



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительных материалов

СТРОИТЕЛЬСТВО

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Методические указания
к выполнению расчетно-графической работы
для студентов всех форм обучения
направлений подготовки 08.03.01 Строительство
и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Москва 2015

УДК 691
ББК 38.3
С56

Рецензент

кандидат технических наук *А.В. Захаров*,
профессор кафедры проектирования зданий и градостроительства

Составители:

кандидат технических наук *В.С. Семенов*; *Т.А. Розовская*

Под редакцией

доктора технических наук *Д.В. Орешкина*

С56 **Современные материалы и системы в строительстве** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов всех форм обучения направлений подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / М-во образования и науки Рос. Федерации, моск. гос. строит. ун-т, каф. строительных материалов ; сост. В.С Семенов, Т.А. Розовская ; под ред. Д.В. Орешкина. Москва : МГСУ, 2015. 40 с.

Изложены общие сведения о строительных системах, указаны основные факторы, определяющие выбор материалов для различных строительных конструкций и систем. Описан порядок выполнения РГР, предложена схема построения расчетно-пояснительной записки и презентации. Приведен пример выполнения РГР со всеми необходимыми расчетами.

Для студентов бакалавриата направления 08.03.01 Строительство (профили «Промышленное и гражданское строительство», «Стоимостной инжиниринг») всех форм обучения и специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (специализация «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений») очной формы обучения.

УДК 691
ББК 38.3

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2015



ВВЕДЕНИЕ

Строительные материалы оказывают решающее влияние на технико-экономическую эффективность, безопасность и надежность строительных объектов. Стоимость строительных материалов составляет до 40–50 % от сметной стоимости строительства объекта. В настоящее время на строительном рынке существует большой ассортимент строительных материалов различного назначения, с различными техническими характеристиками и стоимостью.

В таких условиях перед строителем (проектировщиком) встает задача выбора строительных материалов и технических решений, обеспечивающих требуемые свойства строительных конструкций в заданных условиях эксплуатации, безопасность и возможность реализации принятой технологии строительно-монтажных работ. Технические решения должны обеспечивать также минимальные трудовые и финансовые затраты на строительство объекта.

Следовательно, на выбор строительного материала оказывает влияние ряд факторов: требуемые свойства конструкции и условия ее эксплуатации, технология строительных работ, требования по безопасности (в т.ч. экологической, пожарной), экономическая эффективность строительства, обеспечение комфортной среды и архитектурного облика здания.

Как правило, к строительной конструкции предъявляются требования по несущей способности, теплоизоляции, гидроизоляции, функциональности, архитектурной выразительности и др. Всё это возможно обеспечить лишь совместным использованием строительных материалов различного функционального назначения. Так формируются строительные системы, применение которых характерно для современного строительства.

Система (от др.-греч. σύστημα – целое, составленное из частей; соединение) – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство. Практически любой объект, любая строительная конструкция могут быть рассмотрены как система. Исходя из данного определения, можно сформулировать понятие строительной системы.

Строительная система – совокупность конструктивных элементов и строительных материалов различного функционального назначения, имеющих определённое взаимное расположение и связи, обеспечивающая целостность, геометрическую неизменяемость, несущую способность, надежность и заданные эксплуатационные характеристики строительной конструкции в целом [1].

Примерами таких систем могут служить фасадные системы, кровельные системы, системы изоляции фундаментов, подвалов и др. частей здания, отделочные системы и т.д. Например, фасадная система выполняет несущую, декоративную и теплозащитную функции. Так, в конструкции вентилируемого фасада несущую функцию выполняет стена (кирпичная кладка, бетон), к которой крепится металлический несущий каркас системы, минераловатные плиты служат утеплителем, облицовочные плиты или панели позволяют придать фасаду эстетичный внешний вид и защитить утеплитель от осадков. Любое отделочное покрытие – покрытие пола, лакокрасочное покрытие, облицовка плиткой и др. также может быть рассмотрено как система. Т.е. строительные материалы не существуют сами по себе, они работают в строительных конструкциях и в системах, выполняя определенную функцию. Удаление одного из элементов строительной системы ведет к частичной или полной потере конструкцией своих качеств.

Однако, строительные системы не следует сводить лишь к сложным конструкциям, в которых комбинируются строительные материалы. К ним также относятся несущие (конструктивные) системы зданий. Примерами могут служить каркасная, стеновая, каркасно-ствольная системы, система КУБ (каркас универсальный безбалочный), объемно-блочная (из объемных блок-комнат) и др. системы.

В настоящее время многими производителями строительных материалов предлагаются **комплектные строительные системы**. Они включают в себя комплект материалов и конструктивных элементов, необходимых для устройства строительной системы, а также нормативно-технологическую документацию, набор специализированного инструмента и отработанные приемы монтажа строительных систем. К ним относятся комплектные системы фирм Knauf, Технониколь, Rockwool и др. Так, например, фирма Knauf для устройства перегородок предлагает элементы обшивки (гипсокартонные листы, аквапанели и др.), металлические профили, элементы крепления, набор технических решений. Как правило, разработчики комплектных систем имеют также сеть учебных центров.

Цель расчетно-графической работы по курсу – ознакомить студента с основами проектирования современных строительных систем, сформировать навыки самостоятельного выбора оптимальных технических решений, строительных материалов для возведения и отделки зданий с учетом их функционального назначения, условий эксплуатации, архитектурного облика, технической и экономической эффективности.

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1.1. Общие положения

Расчетно-графическая работа выполняется в составе группы из 3–4 студентов на основании задания, выданного преподавателем. Работа выполняется в виде пояснительной записки.

Состав пояснительной записки:

- Титульный лист (см. прил. 1);
- Содержание;
- Задание;
- Раздел 1. Варианты конструктивных решений;
- Раздел 2. Варианты отделки помещений;
- Раздел 3. Применяемые материалы;
- Раздел 4. Экономический расчёт;
- Заключение. Выводы.

Работа защищается преподавателю группой, выполнявшей задание, в полном составе. Защита работы происходит в виде презентации (с показом слайдов в формате MS Power Point) продолжительностью 10–15 мин с последующим обсуждением. В презентации должны быть отражены результаты по всем разделам работы. К бумажной версии пояснительной записки прикладывается диск с её электронной копией и презентацией.

1.2. Последовательность выполнения работы

1.2.1. Раздел 1. Варианты конструктивных решений

В соответствии с заданием необходимо выбрать и описать 2 варианта конструктивных решений ограждающих конструкций (наружной стены, кровли) и междуэтажного перекрытия.

По каждой конструкции необходимо представить схематичный разрез для обоих вариантов.

Информация по выбранным решениям для каждого варианта вносится в табл. 1.1. Все материалы, входящие в состав рассматриваемой системы, перечисляются в порядке, соответствующем их взаимному расположению. Для каждого материала необходимо указать основные характеристики, отражающие его функциональные показатели (размер, толщину слоя, назначение, тип изделия, марку, торговое название).

Толщина утеплителя для наружной стены определяется на основании теплотехнического расчета (см. п. 2) для двух предложенных вариантов.

Таблица 1.1

Варианты конструктивных решений

№	Конструкция	Вариант 1	Вариант 2
1	Наружная стена		
2	Кровля		
3	Междуэтажное перекрытие		

1.2.2. Раздел 2. Варианты отделки помещений

В соответствии с заданием необходимо предложить 2 варианта отделки указанных преподавателем помещений в соответствии с их функциональным назначением. Варианты отделки помещений следует представить по форме табл. 1.2.

Таблица 1.2

Варианты отделки помещений

№	Помещение	Элемент	Варианты материалов отделки	
			Вариант 1	Вариант 2
1		Стены		
		Пол		
		Потолок		
2		Стены		
		Пол		
		Потолок		

В табл. 1.2 в столбец «Помещение» вносятся названия указанных преподавателем 2-х помещений из задания. Далее, исходя из функционального назначения помещения, вносятся данные по отделочным материалам, применяемым в данном помещении, отдельно для пола, стен и потолка. При выборе материалов для отделки помещения учитывается ранее принятое для каждого варианта конструктивное решение. Материалы заносятся в графы таблицы в порядке их применения в системе. При заполнении данной таблицы следует перечислять не только чистовые материалы, но также все слои системы.

1.2.3. Раздел 3. Применяемые материалы

Результатом выполнения данного раздела является табл. 1.3, в которую вносятся все необходимые материалы для реализации принятых в разделах 1 и 2 вариантов конструкций и отделки помещений с указанием следующих сведений: название, производитель, технические характеристики, преимущества, недостатки, области применения. Для материалов, внешний вид которых имеет значение (отделочные материалы, материалы для фасада, кровли и т.д.), следует

представить фото. Стоимость материалов (в руб.) приводится за единицы, принятые на строительном рынке для конкретного материала (за кг, м³ и т.п.), при необходимости указывается расход материала для перевода в стоимость на 1 м² поверхности рассматриваемой системы.

Таблица 1.3

Характеристики применяемых материалов

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
1					
2					
...					
n					

1.2.4. Раздел 4. Экономический расчёт

В данном разделе необходимо рассчитать ориентировочную стоимость материалов (по табл. 1.3) для устройства 1 м² наружной стены по каждому варианту (согласно табл. 1.1), а также стоимость отделки 1 м² поверхностей (стены, пол, потолок) одного помещения (согласно табл. 1.2) по двум предложенным вариантам. Расчет производится без учета стоимости работ.

Расчёт оформляется в свободной форме. Результаты расчёта необходимо свести в табл. 1.4 и 1.5.

Таблица 1.4

Стоимость материалов для устройства наружной стены

Вариант №	Состав системы	Стоимость каждого материала системы на 1 м ² , руб.	Стоимость 1 м ² стены, руб.
1			
2			

Стоимость материалов для отделки помещений

Наименование помещения	Вариант №	Описание варианта отделки		Стоимость 1 м ² , руб.
	1	Стены		
		Пол		
		Потолок		
	2	Стены		
		Пол		
		Потолок		

1.2.5. Заключение. Выводы

На основании выполненного подбора материалов и конструктивных решений, и по результатам экономического расчета необходимо предложить и обосновать оптимальные решения с технической, функциональной, экономической, технологической, эстетической точек зрения.

Для выбора оптимального варианта ограждающей конструкции необходимо провести сравнение вариантов по таким показателям, как: долговечность, материалоемкость, внешний вид, стоимость, экологическая безопасность.

Для выбора оптимального варианта отделки помещений возможно совмещать системы из разных вариантов (например, пол и потолок из 1 варианта, стены из 2 варианта). Сравнение проводится по следующим показателям: долговечность, устойчивость к эксплуатационным нагрузкам, характерным для данного помещения, пожаробезопасность, экологическая безопасность, внешний вид, ремонтно-пригодность, стоимость.

В таблице 1.6 предлагается дать оценку каждому из рассматриваемых вариантов конструкции наружной стены и отделки помещений по ряду параметров. Оценка проводится по 3-х бальной шкале, в которой балл – низкое соответствие свойств материала оцениваемому параметру, 2 балла – среднее соответствие, 3 балла – высокое соответствие.

Например, для параметра «долговечность»: 1 – низкая долговечность, 2 – средняя, 3 – высокая; для параметра «стоимость»: 1 – высокая стоимость, 2 – средняя, 3 – низкая стоимость и т.д.

Общий вывод по расчетно-графической работе формируется при анализе данных табл. 1.6.

**Оценка вариантов конструктивного решения наружной стены
и отделки помещений**

Наименование конструкции/помещения		Номер варианта	Долговечность	Материалоемкость	Внешний вид	Пожаробезопасность	Экологическая оценка	Ремонтопригодность	Стоимость	Итоговая оценка
		<i>Вариант 1</i>								
		<i>Вариант 2</i>								
пол		<i>Вариант 1</i>								
		<i>Вариант 2</i>								
стены		<i>Вариант 1</i>								
		<i>Вариант 2</i>								
потолок		<i>Вариант 1</i>								
		<i>Вариант 2</i>								

1.2.6. Содержание презентации

В презентации необходимо представить основные результаты выполненной работы. В презентации следует отразить:

1. Название работы, Ф.И.О. авторов;
2. Основные исходные данные – тип здания, район строительства, экспликацию помещений;
3. Варианты конструктивного решения наружной стены, кровли, междуэтажного перекрытия со схематичными разрезами и указанием используемых материалов;
4. Варианты отделки помещений отдельно по каждому элементу (стены, пол, потолок) с указанием используемых материалов;
5. Результаты экономического расчета (сравнение вариантов устройства наружной стены и отделки одного помещения);
6. Выводы с результатами оценки вариантов конструктивного решения наружной стены и отделки помещения по ряду характерных показателей.

2. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1

Выдано студентам _____

Группа _____

Дата выдачи _____

Срок сдачи _____

Исходные данные:

1. Город строительства: **АСТРАХАНЬ**;
2. Тип здания: **КОТТЕДЖ**;
3. Количество этажей: **2**;
4. Экспликация помещений 1 этажа:
 - холл;
 - гостиная;
 - кухня;
 - санузел;
5. Экспликация помещений 2 этажа:
 - спальня;
 - кабинет;
 - санузел.

Задание:

1. Выбрать 2 варианта конструктивного решения каждого из элементов: наружной стены, кровли, междуэтажного перекрытия, руководствуясь требованиями по тепловой защите, технической и экономической эффективности.
2. Выполнить теплотехнический расчёт наружной стены для выбранных вариантов.
3. Подобрать по 2 варианта отделки для 2-х помещений, указанных в задании.
4. Составить перечень используемых материалов с указанием их основных технических характеристик, стоимости.
5. Провести сравнение вариантов устройства наружной стены по стоимости из расчета на 1 м^2 поверхности стены.
6. Для одного из помещений определить стоимость отделки 1 м^2 потолка, стены, пола для каждого варианта.
7. В заключении обосновать выбор оптимальных вариантов.

Раздел 1. Варианты конструктивных решений

Необходимо разработать конструктивное решение наружных стен, перекрытия и кровли двухэтажного коттеджа в городе Астрахань.

В современном строительстве для коттеджей характерны три основных варианта конструкций наружных стен: стены из мелкоштучных изделий (кирпича, блоков), монолитные железобетонные стены по технологии несъемной опалубки, либо стены, выполненные по одному из вариантов деревянного домостроения. Для двухэтажного здания характерна скатная кровля, несущими элементами которой являются деревянные или металлические стропила. Конструкция перекрытия напрямую зависит от выбранных вертикальных несущих конструкций. Возможные варианты: монолитное железобетонное перекрытие, перекрытие из сборных железобетонных плит, перекрытие по деревянным или металлическим балкам.

Примем в первом варианте для наружных стен кладку из пенобетонных блоков с облицовкой кирпичом. В таком случае целесообразно выбрать монолитное железобетонное перекрытие. В качестве несущих конструкций крыши принимаем металлические стропила, для покрытия используем профилированный стальной лист.

Во втором варианте примем для наружных стен утепленный пакетный брус, междуэтажное перекрытие по деревянным балкам, несущие конструкции скатной крыши – деревянные стропила, покрытие – гибкая черепица.

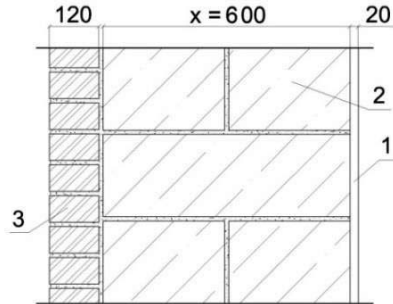
Для определения толщины наружной стены необходимо выполнить теплотехнический расчет. Конструкция наружной стены первого варианта показана на рисунке 2.1.

Теплотехнический расчет конструкции стены выполняется в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003» [9].

Ограждающие конструкции, в т. ч. и однослойные, неоднородны и имеют теплопроводные включения, снижающие их теплозащиту. Поэтому приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции надлежит определять с учетом неоднородностей (например, откосы, связи и др.), для чего необходимо знать геометрию здания, площадь поверхности наружных стен, окон, дверей, откосов и т.д. (см. прил. Е СП 50.13330.2012 [9]).

В расчетно-графической работе для упрощения расчета определяем условное приведенное сопротивление теплопередаче однородного фрагмента ограждающей конструкции (R_0^{ysl}).

Коэффициенты теплопроводности материалов, входящих в состав ограждающей конструкции, принимаются по приложению Т [9] в зависимости от зоны влажности района строительства, определяемой по приложению В [9].



- 1 – внутренний штукатурный слой, 20 мм, средняя плотность 950 кг/м³, коэффициент теплопроводности 0,3 Вт/(м·°С);
- 2 – пенобетонный блок D600, средняя плотность 600 кг/м³, коэффициент теплопроводности 0,26 Вт/(м·°С);
- 3 – кирпич керамический лицевой пустотелый, 120 мм, средняя плотность 1250 кг/м³, коэффициент теплопроводности 0,55 Вт/(м·°С).

Рисунок 2.1. Конструкция наружной стены (вариант 1).

Расчет выполняется из условия: $R_0^{ysl} \geq R_0^{mp}$.

Требуемое из условий энергосбережения сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0^{mp} , (м²·°С)/Вт, следует определять по табл. 3 [9] в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП) региона строительства, а для значений ГСОП, отличающихся от табличных, по формуле:

$$R_0^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$$

где: a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по табл. 3 [9] для соответствующих групп зданий.

Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, для конкретного района строительства следует определять по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_g - t_{om})z_{om},$$

где: t_g – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, нормируемая по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494. Для жилых помещений – в интервале 20...22 °С;

t_{om} – средняя температура наружного воздуха, °С, отопительного периода, т.е. периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С (для лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых не более 10 °С), принимаемая по таблице 3.1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*» [8], для города Астрахань $t_{om} = -0,8$ °С;

z_{om} – средняя продолжительность отопительного периода, принимаемая по таблице 3.1 [8], для города Астрахань $z_{om} = 164$ сут/год.

$ГСОП = (20 + 0,8) \cdot 164 = 3411$ °С·сут/год, тогда:

$$R_0^{mp} = 0,00035 \cdot 3411 + 1,4 = 2,59 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

Условное приведенное сопротивление теплопередаче однородного фрагмента многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0^{ycl} = \frac{1}{\alpha_g} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}$$

где: $\alpha_g = 8,7$ Вт/(м²·°С) – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый в соответствии с табл. 4 [9];

$\alpha_n = 23$ Вт/(м²·°С) – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый в соответствии с табл. 6 [9];

δ_i – толщина каждого слоя стены, м;

λ_i – коэффициент теплопроводности каждого слоя стены, Вт/(м·°С).

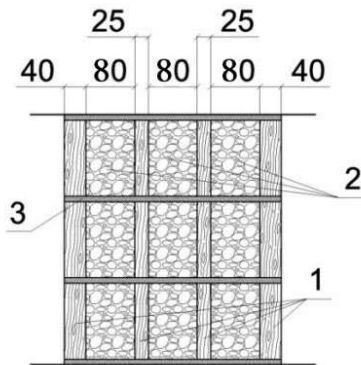
Необходимая толщина пенобетона определяется по формуле:

$$\delta_{\text{пенобетона}} = \left[R_0^{mp} - \left(\frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \cdot \lambda_{\text{пенобетона}} =$$

$$= \left[2,59 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,3} + \frac{0,12}{0,55} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,26 = 0,559 \text{ м.}$$

Принимаем толщину кладки из пенобетонных блоков 600 мм. Общая толщина наружной стены при этом составляет 20 + 600 + 120 = 740 мм.

Аналогичный расчет выполняется для второго варианта. В качестве утеплителя используется гранулированное пеностекло. Конструкция наружной стены второго варианта показана на рисунке 2.2.



- 1 – сосновая доска высотой 140 мм;
- 2 – гранулы пеностекла насыпной плотностью 400 кг/м³;
- 3 – межвенцовый джутовый уплотнитель.

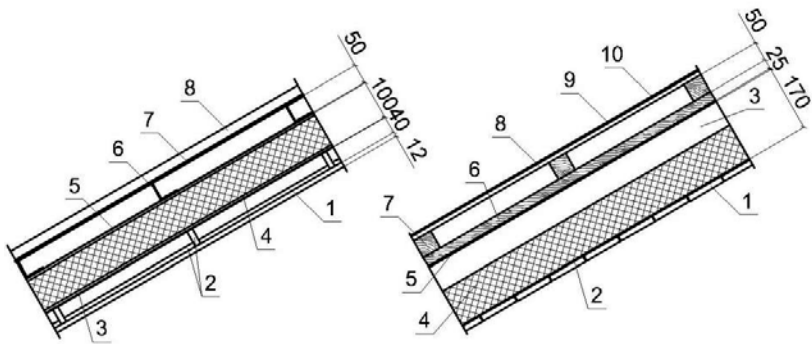
Рисунок 2.2. Конструкция наружной стены (вариант 2).

Толщина утеплителя составляет 240 мм, тогда общая толщина наружной стены 370 мм.

Конструкции кровли и междуэтажного перекрытия представлены на рисунках 2.3 и 2.4.

Варианты конструктивных решений

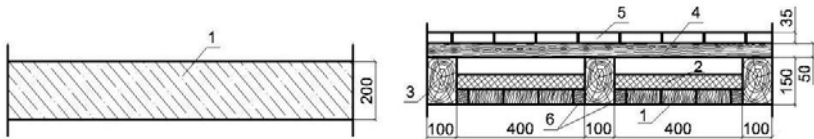
№	Конструкция	Вариант 1	Вариант 2
1	Наружная стена	<ul style="list-style-type: none"> • внутренний штукатурный слой 20 мм; • пенобетонный блок D600, 600 мм; • кирпич керамический лицевой, 120 мм. 	<ul style="list-style-type: none"> • утепленный (пеностекло) пакетный брус 370 мм; • огнебиозащитная пропитка; • защитно-декоративная фасадная алкидная краска.
2	Кровля	<ul style="list-style-type: none"> • внутренняя обшивка, ГКЛ 12,5 мм; • каркас (стальной оцинкованный профиль); • пароизоляционная пленка армированная, 0,2 мм; • стропильные ноги (стальные двутавры № 10); • утеплитель (минераловатные плиты), 100 мм; • влагодиффузионная мембрана; • обрешетка (швеллер 50 мм); • профилированный стальной лист, 0,5 мм. 	<ul style="list-style-type: none"> • внутренняя обшивка, доска 100×15 мм; • пароизоляционная пленка армированная, 0,2 мм; • стропильные ноги деревянные 50×170 мм; • утеплитель (минераловатные плиты), 100 мм; • влагодиффузионная мембрана; • контробрешетка, доска 50×25 мм; • обрешетка, брус 50×50 мм; • влагостойкая фанера, 12 мм; • подкладочный битумно-полимерный материал на полиэфирной основе, 0,5 мм; • гибкая битумная черепица 3 мм.
3	Междуэтажное перекрытие	<ul style="list-style-type: none"> • монолитная железобетонная плита, 200 мм. 	<ul style="list-style-type: none"> • доска пола 140×35 мм; • лага, брус 50×100 мм; • деревянная балка 100×150 мм; • звукоизоляция (минераловатные плиты) 50 мм; • щит перекрытия 100×50 мм.



- 1 – ГКЛ 12,5 мм;
- 2 – каркас из оцинкованного стального профиля;
- 3 – пароизоляционная армированная пленка, 0,2 мм;
- 4 – стропильная нога (двутавр №10);
- 5 – минераловатная плита, 100 мм;
- 6 – обрешетка (швеллер 50 мм);
- 7 – влагодиффузионная мембрана;
- 8 – профилированный стальной лист, 0,5 мм.

- 1 – внутренняя обшивка, доска 100×15 мм;
- 2 – пароизоляционная армированная пленка, 0,2 мм;
- 3 – стропильная нога (брус 50×170 мм);
- 4 – минераловатная плита, 100 мм;
- 5 – влагодиффузионная мембрана;
- 6 – контрообрешетка, доска 50×25 мм;
- 7 – обрешетка, брус 50×50 мм;
- 8 – влагостойкая фанера 12 мм;
- 9 – подкладочный битумно-полимерный материал на полиэфирной основе, 0,5 мм;
- 10 – гибкая битумная черепица, 3 мм.

Рис. 2.3. Конструкция кровли



- 1 – монолитная ж/б плита.

- 1 – щит перекрытия 100×50 мм;
- 2 – минераловатная плита 50 мм;
- 3 – балка 100×150 мм;
- 4 – брус 50×100 мм;
- 5 – доска пола 140×35 мм;
- 6 – черепной брусок 40×50 мм.

Рис. 2.4. Конструкция междуэтажного перекрытия

Раздел 2. Варианты отделки помещений

В соответствии с заданием необходимо подобрать варианты отделки для двух помещений: спальни и кухни. При этом учитываются ранее принятые конструктивные особенности наружной стены и перекрытия для каждого из вариантов.

Для спальни основными требованиями, предъявляемыми к отделочным материалам, являются внешний вид и безопасность (экологическая, пожарная). К материалам, предназначенным для отделки кухни, предъявляются также требования по водостойкости, износостойкости, стойкости к загрязняющим воздействиям.

При выборе материалов в рамках каждого варианта отделки помещения соблюдался принцип сохранения одной ценовой категории материалов, то есть при выборе, например, напольного покрытия с высокой стоимостью, в той же ценовой категории подбирались материалы стен и потолка. Это позволяет выполнить сравнение между вариантами по соотношению цена/качество.

Таблица 2.2

Варианты отделки помещений

№	Помещение	Варианты материалов отделки		
		Элемент	Вариант 1	Вариант 2
1	Спальня	<i>Стены</i>	<ul style="list-style-type: none"> • универсальная акриловая грунтовка; • шпаклевка финишная; • универсальная акриловая грунтовка; • текстильные обои. 	<ul style="list-style-type: none"> • каркас (стальные оцинкованные профили); • ГКЛ, 12,5 мм; • шпаклевка для стыков; • универсальная акриловая грунтовка; • шпаклевка финишная; • краска акриловая.
		<i>Пол</i>	<ul style="list-style-type: none"> • звукоизоляционные жесткие минераловатные плиты, 25 мм; • армированная цементно-песчаная стяжка 50 мм; • наливной пол на цементной основе 5 мм; • подложка пробковая 2 мм; • паркетная доска 14 мм. 	<ul style="list-style-type: none"> • ковровое покрытие (ковролин), 14 мм.
		<i>Потолок</i>	<ul style="list-style-type: none"> • натяжной потолок ПВХ. 	<ul style="list-style-type: none"> • алкидный лак для дерева.



№	Помещение	Варианты материалов отделки		
		Элемент	Вариант 1	Вариант 2
2	Кухня	<i>Стены</i>	<ul style="list-style-type: none"> • универсальная акриловая грунтовка; • виниловые обои; • фартук: • плиточный цементный клей; • керамическая плитка для стен 10×10 см. 	<ul style="list-style-type: none"> • ПВХ направляющие; • стеновые ПВХ панели.
		<i>Пол</i>	<ul style="list-style-type: none"> • теплоизоляционные жесткие минераловатные плиты, 50 мм; • армированная цементно-песчаная стяжка 50 мм; • цементно-полимерный клей; • напольный керамогранит, 45×45 см. 	<ul style="list-style-type: none"> • подложка из вспененного полиэтилена, 3 мм; • ламинат 12,3 мм класс 33 с влагостойкой пропиткой HDF плиты; • силиконовый герметик для швов.
		<i>Потолок</i>	<ul style="list-style-type: none"> • универсальная акриловая грунтовка; • выравнивающий слой гипсовой штукатурки, 20 мм; • универсальная акриловая грунтовка; • шпаклевка финишная; • универсальная акриловая грунтовка; • акриловая водостойкая краска. 	<ul style="list-style-type: none"> • реечный подвесной потолок (алюминиевые панели с защитным покрытием, несущие профили, подвесы).



Раздел 3. Применяемые материалы

В таблице 2.3 представлены характеристики некоторых материалов, принятых ранее в составе конструкции наружной стены, кровли, перекрытия и отделочных систем. При выполнении расчетно-графической работы необходимо привести полный список всех применяемых материалов. Стоимость материалов приводится в соответствии со средней рыночной ценой в пересчете на 1 м² конструкции, либо с указанием параметров материала, позволяющих произвести пересчет на 1 м².



Таблица 2.3

Характеристики применяемых материалов



№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
1	Пенобетонный блок D 600 «Проффетрой»	Размер 600×300×200 мм, D 600, класс прочности B2,5, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{сух}} = 0,15 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, марка по морозостойкости F50.	<i>Область применения:</i> возведение ограждающих конструкций, несущих стен, перегородок. <i>Преимущества:</i> низкая средняя плотность, низкая теплопроводность, технологичность, низкая стоимость, пожарная и экологическая безопасность. <i>Недостатки:</i> высокие гигроскопичность и водопоглощение, низкая морозостойкость, низкая прочность.	97,2 руб/шт	
2	Кладочно-монтажный клей Юнис Униблок	Водопоглощение $\leq 5\%$, жизнеспособность растворной смеси не менее 2 ч, марка по морозостойкости F50, прочность сцепления с основанием $\geq 0,5 \text{ МПа}$, рекомендуемая толщина шва кладки 3-5 мм.	<i>Область применения:</i> для кладки стен и перегородок из ячеистобетонных блоков, силикатных блоков и плит. <i>Преимущества:</i> высокая пластичность готового раствора, технологичность.	36,4 руб/м ² (при толщине шва 5 мм)	

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
3	Кирпич керамический пустотелый, лицевой, Ростовский КЗ	Марка по прочности М150, марка по морозостойкости F50, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{сух}} = 0,37 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$, водопоглощение по массе 11%.	<p><i>Область применения:</i> облицовка фасадов жилых, офисных и промышленных зданий.</p> <p><i>Преимущества:</i> высокие физико-механические характеристики, высокая долговечность, пожарная и экологическая безопасность, хороший внешний вид.</p> <p><i>Недостатки:</i> низкая технологичность, высокая стоимость, хрупкость.</p>	15,5 руб/шт	
4	Теплоизоляционный кладочный раствор на основе перлита Quick-mix LM 21-P	Прочность на сжатие 5 МПа, средняя плотность не более 700 кг/м ³ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{сух}} = 0,18 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.	<p><i>Область применения:</i> для кладки эффективных стеновых изделий.</p> <p><i>Преимущества:</i> низкая средняя плотность, высокая вододерживающая способность, технологичность, низкий коэффициент теплопроводности.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая водопотребность растворной смеси, высокая стоимость, невысокая прочность.</p>	90 руб/м ² (при толщине шва 10 мм)	



Продолжение табл. 2.3

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
5	Стальной двутавр №10 ГОСТ 8239-89 «ЦентрСталь»	Марка стали Ст3сп, класс С245, масса 1 п.м. 9,46 кг.	<p><i>Область применения:</i> в качестве различных элементов несущих конструкций.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокая удельная прочность, малая высота кровельных конструкций.</p> <p><i>Недостатки:</i> малая огнестойкость, необходимость антикоррозионной защиты.</p>	265,8 руб/м	
6	Плиты минераловатные Rockwool Лайт Баттс	Размеры: 1000×600×100 мм, $\rho_m = 37$ кг/м ³ , группа горючести НГ, $\mu=0,30$ мг/(м·ч·Па), $\lambda_{сух} = 0,041$ Вт/(м·°С).	<p><i>Область применения:</i> в качестве ненагружаемого теплоизоляционного слоя в конструкциях легких покрытий, мансардных помещений, перегородок, междуэтажных перекрытий, стен малозэтажных зданий.</p> <p><i>Достоинства:</i> низкий коэффициент теплопроводности, экологическая и пожарная безопасность, легкость монтажа.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая гигроскопичность, высокая стоимость.</p>	194,5 руб/м ²	



Продолжение табл. 2.3

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
7	Профилированный кровельный лист	Размеры 2000×1200×0,5 мм, толщина защитного полимерного покрытия 25 мкм, масса 1 м ² 5,8 кг.	<p><i>Область применения:</i> материал для скатных кровель.</p> <p><i>Достоинства:</i> малая масса, простота монтажа, низкая стоимость, широкий цветовой спектр, пожарная и экологическая безопасность.</p> <p><i>Недостатки:</i> опасность коррозии при повреждении защитного слоя, повышенный уровень шума во время дождя.</p>	470 руб/м ²	
8	Двухслойная влагодиффузионная мембрана Brane SM, 1 мм	Масса 85 г/м ² , разрывная сила 138 Н/5 см, паропроницаемость 900 г/(м ² ·сут), водонепроницаемость 0,25 атм., срок службы до 50 лет.	<p><i>Область применения:</i> применяется для защиты утеплителя и внутренних элементов ограждающих конструкций от атмосферных осадков, ветра и пыли.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокая прочность, долговечность, высокая паропроницаемость, хорошая ветрозащита.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая стоимость, горючесть, экологически небезопасна.</p>	27,5 руб/м ²	




Продолжение табл. 2.3

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
9	Керамическая плитка для стен SASSOFELTRO Del Conca (Италия)	Размер плиток 10×10×5 мм, водопоглощение по массе менее 16 %, термостойкость глазури более 125 °С.	<p><i>Область применения:</i> для облицовки стен кухни, санузлов.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокая прочность и износостойкость, гигиеничность, высокая декоративность.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая трудоемкость монтажа, высокая стоимость.</p>	2091 руб/м ²	
10	Пароизоляционная армированная пленка Ютафол ДТБ	Масса 200 г/м ² , ширина рулона 1,5 м, сопротивление паропроницанию не менее 7 (м ² ·ч·Па)/мг	<p><i>Область применения:</i> пароизоляция каркасных конструкций стен, кровель, перекрытий.</p> <p><i>Достоинства:</i> долговечность, высокая прочность на разрыв, водонепроницаемость.</p> <p><i>Недостатки:</i> горючесть, экологически небезопасна.</p>	18 руб/м ²	
11	Керамогранит Patchwork фабрики Cicogres (Испания)	Размер 45×45 см, тип поверхности: полуполуиранованная, толщина 8 мм.	<p><i>Область применения:</i> для облицовки всех типов поверхностей внутри помещений.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокая твердость и прочность, износостойкость, низкое водопоглощение, разнообразный дизайн.</p> <p><i>Недостатки:</i> сложность обработки и резки, высокая стоимость.</p>	1100 руб/м ²	




Продолжение табл. 2.3

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
12	Гипсовая штукатурная смесь Knauf Rotband	Прочность на изгиб ≥ 1 МПа, на сжатие $\geq 2,5$ МПа, наибольшая крупность зерен – не более 1,2 мм, рекомендуемая толщина слоя 5...50 мм, расход 8,5 кг/м ² при толщине слоя 10 мм, средняя плотность в затвердевшем состоянии 950 кг/м ³ .	<p><i>Область применения:</i> выравнивающий состав для внутренних работ.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокая водоудерживающая способность, экологическая безопасность, технологичность, быстрый набор прочности.</p> <p><i>Недостатки:</i> низкая водостойкость, высокая стоимость.</p>	105 руб/м ² (слой 10 мм)	
13	Грунтовка акриловая универсальная Люкс-Грунт	Расход 70...100 г/м ² , состав: водный раствор акрилового латекса, пенагаситель, антисептик и др. добавки.	<p><i>Область применения:</i> для внутренних работ.</p> <p><i>Достоинства:</i> антисептическое действие, снижение расхода последующих материалов, повышение прочности сцепления отделочных слоев с основанием.</p>	3 руб/м ²	




Продолжение табл. 2.3

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
14	Цементно-полимерный клей GRANIRAPID	Расход 8 кг/м ² , средняя плотность растворной смеси 1700 кг/м ³ , жизнеспособность ~2 ч, прочность сцепления с основанием 2,5 МПа, прочность при изгибе 6 МПа, при сжатии 20 МПа.	<p><i>Область применения:</i> для облицовки стен и полов керамической плиткой, природным и искусственным облицовочным камнем.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокие физико-механические характеристики, быстрый набор прочности, технологичность.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая стоимость.</p>	44 руб/м ²	
15	Текстильные обои	Масса от 280 г/м ² , светостойкость 6...7 DIN 54004, основа бумажная.	<p><i>Область применения:</i> отделочный материал для спален, гостиных, кабинетов, прихожих.</p> <p><i>Достоинства:</i> хороший внешний вид, паропроницаемость.</p> <p><i>Недостатки:</i> впитывают запахи, загрязняются, высокая стоимость, горючесть.</p>	890 руб/м ²	
16	Наливной пол быстротвердеющий Старатели	Прочность на сжатие до 15 МПа, возможность хождения через 4 часа, прочность сцепления с бетонным основанием не менее 0,6 МПа.	<p><i>Область применения:</i> для высококачественного выравнивания поверхностей полов под последующие покрытия.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокая прочность, быстрое твердение, технологичность.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая стоимость.</p>	202 руб/м ² (слой 10 мм)	




Продолжение табл. 2.3



№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
17	Натяжной потолок ПВХ Clipso	<p>Масса пленки до 230 г/м², толщина 0,15...0,18 мм, предел прочности при растяжении 30 Н.</p>	<p><i>Область применения:</i> жилые и офисные помещения. <i>Достоинства:</i> отсутствие швов, долговечность, возможность устройства потолков сложной конфигурации. <i>Недостатки:</i> сложность монтажа, высокая стоимость, пожарная опасность, экологически небезопасен.</p>	1250 руб/м ²	
18	Минераловатные плиты Rockwool Флор Баттс	<p>Размер 1000×600×50 мм, средняя плотность 125 кг/м³, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{сух}} = 0,038$ Вт/(м·°С).</p>	<p><i>Область применения:</i> устройство тепло- и звукоизоляции в перекрытиях. <i>Достоинства:</i> негорючие, низкая деформативность, низкое водопоглощение. <i>Недостатки:</i> нормативная нагрузка не более 3 кПа.</p>	220 руб/м ²	
19	Плиточный цементный клей Marekley Extra	<p>Средняя плотность 1400 кг/м³, жизнеспособность растворной смеси 6...8 ч, прочность сцепления с основанием через 28 суток 1 МПа, расход 2,5...3 кг/м².</p>	<p><i>Область применения:</i> для укладки стеновой керамической плитки и мозаики. <i>Достоинства:</i> высокая водостойкость, малая усадка, высокая прочность, технологичность. <i>Недостатки:</i> высокая стоимость.</p>	41 руб/м ²	

Продолжение табл. 2.3

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
20	Шпаклевочная смесь Knauf Fugen	Расход 0,8 кг/м ² , размер зерен наполнителя не более 0,15 мм, выход из 1 кг смеси 1,3 л, предел прочности при сжатии 5,2 МПа, при изгибе 2,7 МПа.	<p><i>Область применения:</i> заделка стыков ГКЛ, тонкослойное шпаклевание бетонных и оштукатуренных поверхностей и т.д.</p> <p><i>Достоинства:</i> хорошее сцепление с основанием, отсутствие усадки и трещин, технологичность.</p> <p><i>Недостатки:</i> малая водостойкость, высокая стоимость.</p>	12 руб/м ² (слой 1 мм)	
21	Пробковая подложка Floor Vintage 2 мм	Средняя плотность 200...250 кг/м ³ , коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{сух}} = 0,042$ Вт/(м·°С).	<p><i>Область применения:</i> подложка для укладки паркетной доски, ламината.</p> <p><i>Достоинства:</i> экологическая безопасность, хорошая изоляция от ударного шума.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая стоимость.</p>	108,9 руб/м ²	
22	Паркетная доска Paragwood дуб беленый	Дизайн доски 3х-полосный, покрытие лак, количество слоев – 3: верхний – дуб (3,8 мм), средний – хвойные породы древесины, нижний – березовая фанера, размеры 2266×188×14 мм.	<p><i>Область применения:</i> напольное покрытие для жилых и общественных зданий.</p> <p><i>Достоинства:</i> замковое соединение с герметичным швом, высокие эстетические качества, экологическая безопасность, полная заводская готовность, технологичность.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая стоимость.</p>	1800 руб/м ²	

Продолжение табл. 2.3

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
23	Ровнитель для пола Ivsil TIE-ROD-1	Прочность на сжатие в возрасте 28 суток 20,0 МПа, жизнеспособность растворной смеси 2-2,5 ч.	<p><i>Область применения:</i> выравнивание поверхности пола, толщина стяжки 10...80 мм.</p> <p><i>Достоинства:</i> высокая прочность стяжки, технологичность.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая стоимость.</p>	144 руб/м ² (слой 10 мм) + 55 руб/м ² (арм. сетка)	
24	Акриловая краска Dulux	Средняя плотность 1,35 кг/дм ³ , время до нанесения следующего слоя 2-4 часа, класс устойчивости к мокрому трению – 3, цвет – белая полуматовая.	<p><i>Область применения:</i> окрашивание поверхностей в помещениях с умеренной и повышенной влажностью.</p> <p><i>Достоинства:</i> без запаха, хорошая укрывистость, стойкостью покрытия к мытью с применением моющих средств, покрытие выдерживает обработку конденсата.</p> <p><i>Недостатки:</i> высокая стоимость.</p>	77,5 руб/м ²	
25	Стеновые ПВХ панели СВ-Пласт ламинированные	Размер 2700×250×9 мм	<p><i>Область применения:</i> отделка стен кухни, санузлов, лоджий.</p> <p><i>Достоинства:</i> простота и высокая скорость монтажа, низкая стоимость, гигиеничность.</p> <p><i>Недостатки:</i> горючесть, малая долговечность, экологически небезопасны.</p>	320 руб/м ²	

№	Название материала, производитель	Технические характеристики	Область применения, преимущества, недостатки	Стоимость, руб.	Внешний вид (фото)
26	Подложка из вспененного полиэтилена	Толщина 3 мм, средняя плотность 18-40 кг/м ³ , водопоглощение не более 2 %, коэффициент теплопроводности $\lambda_{\text{сух}} = 0,04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°С)}$.	<p><i>Область применения:</i> подложка для укладки паркетной доски, ламината.</p> <p><i>Преимущества:</i> хорошая изоляция от ударного шума, низкая стоимость.</p> <p><i>Недостатки:</i> малая долговечность, горючесть, экологически небезопасна.</p>	20 руб/м ²	
27	Ламинат Millennium Strong (Германия)	Несущая древесноволокнистая плита HDF, замковое соединение, класс нагрузки 33, влагостойкая пропитка: обработка горячим воском, размер: 1215×143×12,3 мм.	<p><i>Область применения:</i> напольное покрытие для жилых и общественных зданий.</p> <p><i>Преимущества:</i> замковое соединение с герметичным швом, высокие эстетические качества, полная заводская готовность, технологичность.</p> <p><i>Недостатки:</i> горючесть (Г2), экологически небезопасен, низкая стойкость к ударным нагрузкам.</p>	990 руб/м ²	

Раздел 4. Экономический расчёт

Для определения ориентировочной стоимости устройства 1 м² наружной стены по каждому варианту, а также стоимости отделки 1 м² поверхностей (стены, пола, потолка) кухни по 2-м предложенным вариантам были использованы данные таблиц 2.1, 2.2 и 2.3.

В таблице 2.5 для отделки стен по варианту 1 для упрощения расчитывалась стоимость 1 м² фартука из керамической плитки.

Таблица 2.4

Стоимость материалов для устройства наружной стены

Вариант №	Состав системы	Стоимость каждого материала системы на 1 м ² , руб.	Стоимость 1 м ² стены, руб.
1	внутренний штукатурный слой (гипсовая штукатурка Knauf Rotband) 20 мм.	210 руб/м ²	2909 руб/м ²
	пенобетонный блок (Проф-фстрой) D600, 600 мм.	1555 руб/м ²	
	кладочно-монтажный клей Юнис Униблок	176 руб/м ²	
	кирпич керамический лицевой пустотелый, М 150, Ростовский КЗ, 120 мм.	794 руб/м ²	
	Теплоизоляционный кладочный раствор на основе перлита Quick-mix LM 21-P	174 руб/м ²	
2	утепленный (пеностекло) пакетный брус 370 мм.	2750 руб/м ²	2811 руб/м ²
	огнебиозащитная пропитка «Гермес».	7 руб/м ²	
	защитно-декоративная фасадная алкидная краска «Древопласт».	54 руб/м ²	

Таблица 2.5

Стоимость материалов для отделки помещений

Помещение	Вариант №	Описание варианта отделки	Стоимость 1 м ²	
Кухня	1	Стены	<ul style="list-style-type: none"> ● универсальная акриловая грунтовка Люксорит-Грунт; ● плиточный цементный клей Mapekley Extra; ● керамическая плитка для стен SASSOFELTRO Del Conca, 10×10 см. 	$3 + 41 + 2091 = 2135$ руб/м ²
		Пол	<ul style="list-style-type: none"> ● минераловатные плиты Rockwool Флор Баттс, 50 мм; ● армированная цементно-песчаная стяжка 50 мм (ровнитель для пола Ivsil TIE-ROD-1 с армирующей сеткой); ● цементно-полимерный клей GRANIRAPID; ● напольный керамогранит Patchwork, 45×45 см. 	$220 + 775 + 44 + 1100 = 2139$ руб/м ²
		Потолок	<ul style="list-style-type: none"> ● универсальная акриловая грунтовка Люксорит-Грунт; ● выравнивающий слой гипсовой штукатурки Knauf Rotband, 20 мм; ● универсальная акриловая грунтовка Люксорит-Грунт; ● шпаклевка финишная Knauf Fugen; ● универсальная акриловая грунтовка Люксорит-Грунт; ● акриловая водостойкая краска Dulux. 	$3 + 210 + 3 + 12 + 3 + 78 = 309$ руб/м ²
	2	Стены	<ul style="list-style-type: none"> ● ПВХ направляющие СВ-Пласт; ● стеновые ПВХ панели СВ-Пласт ламинированные. 	$70 + 320 = 390$ руб/м ²
		Пол	<ul style="list-style-type: none"> ● подложка из вспененного полиэтилена, 3 мм; ● ламинат Millennium 12,3 мм, класс 33 с влагостойкой пропиткой HDF плиты; ● силиконовый герметик для швов ClickGuard. 	$20 + 990 + 8 = 1018$ руб/м ²
		Потолок	<ul style="list-style-type: none"> ● реечный подвесной потолок Cesal (алюминиевые панели с защитным покрытием, несущие профили, подвесы). 	1620 руб/м ²

Заключение. Выводы.

В ходе выполнения расчетно-графической работы были выбраны два различных решения по конструкциям наружной стены, кровли и междуэтажного перекрытия коттеджа.

Первый вариант конструкции наружной стены с кладкой из пенобетонных блоков и облицовкой керамическим кирпичом предпочтительнее с точки зрения долговечности, пожаробезопасности и внешнего вида здания, при этом стоимость обоих вариантов приблизительно одинакова. В таком случае для междуэтажного перекрытия подходит как первый вариант – монолитное железобетонное перекрытие, так и второй вариант – перекрытие по деревянным балкам. При выборе между конструкциями кровли необходимо учитывать такие параметры, как малую массу конструкции, эстетичность, долговечность материалов. Из рассматриваемых вариантов наиболее полно отвечает этим требованиям второй вариант. Деревянные конструкции проще монтировать, гибкая битумная черепица является долговечным и эстетичным материалом.

Таблица 2.6

Оценка вариантов конструктивного решения наружной стены и отделки помещений

Наименование конструкции/ помещения		Номер варианта	Долговечность	Материалоемкость	Внешний вид	Пожаробезопасность	Экологическая оценка	Ремонтопригодность	Стоимость	Итоговая оценка
Наружная стена		<i>Вариант 1</i>	3	1	3	3	2	1	2	15
		<i>Вариант 2</i>	2	2	2	1	2	1	2	12
Кухня	пол	<i>Вариант 1</i>	3	1	3	3	2	1	1	14
		<i>Вариант 2</i>	2	2	2	1	1	2	2	12
	стены	<i>Вариант 1</i>	3	1	3	3	2	1	1	14
		<i>Вариант 2</i>	2	2	1	1	1	2	3	12
	потолок	<i>Вариант 1</i>	1	2	3	3	2	1	3	15
		<i>Вариант 2</i>	2	3	3	2	2	2	1	15

Внутренняя отделка спальни должна обеспечивать пожарную и экологическую безопасность, обладать приятным внешним видом. Для стен был выбран первый вариант – текстильные обои, которые

обладают большей декоративностью, чем акриловая краска. Вместо паркетной доски в качестве материала чистого пола можно рассмотреть ламинат, ковролин как более экономичное решение. Поскольку в качестве перекрытия принята монолитная железобетонная плита, второй вариант отделки потолка не подходит, принимаем натяжной ПВХ потолок.

Материалы, применяемые в отделке кухни, должны быть водостойкими, износостойкими, и пожаробезопасными. Исходя из этих критериев, выбираем первый вариант: отделку стен виниловыми обоями с фартуком для рабочей зоны из керамической плитки, т.к. она долговечнее ПВХ панелей и пожаробезопасна. Для пола используем керамогранитные плиты, которые обладают малым водопоглощением и имеют большую по сравнению с ламинатом износостойкость. Потолок принимаем штукатурный с окраской водостойкой краской как более экономичное решение. Несмотря на значительно более высокую стоимость первого варианта отделки, принятые материалы имеют более высокие характеристики и отвечают всем требованиям, предъявляемым к данному помещению.

Приложение 1. Оформление титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра строительных материалов

РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к расчетно-графической работе по курсу

**СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМЫ В
СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Выполнили: студенты ИСА-курс-группа
Фамилия И.О.
Фамилия И.О.
Фамилия И.О.

Проверил: Фамилия И.О.

Москва 2015

Список литературы и электронных ресурсов

1. Орешкин Д.В., Семенов В.С. Современные материалы и системы в строительстве – перспективное направление обучения студентов строительных специальностей // Строительные материалы. 2014. № 7. С 92.
2. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. для вузов / В.Г. Микульский [и др.]; под ред. В.Г. Микульского, Г.П. Сахарова. - [5-е изд., доп. и перераб.]. – Москва : Изд-во АСВ, 2011. – 519 с.
3. Системы изоляции строительных конструкций : учебное пособие / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков; 2-е изд., перераб. – Москва: МГСУ, 2014. – 640 с.
4. Системы изоляции строительных конструкций : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270100 – «Строительство» / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков. – Москва : МГСУ, 2013. – 671 с.
5. Строительные системы. Часть 1. Системы внутренней отделки : учебное пособие / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков. – Москва : МГСУ, 2013. – 282 с.
6. Строительные системы. Часть 2. Наружные системы облицовки и изоляции : учебное пособие / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков. – Москва : МГСУ, 2015. – 432 с.
7. Технология теплоизоляционных материалов. Часть 2. Теплоэффективные строительные системы : учебное пособие / А.Д. Жуков. – Москва : МГСУ, 2011. – 248 с.
8. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*».
9. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».
10. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*».
11. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с изменением № 1)».
12. Строительные материалы : учеб. для вузов / К.Н. Попов, М.Б. Каддо. – Москва: Студент, 2012. – 440 с.
13. Строительные материалы: учебник для бакалавров / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. – Москва: Академия, 2012. – 320 с.
14. Информационная система по строительству «ноу-хаус.ру»
<http://www.know-house.ru>
15. Портал для архитекторов
<http://archi.ru>
16. Строительный портал «Стройка.ру» (каталоги строительных материалов)
<http://www.stroyka.ru/>
17. Строительный портал (каталог строительных материалов)
<http://www.stroyportal.ru/>

18. Научная электронная библиотека Elibrary
<http://elibrary.ru/>
19. Сайт научно-технического журнала «Строительные материалы»
<http://www.rifsm.ru/>
20. Промышленный портал Complexdoc (база нормативной документации)
<http://www.complexdoc.ru/>
21. Сайт производителя строительных материалов и систем «Техноколь»
<http://www.tn.ru/>
22. Сайт производителя строительных материалов и систем «Rockwool»
<http://www.rockwool.ru/>
23. Сайт производителя строительных материалов и систем «Isover»
<http://www.isovert.ru/>
24. Сайт производителя строительных материалов и систем «Knauf»
<http://www.knauf.ru/>
25. Сайт производителя теплоизоляционных материалов «Ursa»
www.ursa.ru
26. Строительные системы «Ceresit»
www.ceresit.ru
27. Портал о цементах, сухих смесях, нерудных материалах
<http://www.zement.ru/>
28. Сайт производителя газобетона «Ytong»
<http://www.ytong.ru/>
29. Сайт группы компаний Braer (стенные керамические материалы)
<http://www.braer.ru/>
30. Сайт компании Wienerberger (стенные керамические материалы)
<http://www.wienerberger.ru/>
31. Сайт завода «Боровский кирпич»
<http://www.borkirpich.ru/>
32. Сухие строительные смеси «Unis»
<http://www.unistrom.ru/>
33. Сухие строительные смеси «Ivsil»
<http://www.ivsil.ru/>
34. Сайт производителя керамической плитки «Kerama Marazzi»
<http://kerama-marazzi.ru/>
35. Лакокрасочные материалы Dulux
<http://www.dulux.ru/>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.....	5
1.1. Общие положения.....	5
1.2. Последовательность выполнения работы.....	5
1.2.1. Раздел 1. Варианты конструктивных решений	5
1.2.2. Раздел 2. Варианты отделки помещений	6
1.2.3. Раздел 3. Применяемые материалы	6
1.2.4. Раздел 4. Экономический расчёт	7
1.2.5. Заключение. Выводы	8
1.2.6. Содержание презентации	9
2. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	10
Приложение 1. Оформление титульного листа.....	34
Список литературы и электронных ресурсов.....	35

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Составители: **Семенов** Вячеслав Сергеевич, **Розовская** Тамара Алексеевна

Подписано в печать 13.04.2015 г. И-69. Формат 60×84/16.
Усл.-печ. л. 2,32. Уч.-изд. л.2,22. Тираж 150 экз. Заказ 101

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный строительный университет».

129337, Москва, Ярославское ш., 26

Издательство МИСИ – МГСУ.

Тел. (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.

Е-mail: ric@mgsu.ru, gio@mgsu.ru.

Отпечатано в типографии Издательства МИСИ – МГСУ.

Тел. (499) 183-91-90, (499) 183-67-92, (499) 183-91-44