вывезти за пределы строительной площадки. Как и при разработке траншей, необходимо обеспечить непрерывную работу экскаватора, определив требуемое для этого количество автомашин. Дальность транспортирования грунта задаёт преподаватель.

После разработки грунта осуществляют операционный контроль качества устроенного основания. Недопустимо, чтобы грунт срезался глубже проектной отметки. Точность разработки грунта бульдозером и экскаватором с обратной лопатой составляет 10 см, поэтому последние 10 см дорабатывают вручную. При проверке дна выемки с помощью нивелира допускаемые отклонения от проектных размеров не должны превышать  $\pm 5$  см. Измерения нужно производить по углам и в центре котлована, на пересечениях основных осей здания (не менее 10 измерений). Требования к качеству и приёмке работ следует размещать в одноимённом разделе технологической карты. Необходимо иметь в виду, что контролировать качество следует в ходе всех работ с целью предупреждения и своевременного устранения дефектов (см. раздел 2).

В комплекс земляных работ входит также устройство подстилающего слоя из песка под ленточные фундаменты. В котловане эту работу рекомендуется выполнять с помощью бульдозера, который разравнивает и предварительно уплотняет песок с последующими уплотнением и планировкой грунта вручную. В траншее подачу песка можно осуществлять бульдозером (заполняя траншею по периметру здания) и экскаватором (внутренних). Разравнивание, уплотнение и планировку грунта следует производить вручную.

Заключительным этапом земляных работ по устройству нулевого цикла является обратная засыпка пазух фундамента и устройство подстилающего слоя под полы, которые выполняют после снятия опалубки монолитных фундаментов и гидроизоляции боковой поверхности фундаментов путём обмазки горячим битумом за 2 раза.

При засыпке внешних пазух фундаментов рекомендуется использовать бульдозер, а для внутренних пазух и подстилающего слоя под полы – экскаватор с послойным разравниванием песка вручную и трамбованием ручными или электрическими трамбовками и окончательной планировкой подстилающего слоя под полы по рейке.

Грунт для устройства обратной засыпки и подстилающих слоёв необходимо доставлять автосамосвалами.

После описания последовательности и способов производства работ в проекте следует поместить схемы производства работ при срезке растительного слоя грунта, устройстве котлована (траншей), устройстве подстилающего слоя под фундаменты и обратной засыпке с одновременным устройством подстилающего слоя под полы. В качестве аналога – принять схемы, разработанные в типовых технологических картах 41162 – 41164.

*Особенности производства земляных работ при устройстве свайных фундаментов.* После срезки растительного слоя грунта бульдозером необходимо произвести бурение скважин с помощью бурильно-крановой машины, используя в качестве аналога схему на листе 22 типовой технологической карты 41163. Грунт из забоя скважины отодвигается бульдозером в сторону. После бетонирования свай траншеи под ленточный ростверк отрывают вручную. Разработанный грунт с помощью экскаватора с обратной лопатой грузят в автосамосвалы и вывозят за пределы строительной площадки. Необходимо произвести расчёт требуемого количества автосамосвалов по методике, изложенной выше для вывоза грунта после разработки котлована бульдозером.

Обратную засыпку и устройство подстилающих слоёв под фундаменты и полы предлагается осуществить по технологии предложенной выше при устройстве фундаментов в траншеях.

При описании способов производства работ, а также на технологических схемах необходимо указывать марку используемых машин, подобрать которую по техническим параметрам вам поможет преподаватель. Все машины и механизмы, а также используемые в процессе производства работ материалы необходимо занести в таблицы раздела «Потребность в ресурсах». Подсчёты объёмов работ разместить в прил. 1.

Мероприятия, обеспечивающие безопасность рабочих при производстве всех видов работ, предусмотренных в карте, рассмотреть в разделе «Техника безопасности и охрана труда».

Кроме того, на все виды работ, предусмотренные в карте, необходимо составить калькуляцию затрат труда (см. прил. 2) по нормативам ЕНиР Сб. Е2. После этого по заданному численно-квалификационному составу звена, предложенному в ЕНиР, рассчитать время производства работ, необходимое для построения календарного графика.

#### ✓ При составлении ТК на производство железобетонных работ Опалубочные работы

До начала установки опалубки фундаментов необходимо устроить подстилающий слой из песка и произвести его нивелировку.

До начала установки опалубки стен 1-го этажа необходимо произвести обратную

засыпку пазух фундаментов, устроить подстилающий слой под колы и выполнить оклеенную гидроизоляцию обреза фундамента двумя слоями рулонного материала на гнелостойкой основе.

До начала установки опалубки стен чердака необходимо уложить плиты перекрытия.

Горизонтальная поверхность ранее забетонированной конструкции во всех случаях должна быть очищена от мусора и пыли.

Доставку комплекта опалубки производить автотранспортом, разгрузку – краном. Транспортирование, подъем, и хранение облегчает использование специальных штабельных стоек, размещаемых по углам штабелей, имеющих опорную пятую и петлю для стропов. Пята выполняет функции подхвата при подъеме и подкладки при хранении. Штабели со щитами необходимо расположить на специально подготовленных площадках не более чем по 8 щитов одного размера в каждом. Указать площадь склада, занимаемую опалубкой, на основании спецификации её элементов. Расчёт привести в прил. 4.

Монтаж опалубки можно выполнять только после проверки её комплектности, очистки поверхности от налипшего бетона и смазки.

В проекте предусмотрено применение крупно щитовой опалубки DOMINO фирмы PERI. Опалубка отличается высоким качеством простотой монтажа и демонтажа. Местные неровности забетонированной стены не превышают 3 мм. при общем их количестве не более 3 штук на 4м<sup>2</sup>, что соответствует качеству поверхности после улучшенной штукатурки и позволяет без специальной её подготовки выполнять малярные и обойные работы, а также облицовку стен плиткой на мастике. Кроме того, использование специальных приспособлений (см. перфоленты, адаптеры) для устройства опалубки фундаментов позволяет отказаться от нижнего ряда тяжёлых и точного расположения внутренних и наружных щитов напротив друг друга, что значительно увеличивает скорость сборки опалубки, а также уменьшает рабочую зону в выемках до 0,3м (вместо 0,6м). Последнее обстоятельство сокращает объемы земляных работ.

Далее следует описать конструкцию используемой опалубки с рисунками наиболее характерных её узлов (ксерокс), последовательность сборки и разборки опалубки по материалам, приложенным к заданию. Представить схемы раскладки щитов фундамента, стен первого этажа и чердака, вентканала, фронтонов и колонны крыльца посредством программного обеспечения ELPOS, предоставленного каждому студенту. Спецификации требуемых материалов создаются автоматически, впрочем, как и подсчитываются объёмы опалубочных и бетонных работ. Однако правила подсчётов объёмов следует знать (разбираются на практических занятиях).

Опалубка выставляется в несколько этапов:

I этап — опалубка фундаментов;

II этап — опалубка стен 1-го этажа (указать отметку);

III этап — после монтажа плит перекрытий монтируется опалубка вентканала и стен чердака с малым фронтоном (указать отметки);

IV этап — опалубка большого фронтона.

Монтаж и демонтаж опалубки следует производить с помощью крана и вручную. Масса щитов составляет от 36 до 85 кг.

Смонтированная опалубка принимается по акту мастером или прорабом. При приёмке проверить:

- правильность установки опалубки, а также поддерживающих элементов;
- геометрические размеры;
- смещение осей опалубки от проектного положения;
- вертикальность опалубки; плотность стыков и сопряжений.

Вертикальность плоскостей проверить с помощью специальной рейки-отвеса, крен выправить фаркопфом. Отклонения в размерах и положении элементов опалубки не должны превышать допусков, указанных в табл. 10 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» (привести в разделе 2).

Далее в проекте необходимо заполнить таблицы раздела 4 «Потребность в ресурсах», составить калькуляцию затрат труда (см. прил.2) по нормативам ЕНиР Сб. Е4. После этого по заданному численно-квалификационному составу звена рассчитать время производства работ, которое потребуется для построения календарного графика.

### **Арматурные работы**

Армирование фундаментов предусмотрено плоскими каркасами с рабочей арматурой  $\varnothing$  10 мм класса А-III, соединёнными в проектное положение в пространственные каркасы стержнями 0 6 класса А-I вязкой (листы 22- 24 ТТК41164).

Армирование стен предусмотрено плоскими каркасами из проволоки  $\varnothing$  5 мм. периодического профиля класса Вр-I, устанавливаемыми в углах и пересечениях стен. Над проёмами устанавливаются пространственные и плоские каркасы, в качестве рабочей арматуры у которых используются стержни  $\varnothing$  12 А-II. Фронтоны армируются сетками из арматурной проволоки  $\varnothing$  5 Вр-I с шагом 100мм (лист 50 ТТК 41164).

Вентканал армируется сварным пространственным каркасом из уголков 50x5. Для образования каналов предусмотрены асбестоцементные трубы, которые устанавливаются в процессе бетонирования и остаются в теле бетона (лист 51 ТТК 41164).

При транспортировании арматурных изделий на строительную площадку используют бортовые машины, а в случае перевозки длинномерных изделий – полуприцепы. Плоские каркасы связывают в пакеты по маркам, отдельные стержни – в пучки либо свёртывают в мотки. Сетки арматурой диаметром до 5 мм доставляют в рулонах, большего диаметра плоскими картинками, собранными в пакеты и перевязанными проволокой. Чтобы при транспортировании арматура не деформировалась, между её пучками и картинками укладывают деревянные прокладки. Разгрузку выполняют краном.

При приёмке арматуры обращают внимание на наличие заводского технического паспорта и бирок с указанием марки арматурного изделия, количества их в связке, а также массы связки. Хранить арматуру следует под навесом, сложив её в порядке очередности установки.

До начала установки арматуры необходимо подготовить нужный инструмент, очистить арматуру от ржавчины, выправить изогнутые при транспортировке стержни, проверить качество сварных швов.

Следует устанавливать каркасы и сетки вручную с креплением к опалубке струб-



цинами. Для образования защитного слоя на каркасы и сетки до их монтажа необходимо установить фиксаторы с шагом от 1,0 до 1,2 м.

Для вязки пространственных каркасов необходимо использовать специальную вязальную проволоку.

Приёмку смонтированной арматуры осуществить до укладки бетона и оформить актом освидетельствования скрытых работ. С этой целью следует произвести наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. В акте приёмки смонтированных конструкций должны быть указаны номера рабочих чертежей, отступления от них, даны оценка качества смонтированной арматуры и разрешение на бетонирование. Требования к правильной установке арматурных изделий, в том числе созданию определённой величины защитного слоя бетона, указать в разделе 2 в соответствии с табл. 9 СП 70.13330.2012.

Далее в проекте следует представить схемы армирования фундаментов, стен первого этажа и чердака, фронтона и вентканала. В качестве аналога принять схемы армирования на листах 22, 50 и 51. Организация рабочего места арматурщиков представлена на листе 24 типовой технологической карты 41164.

Разработка и размещение материалов по технике безопасности, потребности в ресурсах, калькуляции аналогичны остальным разделам. Нормативы берутся из ЕНиР Сб. Е4.

### **Бетонные работы**

До начала бетонирования необходимо:

- проверить правильность установки и надёжное закрепление щитов, лесов и поддерживающих конструкций опалубки;
- проверить и принять по акту все конструкции и элементы, закрываемые в процессе бетонирования;
- подготовить необходимое оборудование, инвентарь и приспособления.

За состоянием установленной опалубки в процессе бетонирования необходимо вести постоянное наблюдение. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей необходимо установить дополнительные крепления и исправить деформированные места.

По проекту для фундаментов и вентканала принят тяжёлый бетон класса В 12,5, для остальных монолитных конструкций — керамзитобетон класса В 10.

Работы по возведению стен следует выполнять в такой последовательности:

- установка опалубки и арматуры стен первого этажа;
- бетонирование стен;
- демонтаж опалубки внутренних стен и внутренней опалубки наружных стен;
- монтаж плит перекрытия;
- установка арматуры и опалубки вентканала, стен чердака и фронтонов над верандой и топочной;
- бетонирование вентканала, стен чердака и фронтонов над верандой и топочной;
- установка опалубки и арматурных сеток фронтонов над жилым помещением;
- бетонирование фронтонов;

- демонтаж всей опалубки.

Транспортирование бетонной смеси можно производить автобетоносмесителями и автосамосвалами. Последние используют в том случае, если дальность доставки не превышает 3 км.

Рекомендуемый способ подачи бетонной смеси к месту укладки — самоходным краном в поворотных бункерах. Наиболее экономически целесообразно бетонировать данный объект с двух стоянок (см. схемы производства работ на листах 25, 52 ТТК 41164). Необходимо выполнить привязку крана с учётом его минимального приближения к наиболее выступающим частям дома (подкосам опалубки) на расстояние 1 м, а также указать марку крана.

Расчёты по выбору крана следует разместить в прил. 3, а график грузоподъёмности и привязку крана – на листе стройгенплана технологической карты на подготовительный период.

Описать технологию укладки и уплотнения бетонной смеси с помощью вибраторов.

При выдерживании бетона в начальный период его твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим (указать каким способом) и предохранять от механических повреждений. Контроль за качеством смеси производится строительной лабораторией в соответствии с ГОСТ 10180-90. Все данные по контролю качества занести в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнением бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведётся визуально по степени осадки смеси, прекращению выхода из неё пузырьков воздуха и появлению цементного молока.

Демонтаж опалубки разрешается производить только после достижения бетоном требуемой прочности, согласно СП 70.13330.2012 и с разрешения производителя работ.

Сроки распалубки фундаментов следует назначать такими, чтобы к началу бетонирования стен бетон набрал 70% марочной прочности.

Распалубка стен первого этажа выполняется в два этапа. На первом этапе снимается опалубка внутренних стен и внутренние щиты наружной опалубки с таким расчётом, чтобы к началу монтажа плит перекрытия бетон набрал 70% прочности. Наружные щиты наружных стен, т.к. к ним крепятся наружные щиты стен чердака, разбираются по окончании всех бетонных работ (2-й этап распалубки).

При окончательной разборке опалубки снимают щиты вентканала, фронтона, стен чердака и наружные щиты стен. Выполняют после бетонирования фронтона. (Установку щитов фронтона можно производить на следующий день после бетонирования стен чердака).

Следует иметь в виду, что распалубку конструкций из керамзитобетона можно выполнять не ранее, чем по достижению им 50% прочности, распалубку вентканала – 30% от  $R_{28}$ .

Определить сроки демонтажа опалубки следует после построения графика набора бетоном прочности при температуре, указанной в задании.

После снятия опалубки необходимо:

- произвести осмотр элементов опалубки;



- очистить от налипшего бетона все элементы опалубки;
- произвести смазку поверхностей палуб, соприкасающихся с бетоном, проверить винтовые соединения и нанести на них смазку. Данные расхода смазки для комбинированных щитов приведены в таблице;
- произвести сортировку элементов опалубки по маркам.

Расход смазки, кг на 1 м <sup>2</sup> формирующей поверхности при нанесении	
пневмораспылителем	вручную кистью или валиком
0,35 – 0,50	0,50 – 0,65

Далее в проекте следует представить схемы бетонирования фундаментов, стен первого этажа и чердака (вентканала). В качестве аналога принять схемы бетонирования на листах 25, 52 ТТК 41164.

Разработка и размещение материалов по технике безопасности, потребности в ресурсах, калькуляции аналогичны остальным разделам. Нормативы для составления калькуляции берутся из ЕНиР Сб. Е4.

#### ✓ При составлении ТК на монтаж сборных железобетонных плит перекрытия

Монтаж сборных плит перекрытия чердака следует выполнять после бетонирования стен и демонтажа опалубки внутренних стен и опалубки внутренней поверхности наружных стен.

Транспортирование плит осуществляют на полуприцепах. Ответственность за правильность укладки изделий, обеспечение безопасных способов погрузки и качество изделий несёт завод-изготовитель. На отгруженные изделия выдаётся паспорт, а в накладной делается пометка о правильности укладки и укрепления изделий на транспортных средствах. Укладку сборных элементов на транспортные средства следует производить с учётом следующих требований:

- элементы должны находиться в положении, близком к проектному;
- необходимо, чтобы элементы опирались на деревянные инвентарные подкладки и прокладки в местах, указанных в рабочих чертежах. Указать толщину подкладок;
- элементы необходимо тщательно укрепить с целью предохранения от опрокидывания, смещения, а также ударов.

За перевозку конструкций отвечает транспортная организация.

При приёмке конструкций проверяют соответствие технического паспорта натуре, степень повреждения конструкций, наличие закладных деталей.

Складевать сборные конструкции необходимо на спланированной площадке в зоне действия монтажного крана. Плиты перекрытия должны складываться в штабели по тем же правилам, что и при перевозке. Указать оптимальные размеры штабелей, размеры проходов и рассчитать площадь склада под плиты перекрытия, учитывая раскладку панелей на перекрытии и схему их монтажа краном (с двух стоянок) (см. листы 25, 26 ТТК 41162; листы 33, 34 ТТК 41163; листы 53, 54 ТТК 41164). Плиты разного размера не должны находиться в одном штабеле. Расчёты площадок складирования привести в прил. 4.

На всех конструкциях должна быть маркировка несмываемой краской не менее чем в двух местах.

Выполнение операций при монтаже плит перекрытия производится в следующей последовательности:

- подготовка инструмента и инвентаря;
- очистка опорной поверхности и устройство постели из раствора;
- ориентирование и укладка панели;
- выверка панели; расстроповка панели;
- электродуговая сварка закладных деталей;
- заливка швов панелей.

Первую плиту укладывают с передвижных площадок, последующие – со смонтированной части перекрытия.

Точность установки плиты следует обеспечить горизонтальностью верха стен и соответствием их отметки проекту, поэтому стены должны бетонироваться под нивелир. Незначительные отклонения устранить постелью из раствора при монтаже.

Подобранный для подачи бетона в бункерах самоходный стреловой кран следует проверить на возможность подъёма плит перекрытия. Для этого следует рассчитать требуемые параметры крана при монтаже самой удалённой от него плиты и самой тяжёлой. Результаты расчёта внести как 3-й и 4-й варианты в табл. прил. 3.

Далее следует привести схему монтажа плит перекрытия, используя в качестве аналога схемы на листах 26, 34 и 54 в ТТК 41162, 41163 и 41164 соответственно.

Разработка и размещение материалов по технике безопасности, потребности в ресурсах, калькуляции аналогичны остальным разделам. Нормативы при составлении калькуляции берутся из ЕНиР Сб. Е4.

В данном разделе следует также поместить карту трудовых процессов на монтаж плит перекрытия (прилагается к заданию), рассматривающую передовую организацию труда звена монтажников. В картах трудовых процессов операции при монтаже рассматриваются с точностью до минуты.

#### ✓ **При составлении ТК выполнение кровли из асбестоцементных листов**

В проекте предусмотрена чердачная крыша с холодным чердаком, поэтому теплозащиту жилых помещений следует осуществлять путём укладки теплоизоляции на чердачном перекрытии (указать вид и толщину теплоизоляции).

Перекрытие предусмотрено из сборных железобетонных панелей с круглыми пустотами (указать толщину).

По плитам уложена пароизоляция (указать вид и способ нанесения).

Несущей конструкцией являются наслонные деревянные стропила (указать сечение, длину и шаг).

Кровля двухскатная из асбестоцементных листов обыкновенного профиля (ВО), уложенная по деревянной обрешётке (указать сечение и шаг).

Конструкции крыши принять по архитектурным чертежам ТТК 41162- 41164 и по указанию преподавателя.

До начала укладки асбестоцементных листов следует проверить готовность несущих конструкций крыши и оформить акт приёмки.

Асбестоцементные листы и детали следует хранить уложенными на деревянные подкладки в стопы. Число листов в стопе не должно превышать 160 шт. При погрузочно-разгрузочных операциях сбрасывание листов с какой-либо высоты, а также удары по ним не допускаются.

Укладка асбестоцементных листов на обрешётку осуществляется по двухпролётной схеме: на три бруска. Чтобы листы в продольном направлении плотно прилегали друг к другу, карнизный брус изготавливают на 6 мм толще рядового, а под каждый чётный укладывают прокладку, толщиной 3 мм.

Перед началом работ по укладке листов необходимо произвести разметку расположения кровельных листов на скате крыши. Листы уложить по длине ската с переставных рабочих ходов.

Направление монтажа листов (справа налево или наоборот) зависит от направления господствующих ветров: так, чтобы в дальнейшем ветер не задувал в шов. Листы рекомендуется укладывать таким образом, чтобы следующий лист со стороны высокой волны перекрывал предыдущий со стороны низкой волны на одну волну (125мм), а в продольном направлении – чтобы выше уложенный ряд перекрывал ниже уложенный на 140мм.

При покрытии крыши с нахлесткой «шов в шов» на листах углов образуется четырехслойный нахлест. Поэтому листы следует укладывать со срезкой углов стыкуемых листов. Для обрезки углов следует применять ножовку с мягкими зубьями. Откалывание и откусывание листов кусачками не разрешается.

Первые листы уложить по карнизному свесу следующим образом. На расстоянии ~ 100 мм от карнизного бруска к карнизному свесу обрешётки по шнуру прибить противоветровые скобы (по две скобы на каждый лист крайних рядов). В отгибы противоветровых скоб плотно вставить уравнивательные полосы, выполненные из обрезков асбестоцементных листов, и на эти полосы уложить листы. Кровельщик должен следить за тем, чтобы первый лист плотно лёг на уравнивательную полосу и впритык подходил к очерченным линиям горизонтального и вертикального рядов.

Крепления листов к обрешётке выполнить по продольным кромкам листов шиферными гвоздями 4x100 с некорродирующими шляпками, забиваемыми в гребень волны. Под шляпку проложить шайбу из резины (руберида), обмазанную со всех сторон густым окрасочным составом на натуральной олифе. Отверстия рекомендуется сверлить дрелью на 2 мм больше диаметра гвоздя. Гвозди вставить в отверстия на гребне волны и забивать до тех пор, пока из-под шайбы не выступит излишек окрасочного состава. После высыхания мастики крепления листов покрыть масляной краской.

При креплении листов к обрешётке шурупами используют электрическую сверлильную машину Д-400 с комплектом приставок, электрошуруповёрт Э-3103 или малогабаритную пневматическую отвёртку П-3138.

Далее следует описать устройство элементов кровли: конька и воротника вентканала, используя для этого коньковые и угловые асбестоцементные профили либо оцинкованные стальные листы.

В графической части технологической карты следует привести ксерокс архитектурного чертежа конструкции крыши из ТТК 41162 (листы 27, 28) или ТТК 41163 (листы 37,38) или ТТК 41164 (лист 56) и вычертить схему организации работ по устройству асбестоцементных листов, приняв в качестве аналога лист 29 (ТТК 41162). лист 39 (ТТК 41163), лист 55 (ТТК 41164).

Разработка и размещение материалов по технике безопасности, потребности в ресурсах, калькуляции аналогичны остальным разделам. Нормативы для составления калькуляции берутся из ЕННР Сб. Е1, Е4, Е6, Е7, Е19.

✓ **При составлении ТК на устройство полов**

В проекте предусмотрены бетонные, цементно-песчаные керамические и дощатые полы. Представить ксерокс плана и экспликации полов из проектов 41162 (лист 30), 41163 (лист 41), 41164 (лист 57).

**Бетонные и цементно-песчаные полы**

Бетонные и цементно-песчаные полы по уплотнённому грунту в соответствии с СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» должны состоять из двух слоёв: подстилающего слоя из бетона класса по прочности на сжатие В7,5 толщиной не менее 100 мм и покрытия, толщиной не менее 20 мм. Цементно-песчаное покрытие должно иметь марочную прочность М200, а бетонное – класс В15. Общая толщина бетонных и цементно-песчаных полов должна быть не менее 120 мм.

Бетонные смеси покрытия, в состав которых не введены пластификаторы, должны применяться с осадкой конуса 2-4 см и максимальной крупностью щебня 0,6 толщины покрытия, но не более 15 мм, а цементно-песчаные смеси – с глубиной погружения конуса – 4-5 см. Подвижность бетонной смеси подстилающего слоя должна быть 8-12 см. Подвижность смесей можно увеличивать, но только введением пластификаторов.

Основание под полы в виде песка должно быть уплотнено в соответствии с СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты». Просветы между контрольной двухметровой рейкой и проверяемой поверхностью основания под полы не должны превышать 20 мм.

До начала бетонирования на стены необходимо нанести отметки подстилающего слоя и установить маяки-рейки (указать вид и шаг), фиксирующие его толщину.

Укладку бетонной смеси нужно начинать от стены, противоположной входу в помещение.

Бетонную смесь следует доставлять к месту укладки в тележках на пневмоколесном ходу, выгружать на подготовленное основание и разравнивать лопатами, а затем правилом по направляющим рейкам. Уплотнение производить поверхностным вибратором ИВ-9, а заглаживание прорезиненной лентой и металлической гладилкой. Выступившее цементное молоко необходимо удалить скребком с резиновой прокладкой. При использовании инвентарных маячных реек через сутки после бетонирования рейки следует удалить, а борозды заделать бетоном.

Ровность покрытия следует проверять контрольной рейкой-шаблоном с уровнем.

После схватывания бетон следует накрыть плёнкой. Выдерживание бетона производить в течение одних суток, после чего можно устраивать бетонное или цементно-песчаное покрытие. Просветы между контрольной двухметровой рейкой и проверяемой поверхностью уложенного подстилающего слоя не должны превышать 10 мм.

Далее описать технологию устройства бетонного и цементно-песчаного покрытий.

Передвижение людей по монолитным полам может быть допущено не ранее приобретения покрытиями прочности на сжатие, равной 5 МПа.

Покрытие пола должно быть ровным. Отклонения поверхности покрытия от плоскости при проверке контрольной двухметровой рейкой не должны превышать 4 мм. Сцепление покрытия с подстилающим слоем следует определять простукиванием всей площади. На участках, где изменение звука при простукивании указывает на отсутствие сцепления, пол необходимо переложить. Трещины, выбоины и открытые швы в элементах пола, а также щели между покрытием и плинтусами не допускаются.

Далее следует привести схему организации работ при устройстве бетонных и цементно-песчаных полов, приняв в качестве аналога ТТК 41162 (лист 32), ТТК 41164 (лист 59).

### **Полы из керамической плитки**

Полы из керамической плитки следует выполнять по прослойке из цементно-песчаного раствора прочностью на сжатие не менее 15 МПа, подвижностью 4-5 см, толщиной 15 мм. Уровень раствора должен быть на 2-3 мм выше предполагаемого уровня плитки. Основанием под покрытие является подстилающий слой из бетона класса В 7,5, толщиной 100 мм, уложенный на утрамбованный песок. Устройство бетонного подстилающего слоя и требования к нему в полах из керамической плитки аналогичны бетонным и цементно-песчаным полам. Уклон в помещении создать бетонным подстилающим слоем.

Для сокращения потерь и сохранения качества перевозку плитки производить в контейнерах, которые следует складировать как можно ближе к местам производства работ.

До начала работ по устройству покрытия пола следует подготовить основание, проверить его горизонтальность и правильность уклона. Следует проверить также углы помещения, чтобы в случае выявления их неравенства, заранее предусмотреть правильное расположение неполных по размерам плиток в местах примыкания к стенам. Правильность форм и размеров помещения следует проверять шнуром, натянутым по диагонали помещения.

Керамические плитки необходимо сортировать по размеру и цвету и перед укладкой на прослойку погрузить в воду на 15-20 минут. Бетонное основание до укладки раствора соединительной прослойки обильно смочить водой, так чтобы к моменту укладки раствора оно было влажным, но без видимых скоплений воды.

Самый простой рисунок пола состоит из трёх частей: фона, фриза и заделки. Фриз окаймляет фон. Заделка примыкает к стене и выполняется из резаных плиток.

Устройство пола следует начинать с установки в углах реперных маяков на гипсовом растворе, проверив их горизонтальность. Привязываясь к реперам, необходимо

установить фризové маяки по три штуки в каждом углу. Излишки раствора с маячных плиток срезать отрезковкой. Далее по шнуру уложить промежуточные фризové реперы. Для этого рейку-шаблон длиной 2-2,5 м установить одним концом на угол фризového маяка и направить по шнуру. Под другой конец рейки следует уложить промежуточный фризový маяк. От него в длину через 2-2,5 м следует выложить следующий маяк. Далее по маякам и шаблону уложить остальные фризové плитки. Ширина швов между плитками при втапливании их вручную не должна превышать 6 мм.

Работу по укладке фоновых плиток выполнять по захваткам шириной около 0,5 м, расположенным по фронту длинной стены. Длина захватки определяется количеством уложенных плиток до схватывания раствора. Для фиксации границ захваток необходимо выложить пролески (промежуточные маяки фона). Для этого в заделке необходимо забить штыри, между которыми по верху фризových плиток натянуть шнур. Пролески следует уложить с помощью рейки-шаблона. Затем необходимо снять реперы и уложить плитки заделки.

После заделки приступить к укладке фоновых плиток. Уложенный и разглаженный раствор на первой захватке присыпать сверху цементом, чтобы убрать лишнюю воду. Затем уложить плитку, предварительно протирая её влажной тряпкой. Плитку следует вдавливать в раствор и прихлопывать, чтобы швы частично заполнились раствором.

После укладки плитки на первой захватке следует переходить на третью, давая возможность плитке на первой захватке схватиться. Затем необходимо вернуться на первую захватку и жёстким веником втереть раствор в пустые швы, дать ему схватиться, после чего до затвердения раствора очистить поверхность плитки влажными опилками.

При укладке плиток на малых площадях, например, в санузлах, упрощаются работы по устройству фриза и исключается необходимость укладки пролесков.

Движение людей по полам из керамической плитки может быть допущено не ранее чем раствор прослойки приобретёт прочность 2,5 МПа, а эксплуатация полов – по достижению раствором прослойки проектной прочности. Требования к качеству полов из керамической плитки аналогичны бетонным полам. При этом уступы между смежными плитками не должны превышать 1 мм. Отклонения плоскости пола от горизонтали или от заданного уклона не должна превышать 0,2% соответствующего размера помещения.

В графической части технологической карты по устройству полов из керамической плитки привести схему организации работ, приняв в качестве аналога ТТК 41162 (лист 32), ТТК 41164 (лист 59).

### **Дошчатые полы**

До начала работ по настилке полов должны быть выполнены все внутренние работы, включая оштукатуривание и сушку стен, подготовку под малярную окраску и оклейку обоями. Материалы для полов должны храниться в сухих и отапливаемых помещениях.

Работы по устройству дощатых полов нужно выполнять в следующей последовательности:



- на утрамбованный песок установить бетонные столбики с размерами сечения 200х200мм и высотой 175мм;
- на столбики через деревянные прокладки уложить лаги из деревянных брусьев с поперечным сечением 100-120 х40-50 мм. Размеры прокладок: ширина 100-150, длина 200-250, толщина не менее 25мм;
- выполнить настилку дощатого покрытия полов, включая укладку, пригонку и сплачивание досок, а также острожку полов. Размеры досок: толщина  $\delta=29$ мм, ширина 74-124 мм.  
Все лаги, доски (кроме лицевой стороны), деревянные прокладки должны быть антисептированы.

#### *Устройство столбиков*

Необходимо вынести отметки верха столбиков на стены и назначить пролёты лаг и досок. Пролёт лаг: 1 -1,1 м, досок – 0,5 м. При этом доски должны быть ориентированы по направлению света в жилых помещениях, а в коридорах – по направлению движения людей.

Затем нужно устроить крайние столбики. Между ними по верху натянуть шнур и произвести разбивку остальных столбиков. Далее забетонировать остальные столбики.

#### *Укладка лаг*

До начала раскладки лаг необходимо вынести отметки чистого пола на стены. Выноску отметок следует производить с помощью нивелира. Полученные отметки на стенах следует соединять отбивкой сплошных линий с помощью набеленного шнура.

Для лаг необходимо применять не строганные доски 2-го и 3-го сортов из здоровой древесины хвойных и лиственных пород, за исключением липы и тополя. Доски должны иметь тупой обзол без коры. Влажность лаг не должна превышать 18%.

Длина стыкуемых лаг должна быть не менее 2 м. Короткие лаги следует стыковать между собой торцами впритык со смещением стыков смежных лаг не менее чем на 0,5 м. Стыки лаг должны размещаться на столбиках.

Сначала следует укладывать маячные (по краям помещения) лаги. Верх лаг должен соответствовать отметке уровня чистого пола за вычетом толщины доски. Это достигается путём установки деревянных прокладок по двум слоям рубероида. Прокладки скрепить с лагами гвоздями. Горизонтальность маячных лаг необходимо выверить по уровню, затем установить остальные лаги по всему основанию. Эти лаги также необходимо выверить по уровню при помощи контрольной рейки длиной 2 м, прикладывая рейку с уровнем вдоль и поперёк направления лаг, располагаясь не менее чем над тремя столбиками. Рейка должна касаться (без зазоров) лаг. Между лагами и стенами оставить зазор шириной от 20 до 30 мм.

Далее следует описать технологию настилки досок.

Щель между полом и стеной закрыть плинтусом или галтелью. При устройстве полов по грунту необходимо устроить вентиляцию.

Неровности дощатых полов следует устранять острожкой, которую выполняют строгальной машиной СО-97А. После такой обработки пол должен быть ровным, без уступов, с плотными стыками, без зыбкости при ходьбе по нему. Отклонения поверхности покрытия от плоскости при проверке контрольной двухметровой рейкой не должны превышать 2 мм, зазоры между досками – 1 мм.

На чердаке дощатый пол устраивают по лагам, размещаемым на бетонных (кирпичных) столбиках высотой 150 мм. Технология устройства полов аналогична. На чердаке можно использовать обрезные, не строганные доски.

Далее следует привести схему организации работ при устройстве дощатых полов, приняв в качестве аналога ТТК 41162 (лист 32), ТТК 41163 (лист 41), ТТК 41164 (лист 59). Разработка и размещение материалов по технике безопасности, потребности в ресурсах, калькуляции по всем видам полов аналогичны остальным разделам. Нормативы для составления калькуляции берутся из ЕНиР Сб. Е19.

#### ✓ **При составлении ТК на выполнение отделочных работ**

Отделочные работы, за исключением отделки фасадов, должны выполняться при положительной температуре окружающей среды не ниже 10°C и влажности воздуха не более 60%. Такую температуру необходимо поддерживать круглосуточно, не менее чем за 2 суток до начала и 12 суток после окончания работ, а для обойных работ – до сдачи объекта в эксплуатацию.

До начала отделочных работ должны быть произведены следующие работы:

- выполнена защита помещений от атмосферных осадков;
- устроена гидро- и теплоизоляция;
- окончены все работы по отоплению, водо- и энергоснабжению, вентиляции;
- установлены коробки во всех проёмах, подоконные доски;
- остеклены световые проёмы.

До отделки фасадов должны быть выполнены наружная гидроизоляция и кровля с деталями и примыканиями.

Оштукатуривание и облицовку поверхности в местах установки закладных изделий санитарно-технических систем необходимо выполнить до начала их монтажа.

#### **Штукатурные работы**

В проекте предусмотрено оштукатуривание вручную кирпичных перегородок, а также оконных и дверных откосов улучшенной штукатуркой, с разравниванием слоёв грунта по маякам. Рекомендуется использовать маяки в виде металлических или пластмассовых профилей высотой от 10 до 20 мм, остающихся в теле намёта. Штукатурные работы следует начинать с подготовки поверхности: поверхность необходимо осмотреть, разрушить непрочные участки; срубить раствор после кладки на кирпичных перегородках; очистить от пыли и грязи и опрыскать стены с целью увлажнения, выполнить провешивание стен с целью установления толщины намёта. После чего установить маячные рейки на гипсовом растворе вертикально по отвесу на расстоянии 1-1,5 м друг от друга.

За час до нанесения штукатурного раствора поверхность следует смочить водой так, чтобы она впиталась. Первым наносится обрызг. На него – один-два слоя раствора грунтового слоя до уровня маяков. Грунтовые слои следует выравнивать правилом.

Раствор для обрызга должен быть прочнее, чем для грунта, т.к. обрызг удерживает всю толщу штукатурки. Для накрывки следует применять раствор менее прочный, чем для грунта. Толщина обрызга 5 мм, грунта – 5-7 мм, накрывки — до 2 мм. Каждый



последующий слой можно наносить после схватывания предыдущего, т.е. через 2-6 часов. Свеженанесённую штукатурку следует выдерживать в течение 7-12 суток во влажном состоянии путём опрыскивания её водой 3-4 раза в день или укрытия плёнкой.

Штукатурный раствор для откосов имеет следующий состав (Ц : П):

обрызг 1: (2,5 — 4);

грунт 1: (2-3);

накрывка 1: (1 —1,5).

Для оштукатуривания перегородок следует применять цементно-известковый раствор следующего состава (Ц : И : П):

обрызг 1: (0,3 – 0,5) : (3-5);

грунт 1: (0,7 -1) : (2,5-4);

накрывка 1: (1 —1,5) : (1,5-2).

При приготовлении штукатурных составов должны быть соблюдены требования по подвижности, расслаиваемости, водоудерживающей способности и прочности сцепления раствора с основанием в соответствии с СП 71.13330.2017. Так, прочность сцепления у внутренней штукатурки не должна быть менее 0,1 МПа, у наружной – 0,4 МПа, подвижность раствора – от 5 до 12 см. Рекомендуемая осадка конуса раствора для обрызга: 10-12, для грунта и накрывки — 6-8 см.

Отделку оконных и дверных откосов следует начинать с оконопачивания зазоров между коробками и бетонной стеной и подготовки поверхностей откосов под оштукатуривание. Для оконопачивания зазоров необходимо применять монтажную пену, паклю или войлок, антисептированные 3%-ным раствором фтористого натрия, или очёсы.

Далее следует описать последовательность операций при оштукатуривании откосов.

Оштукатуренные поверхности должны соответствовать требованиям по качеству для улучшенной штукатурки, основными из которых являются ровность и вертикальность углов. Отклонения от вертикали не должны превышать 2 мм на 1 м и не более 5 мм на всю высоту помещения. Неровностей поверхности при прикладывании двухметрового правила должно быть не более 2 глубиной до 3 мм на площади 4 м<sup>2</sup>.

### **Малярные и обойные работы**

До начала малярных и обойных работ должны быть окончены все строительные, монтажные и отделочные (штукатурные и облицовочные) работы, при выполнении которых возможно повреждение малярной отделки. Кроме вышеперечисленных общих требований к предшествующим отделочным работам, должны быть:

- оштукатурены стены и откосы;
- заделаны раствором швы между плитами перекрытия;
- оштукатурены отверстия в местах прохождения стояков трубопроводов и других разводов;
- законопачены и заделаны раствором оконные и дверные блоки;
- просушены все сырые помещения и отдельные места конструкций;
- в помещениях, предназначенных для оклейки обоями, должны быть закончены

все малярные работы, кроме окраски полов, установки и окончательной окраски наличников и плинтусов.

В проекте предусмотрена окраска потолков и стен по обоям типа «рогожка» вододисперсионной краской, деревянных полов, окон и дверей изнутри – алкидной или масляной краской, бетонных полов – латексной краской на водной основе. Наружную отделку фасадов и водосточных труб выполнить высококачественной окраской акриловой эмульсией, цоколя – латексной краской на водной основе, окон и входных дверей – алкидной краской. Составы, используемые для наружных целей, должны быть атмосферостойкими.

Комплекс малярных и обойных работ состоит из ряда последовательных операций: подготовительных и нанесения окрасочных составов или наклеивании обоев. В ходе подготовительных выполнить такие операции как просушка до нормальной влажности, очистка от грязи, пыли, брызг и потёков бетона и раствора, ржавчины и окислы. Кроме того, необходимо исправить дефекты поверхности для чего расшить трещины, вырезать сучки, огрунтовать, зашпатлевать, отшлифовать, ещё раз огрунтовать. Операции по огрунтовке, шпатлеванию и шлифовке проводить столько раз, сколько потребуется для достижения требуемого качества поверхности. Далее подробнее изложены *подготовительные операции*:

– *просушка конструкций*. Выполнить до нормальной влажности: бетона – до 6, штукатурки – до 8, дерева – до 12% (полов до 8%);

– *очистка поверхности*. Наплывы бетона толщиной более 5 мм сбить зубилом и молотком. Неровности, потёки и песчинки счистить шпателем или специальными тёрками со сменными сетками от 40 до 200 номера или наждачной бумагой. Пыль удалить травяной кистью. Небольшое количество пыли скрепится с основанием при огрунтовке поверхности;

– *расшивка трещин*. Расшивку трещин шириной более 0,5 мм следует производить шпателем на всю глубину трещины. Мелкие усадочные трещины в штукатурке следует удалять при мокрой перетирке поверхности деревянной тёркой;

– *огрунтовка*. Следует производить антибактериальными пропитывающими синтетическими латексными, алкидными или масляными составами сплошным равномерным слоем без пропусков и выдерживать до высыхания. Высохшая грунтовка должна иметь прочное сцепление с основанием, на приложенном к ней помпоне не должно оставаться следов вяжущего;

– *частичное подмазывание*. Выполнить с целью заполнения раковин и трещин, а также сглаживания уступов в местах стыков щитов опалубки. Использовать сухие цементные или гипсовые крупнозернистые и тонкодисперсные составы. Перед нанесением сухие смеси затворить водой согласно инструкции и перемешать миксером. Наносить шпателем. Ширина подмазки на уступах порядка 15 см, толщина – до 2 мм;

– *сплошное шпатлевание*. Следует производить после высыхания подмазки смесью на основе гипса или цемента толщиной 0,5 мм с помощью шпателя (чем шире шпатель, тем ровнее получается поверхность, но тем труднее его наносить). Тонкость помола наполнителей в этих смесях не должна превышать 0,315 мм. Шпатлёвка готовится из сухих смесей по инструкции. Для наружных работ используются шпатлёвки на основе цемента, для внутренних – на основе гипса.

Требования к шпаклёвочным составам: жизнеспособность не менее 20 минут, время высыхания – не более 24 часов, прочность сцепления через 24 часа – не менее 0,1 МПа, через 72 часа – не менее 0,2 МПа.

Шпатлёвочное покрытие после высыхания должно быть ровным, без пузырьков, трещин и механических включений;

- *шлифование*. Следует производить сразу после высыхания шпатлёвки специальными тёрками со сменными сетками или наждачной бумагой;
- *огрунтовка*. Производится составами указанными выше;
- *нанесение готовой (содержит в своём составе воду) латексной шпатлёвки*, имеющей большую дисперсность наполнителей, чем сухие смеси;
- *шлифование*;
- *огрунтовка*.

Подготовленная под окраску и оклейку обоями поверхность основания должна быть гладкой, без шероховатостей, местных неровностей высотой (глубиной) до 1 мм – не более двух на площади 4 м<sup>2</sup> поверхности покрытия.

*Оклейка стен и потолков обоями с последующей окраской вододисперсионными составами*

Обои типа «рогожка» выпускаются в рулонах шириной 1,06 м и длиной 25 м (площадь обоев в рулоне 26,5 м<sup>2</sup>). Каждый рулон должен быть плотно намотан напечатанной стороной наружу и запаян в прозрачную плёнку. Под плёнку помещают ярлык с указанием предприятия изготовителя и его местонахождения, наименования изделия, артикула, стандарта, способа наклейки с подбором рисунка или без, а с обратной стороны напечатана инструкция по наклейке обоев.

Обои должны транспортироваться в крытых чистых транспортных средствах. Сбрасывать тюки, пачки и ящики с обоями при погрузке и выгрузке запрещается. Обои должны храниться в закрытых сухих помещениях.

Для крепления обоев к поверхностям применяются специальные обойные клеи (на основе латекса, КМЦ и др.). Клеи могут быть готовыми либо затворяться водой в соответствии с инструкцией изготовителя.

В процессе подготовки к наклеиванию рулоны необходимо раскатать, разрезать (на столе, на полу) на полотнища необходимой длины с учетом подбора рисунка на смежных полотнах. В зависимости от величины шага рисунка дополнительный расход обоев при высоте помещений 2,5 м составляет 15-20%. При ручной резке применять удлиненные ножницы или малярные ножи. Перед наклеиванием полотнища сложить в стопу лицевой стороной вниз.

Для наклейки обоев применять подмости: столик-подмость, столик-козелок, последний имеет перекладину, на которую вешают для выдерживания обои.

При отсутствии специальной грунтовки на поверхность стен необходимо нанести разбавленный обойный клей. Клеевой состав должен наноситься сплошным равномерным слоем без пропусков валиком или кистью и выдерживаться до начала загустения.

Оклейку стен обоями можно выполнять с нанесением клея на обои или на стены. Первый вариант предпочтительнее. Наклейку полотен производить строго по вертикали от углов наружных стен или от откосов. Углы помещения необходимо проверить по отвесу. Полотнища обоев приклеивать к обеим стенам, образующим угол. При этом

основная часть первого полотнища приклеивается к одной из стен, а оставшаяся перекрывает угол с напуском 2-3 см. Следующее полотнище наклеивать внахлестку (по отвесу) или встык (в этом случае углы должны быть строго вертикальны). Остальные обои наклеивать стык в стык. У плинтусов низ обоев обрезать острым ножом или ножницами.

Далее следует описать последовательность операций при оклейке стен обоями.

Наклейку обоев на потолок удобнее выполнять параллельно короткой стене двумя (тремя) малярами. По желанию заказчика потолочные обои могут заводиться на стену до линии верха стеновых обоев, расположенной ниже границы потолка и стены.

Оклеенные обоями поверхности до их полной просушки должны предохраняться от прямого воздействия солнечных лучей и сквозняков. Повышение температуры воздуха в помещении в этот период более чем до +23°C не допускается. В районах с жарким и сухим климатом на время просушки оклеенное помещение закрывается, в нём устанавливается влажностный режим, обеспечивающий высыхание обоев не ранее чем через сутки после наклеивания обоев.

Качество обойных работ должно удовлетворять следующим требованиям:

- на оклеенных поверхностях не должно быть пятен, пузырей, пропусков, доклеек, перекосов и отслоений;
- совмещение рисунков на стыках должно быть точным;
- стыки не должны быть заметны с расстояния 3 м.

Обои окрасить водоэмульсионными составами за 2 раза. Сначала окрасить потолок, а потом стены.

Водоэмульсионные краски перед употреблением следует тщательно перемешивать до получения однородного состава и исчезновения осадка. Малярные составы необходимо наносить сплошным слоем с помощью валика. Наносить последующий слой можно только после высыхания предыдущего. По границе потолочных и стеновых обоев наклеить специальным клеем пенопластовую галтель.

#### *Окраска фасада акриловой эмульсией*

Подготовка поверхности ведётся в такой же последовательности, как и при оклеивании стен обоями с учётом того, что шпатлёвки для фасадов используются на основе цемента. Дополнительно к вышперечисленным операциям выполнить финишное шпатлевание стен специальными тонкодисперсными составами. Далее с помощью валиков и кисти окрасить фасад акриловой краской.

#### *Окраска деревянных конструкций алкидной или масляной краской*

В проекте предусмотрена высококачественная окраска оконных и дверных проёмов и дощатых полов.

Перед окрашиванием деревянных полов необходимо заглубить гвозди на 4-5 мм с помощью добойника. Загрязнённые полы промыть и просушить.

Далее следует описать последовательность операций при высококачественной окраске деревянных конструкций.

Поверхность каждого слоя малярного покрытия должна быть ровной, без потёков краски, не иметь зубчатого строения и др., толщиной не менее 25 мкм.

### **Облицовочные работы**

До начала работ следует произвести подготовку бетонной или оштукатуренной

поверхности стен.

Облицовываемые поверхности должны быть жёсткими, ровными, чистыми. Ровность поверхности стен должна соответствовать качеству улучшенной штукатурки (указать требования).

Перед облицовкой поверхность стены следует прогрунтовать составом на основе связующего, входящего в состав мастики. Мастики для облицовки могут иметь разную рецептуру на основе полимерцементного связующего или клея КМЦ.

Требования к транспортированию и складированию плитки аналогичны перечисленным в разделе устройства полов из керамической плитки.

Если вертикальные поверхности облицовываются до устройства полов, то вначале необходимо нанести отметку чистого пола на стену и на этой отметке по всему периметру помещения для поддержания плиток первого ряда уложить строго по горизонтали деревянную рейку. Рейку изготовить на подставке для опирания на основание полов. При установке первого ряда плиток на готовые полы следует предохранить их от раствора полиэтиленовой плёнкой.

Плитку размером 200x200 наклеить «шов в шов» на всю высоту стены. Облицовку следует начинать с измерения облицовываемой поверхности и разметки её длины кратной числу плиток с учётом ширины шва (3-4 мм), так чтобы у стены оставалось небольшое пространство и не пришлось наклеивать вставки из резаных плиток.

Далее описать последовательность операции при наклеивке плиток.

Наклейку плиток следует производить на мастике. Она имеет ряд преимуществ: прочнее, долговечнее, гигиеничнее, менее подвержена динамическим нагрузкам, перепадам температур, позволяет снизить трудоёмкость работ на 30-40%. Подготовленную поверхность стены и тыльную сторону плитки следует покрыть слоем мастики с помощью лопатки или зубчатого шпателя толщиной 1,5-3 мм. Затем плитку следует плотно прижать к поверхности и излишки снять лопаткой. После облицовки стены очистить от наплывов мастики немедленно.

При производстве облицовочных работ должны быть соблюдены требования СП 71.13330.2017. Облицованная поверхность не должна иметь отклонения от вертикали более 3 мм на 1 м длины и более 4 мм на этаж. Отклонения расположения швов от вертикали и горизонтали – до 1,5 мм на 1 м длины. Неровности плоскости при контроле двухметровой рейкой – до 2 мм. Для выдерживания строгой начальной толщины шва использовать специальные крестики.

Далее следует привести схему организации работ при выполнении отделочных работ, приняв в качестве аналога ПК 41162 (листы 33, 34), ТТК 41164 (листы 60,61).

Разработка и размещение материалов по технике безопасности, потребности в ресурсах, калькуляции по всем видам отделочных работ аналогичны остальным разделам. Нормативы для составления калькуляции берутся из ЕНиР Сб. Е8.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

В этом разделе приводятся:

- схемы операционного контроля качества, содержащие указания по осуществлению контроля и оценке качества работ в соответствии с требованиями действующих ГОСТов, СП и др. нормативных документов;
- перечень технологических процессов, подлежащих контролю (Форма 1), с указанием предмета контроля, способа и инструмента контроля, времени проведения контроля, ответственного за контроль, технических критериев оценки качества.

Форма 1

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристик и оценки качества
1	2	3	4	5	6	7

Операционный контроль качества должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов с целью предупреждения появления дефектов, своевременного их выявления и принятия мер по их устранению.

При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам, правилам и стандартам. Результаты операционного контроля должны фиксироваться в журнале работ.

Основным документом, регламентирующим операционный контроль качества, является СП [1-4]. При заполнении формы 1 рекомендуется также использовать перечень технологических процессов, -подлежащих контролю, приведенный в табл.1 ТТК 41162,41163, табл.2 ТТК 41164.



### **3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Этому разделу следует уделить особое внимание. В нём приводятся:

- схемы с указанием ограждения опасных зон, 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;
- правила безопасной работы при выполнении рабочих процессов;
- средства подмащивания и защиты работающих;
- экологические требования к производству работ по защите зеленых насаждений, ограничивающие уровень пыли, шума, вредных выбросов;
- ссылки на СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ».

Написать раздел следует по материалам СП [5]. Выписывать следует только те положения, которые касаются работ, изложенных в карте. В качестве примера, см. листы 95, 96 ТТК 41164, листы 56, 57 ТТК 41162, листы 68, 69 ТТК 41163.

#### 4. ПОТРЕБНОСТЬ В РЕСУРСАХ

Составляется на каждую технологическую карту. В этом разделе приводятся:

- перечень машин, механизмов и оборудования (Форма 2) с указанием их технических характеристик, марок, назначения, количества на бригаду (звено);
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений (Форма 3) с указанием номера ГОСТа, ТУ, марки, а также технической характеристики, назначения и количества на звено или бригаду;

Форма 2

Перечень машин, механизмов и оборудования

№ п/п	Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6

Форма 3

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

№ п/п	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация разработчик	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6

- ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях (Форма 4) для выполнения предусмотренных объемов работ (количество и номенклатура материалов, изделий и конструкций определяется по ведомостям, составленным при расчётах объёмов строительно-монтажных работ с учётом производственных норм расхода материалов в строительстве или СП, часть IV (приложение «Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы»).

Форма 4

Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

№ п/п	Наименование материалов, изделий и конструкций, марка	Единица измерения	Исходные данные				Потребность в материалах, изделиях и конструкциях
			Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Объём работ в нормативных единицах	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6	7	8

*Потребность в опалубке* определяется по спецификациям требуемых материалов, которые создаются автоматически при выполнении программы ELPOS. Здесь достаточно сослаться на них.

*Потребность в арматурных изделиях* определяют при подсчёте объёмов работ. Здесь достаточно привести общую массу металла, сославшись на спецификацию арматурных изделий, составленную для фундаментов, стен и др. конструкций.

Заполнение ведомости потребности в остальных материалах выполнить по образцу.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	Бетон класса В 12,5	м <sup>3</sup>	Общие производственные нормы расхода материалов в строительстве	1 м <sup>3</sup>	12,8	1,02	13
2	Смазочные материалы для опалубки при нанесении их пневмораспылителем	кг		1 м <sup>2</sup>	617	0,5	308,5



## 5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В этом разделе приводятся:

- продолжительность выполнения работ (в сменах). Определяется по календарному графику;
- нормативные затраты труда рабочих (чел.-дн.) и машинного времени (маш.-см.) –  $Q_n$ . Определяются по калькуляции путём сложения всех затрат труда и машинного времени при выполнении строительно-монтажных работ;
- затраты труда ( $Q$ ) на измеритель конечной продукции.  $Q = Q_n/V$ , где  $V$  – общий объём работ;
- выработка на одного рабочего в смену.  $Выр. = V/Q$ .

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### *Правила подсчёта объёмов работ*

*Площадь дома* следует определять как сумму площадей жилых комнат и подсобных помещений без учёта лоджий, балконов, веранд, террас и холодных кладовых, тамбуров.

*Общую площадь дома* следует определять как сумму площадей его помещений, встроенных шкафов, а также лоджий, балконов, веранд, террас и холодных кладовых, тамбуров, подсчитываемых со следующими понижающими коэффициентами: для лоджий -0,5, для балконов и террас -0,3, для веранд и холодных кладовых -1,0. Площадь чердаков и хозяйственного подполья в площадь дома не включаются.

Площадь помещений жилых зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учёта плинтусов).

*Площадь застройки здания* определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части.

*Строительный объём надземной части здания* определяется в пределах ограничивающих поверхностей с включением ограждающих конструкций, начиная с отметки чистого пола, без учёта выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов (например, вентканала), террас, балконов.

#### *Земляные работы*

Объём выемок следует определять по объёму грунта в плотном теле, т.е. в условиях его естественного залегания. Объём насыпей (обратных засыпок) подсчитывать по их геометрическому объёму, а требуемое для них количество грунта в плотном теле определять с учётом коэффициента остаточного разрыхления.

Объём грунта  $V$ , вынимаемого из котлована или траншеи с вертикальными стенками, в условиях предварительно спланированной площадки, рассчитывается по формуле:  $V = a * b * h$ , где  $a$ ,  $b$ ,  $h$  - длина, ширина и глубина выемки соответственно.

Объём грунта, завозимого для подстилающего слоя под фундаменты рассчитывается по формуле:  $V_n = \frac{(a * b * h_n) * 100}{100 + k_0}$ ,

Где  $h_n$  – толщина подстилающего слоя,  $k_0$  – коэффициент остаточного разрыхления.

Объём грунта для обратной засыпки:  $V_o = \frac{(V - V_n - V_\phi) * 100}{100 + k_0}$ , где  $V_\phi$  – объём фундамента;

$V$ ,  $V_n$  – геометрический объём выемки и подстилающего слоя.

#### *Монолитные конструкции*

Объём опалубочных работ при устройстве стен и перегородок следует определять по площади стен, без вычета проёмов:  $F_{он} = P * h$ , где  $P$  – периметр,  $h$  – высота конструкций. При этом периметр наружных стен необходимо подсчитывать по наружным размерам здания, внутренних – по размерам между внутренними гранями наружных стен, перегородок – по их длине. Стеновые конструкции обсчитывать с двух сторон.

Объём бетонных работ при устройстве стен и перегородок определяется по формуле:  $V = P * h * \delta$ , где  $\delta$  – толщина конструкций. Из полученного результата вычесть проёмы по наружному объёму коробок.

#### *Кирпичные перегородки*

Объём работ при выполнении кирпичной кладки следует исчислять по проектной площади, вычитая площадь проёмов по наружному обводу коробок.

Из объёма кладки не исключать объёмы ниш, железобетонных перемычек, конструкций, частично заделанных в кладку (концы балок, плит перекрытий).

#### *Кровельные работы*

Объёмы работ по покрытию кровель следует исчислять по полной площади покрытия, без вычета площади, занимаемой слуховыми окнами и вентканалами. Таким образом, при определении площади покрытия каждого ската следует умножить длину ската на его ширину. Длину ската кровли следует принимать от конька до крайней грани карниза с добавлением 0,07м на спуск кровли над карнизом.

Объём работ по устройству стропил, обрешётки и других несущих конструкций крыши следует принимать также по полной площади покрытия.

Объём работ по устройству пароизоляции и теплоизоляции на чердачном перекрытии следует определять по площади перекрытия в пределах капитальных стен без вычета площадки, занимаемой вентблоком.

#### *Полы*

Объём работ по устройству полов, включая укладку лаг, перепиливание досок, устройство подстилающего слоя из бетона следует принимать по площади между внутренними гранями стен или перегородок с учётом толщины отделки. Покрытия в подоконных нишах и дверных проёмах включаются в объём работ. Площадь, занимаемая плинтусами и галтелями, не исключается.

#### *Облицовочные работы*

Площадь облицованных поверхностей определяется за вычетом площади, занимаемой плинтусами, карнизами и угловыми фасонными элементами.

#### *Штукатурные работы*

Объём работ по оштукатуриванию внутренних стен исчисляется за вычетом площади проёмов по наружному обводу коробок. Высоту стен следует измерять от чистого пола до потолка.

Объём работ по оштукатуриванию оконных и дверных откосов следует исчислять отдельно от площади стен.

#### *Малярные работы*

Объёмы работ по окраске фасадов и внутренних поверхностей следует определять по действительно окрашиваемой поверхности.

Площадь окраски полов должна исчисляться с исключением площадей, занимаемых печами, колоннами и другими конструкциями, выступающими над уровнем пола. Окраска плинтусов при дощатых полах в нормах предусмотрена.

Окрашиваемая поверхность заполнения оконных, дверных проёмов определяется по площади заполнения, исчисленной по наружному обводу коробок с применением переводных коэффициентов: для спаренных оконных переплётов с подоконной доской, равного 2,5; для глухих дверных полотен в каменных стенах, равного 2,4; то же в перегородках, равного 2,7.

#### *Обойные работы*

Объём работ по оклейке стен и потолков обоями должен исчисляться по площади оклеенной поверхности.

Площадь оконных и дверных проёмов, не входящая в поверхность оклейки стен, следует определять по наружному обводу коробок.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Калькуляцию затрат труда и машинного времени составить по форме 5.

Форма 5

### Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Обоснование по ЕНиР	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Норма времени		Затраты труда		Состав звена
					Рабочих, чел.-ч.	Машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)	Рабочих, чел.-ч.	Машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Рабочие процессы привести в технологической последовательности и нормировать в соответствии с ЕНиР (из ЕНиР выписать нормы времени и состав звена). Объемы работ определить по принятому измерителю продукции в соответствии с правилами подсчетов объемов работ в прил. 1.

Затраты труда (машинного времени) в чел.-дн. (маш.-см.) определить путём умножения нормы времени  $H_{вр}$  рабочих (работы машин) на объем работ  $V$  и деления на 8 (продолжительность смены в часах):  $Q = \frac{H_{вр} * V}{8}$

За основу принять калькуляции в типовых картах.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

#### Выбор крана

Для подъёма материалов, изделий и конструкций на высоту применить стреловой самоходный кран.

Привязку крана выполнить с учётом его минимального приближения к наиболее выступающим частям дома (подкосам опалубки) на расстояние 1м.

Марку крана следует выбрать по техническим параметрам: *требуемым вылету стрелы (L), высоте подъёма крюка ( $H_{кр}$ ) и грузоподъёмности (Q).*

Требуемые технические параметры крана следует определить на практических занятиях для условий производства железобетонных работ и монтажа плит перекрытия для неблагоприятных при подъёме условиях:

- наиболее удалённой точки в процессе бетонирования стен чердака (вариант 1),
- наиболее высокой точки, соответствующей условиям бетонирования вентканала (вариант 2),
- самой удалённой от крана и самой тяжёлой из плит перекрытия при монтаже (варианты 3 и 4).

Результаты расчётов свести в таблицу.

Вариант	Требуемые параметры, м			Марка крана	
	$Q$	$H_{кр}$	$L$	по варианту	итоговая
1					
...					
4					

Зная требуемые параметры крана, по справочнику [21] следует подобрать кран, у которого параметры равны или несколько больше. График грузоподъёмности и привязку крана выполнить на листе стройгенплана технологической карты на производство подготовительных работ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### *Расчёт размеров отвала при срезке растительного слоя грунта*

Отвал, который образуется при срезке растительного слоя бульдозером, приближенно можно рассматривать как призму, в основании которой лежит треугольник с углами 10, 45 и 125°. Длину отвала  $L$  можно определить по формуле:  $L = 0,3V / h^2$ , ширину отвала  $a$  – из соотношения:  $a = 6,7h$ , где  $V$  – объём срезанного слоя грунта с учётом коэффициента первоначального разрыхления грунта,  $h$  – высота отвала, которой следует задаться.

### *Расчёт площади склада под плиты перекрытия*

Склады следует устраивать в зоне действия крана.

Рассмотреть спецификацию плит перекрытия. Формирование штабелей произвести из плит одного размера, укладывая их на подкладки и прокладки, расположенные на одной вертикали, толщиной  $\delta \geq 30$  мм, но не менее чем на 20 мм выше монтажных петель. Высота штабеля не должна превышать 2,5 м. Между штабелями следует оставлять зазоры шириной 0,2 м. Проходы при необходимости устраивать в поперечном направлении через 2 штабеля, в продольном – через 25 м. Ширина проходов  $\geq 0,7$  м.

### *Расчёт площади склада под опалубку*

Рассмотреть спецификацию элементов опалубки. Штабели формировать из щитов одного размера, укладывая их друг на друга в количестве не более 8 штук и с опиранием на грунт через пята штабелями стойки. Размеры зазоров и проходов аналогичны складам плит.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 5

График производства работ по возведению дома построить по форме 6.

Форма 6

График производства работ

№ п/п	Наименование технологических процессов	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда, чел-дн.		Состав звена	Продолжительность процесса, смены	Используемые машины и их количество	Рабочие смены			
				Рабочих, чел.-ч.	Машиниста, чел.-ч. (работа машин, маш.-ч.)				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Составы звеньев принимаются согласно ЕНиР. Они уже выписаны и занесены студентом в калькуляцию. Затраты труда рассчитаны также в процессе разработки калькуляции.

Продолжительность выполнения работ рассчитывается по формуле:

$T_i = Q_i / N_j$ , где  $Q_i$  – затраты труда (трудоемкость),  $N_j$  – численный состав звена по ЕНиР.