

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Кафедра технологии строительного производства



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплинам:

«Современные технологии в строительстве»,
«Технологии строительного производства»,
«Прогрессивные технологии в строительстве»

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

***НА ТЕМУ: «ОТДЕЛКА ФАСАДОВ «МОКРЫМ»
СПОСОБОМ С УТЕПЛЕНИЕМ»***

Для студентов направлений:

6.060101 «Строительство», 6.030504 – «Экономика предприятия»; 6.030601 –
«Менеджмент» дневной и заочной форм обучения

Одесса 2012

УДК 69.022.32

Цель настоящих методических указаний (МУ) – оказание помощи студентам по разработке сокращенных технологических карт на отделку фасадов «мокрым» способом с утеплением при выполнении РГР при изучении специального курса кафедры «Современные технологии строительства», и дисциплин «Технологии строительного производства», «Прогрессивные технологии в строительстве».

В МУ представлены подробные рекомендации по технологии отделки фасадов.

МУ рекомендуются студентам всех форм обучения по направлениям подготовки: 6.060101 «Строительство», 6.030504 «Экономика предприятия», 6.030601 «Менеджмент» образовательного уровня - «Бакалавр».

Рекомендовано к печати Ученым Советом Инженерно-строительного института Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

Протокол №

Составили:

Лукашенко Л.Е. – доцент

Борисов О.О. – к.т.н., ассистент

Волканов В.К. - к.т.н., ассистент

Рецензенты:

Савйовский В.В. – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технологии строительного производства Харьковской национальной академии строительства и архитектуры

Постернак О.О. – к.т.н., доцент кафедры залізобетонних конструкцій

..... ОДАБА

Ответственный за выпуск:

Заведующий кафедрой ТСП, д.т.н., профессор Менайлюк А.И.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ «МОКРОГО» ТИПА И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ.....	6
2. СТРУКТУРА, СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	11
2.1. Область применения.....	13
2.2. Конструктивно-планировочное решение здания.....	13
2.3. Организация и технология выполнения работ.....	14
2.3.1. Подготовка строительного основания.....	16
2.3.2. Монтаж цокольного профиля.....	17
2.3.3. Приклеивание теплоизоляционного материала	18
2.3.4. Подготовка оконных и дверных проемов	21
2.3.5. Закрепление теплоизоляционного материала дюбелями	24
2.3.6. Установка усиливающих элементов	26
2.3.7. Создание базового выравнивающего слоя.....	28
2.3.8. Нанесение защитно-декоративного штукатурного состава	30
2.3.9. Заделка мест крепления лесов к стене	31
2.4. Особенности технологии отделки фасадов штучными изделиями	31
2.4.1. Облицовка фасадным кирпичом	32
2.4.2. Облицовка натуральным и синтетическим камнем	34
2.4.3. Облицовка фасадных поверхностей плиткой	38
2.4.4. Облицовка фасадов термопанелями	41
2.5. Калькуляция трудовых затрат и заработной платы.....	47
2.6. График выполнения работ.....	48
2.7. Техничко-экономические показатели.....	50

ПРИЛОЖЕНИЕ А Пример оформления титульного листа.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Нормы времени и расценки на работы по утеплению и «мокрой» отделке фасадов.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ В Пример календарного графика выполнения работ	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Варианты заданий.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Варианты схем.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Под системами «мокрого» типа » или системами со скрепленной теплоизоляцией следует понимать отделочные многослойные системы с использованием штукатурных растворов либо облицовок из отдельных элементов, закрепляемых на основании с помощью твердеющих составов.

Появление сухих способов отделки, вентилируемых фасадов и новых фасадных материалов (из металла, пластика, стекла, композитных материалов и др.) не смогло вытеснить таких проверенных способов отделки, как мокрые фасадные системы. Это – штукатурка, облицовка штучными изделиями. Традиционные способы необходимы, в первую очередь, для реконструкции исторических объектов. Там, где их нельзя заменить никакими модными облицовочными материалами. Не менее широко они применяются и для нового строительства, как один из самых экономичных способов отделки фасада. Конечно же, применение мокрых способов в новом строительстве обусловлено не только экономическими требованиями, но и большими возможностями в «игре» с цветом и фактурой, которые предоставляют архитекторам подобные покрытия.

Кроме традиционных способов, которые часто обновляются современными материалами, появились и новые способы мокрой отделки. Прежде всего, это готовые окрасочные составы, которые можно применять без штукатурки благодаря их особенностям: высокой степени адгезии, прочности, долговечности, вязкости и возможности создания фактур. Это – теплоизоляционные плиты из экструдированного полистирола с уже нанесенным отделочным слоем и многое другое.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ «МОКРОГО» ТИПА И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

«Мокрые фасадные системы» представляют собой многослойный «пирог», включающий в себя:

- закрепляющую грунтовку,
- тепло- звукоизоляцию,
- армирующий слой,
- шпатлевку,
- высококачественную штукатурку,
- окраску или облицовку.

Наряду с традиционными растворами, изготовленными из отдельных компонентов на строительной площадке, в современных фасадных технологиях используются *сухие строительные смеси (ССС)*.

Сухие строительные смеси (ССС) являются альтернативой традиционным «мокрым» растворам, которые используются при отделочных работах.

Основные преимущества ССС перед традиционными материалами – удобство при транспортировке, стабильность состава смесей, значительно более высокие технические показатели, легкость в работе, возможность механизации работы штукатуров, значительное сокращение сроков выполнения отделочных работ, минимум отходов, чистота строительных площадок и многие другие.

Анализ имеющихся на сегодня мокрых способов отделки фасадов позволил предложить следующую их классификацию (рис.1.1).

Ниже приводятся общие сведения, из которых необходимо выбрать то, что подходит для соответствующих условий обязательно в указательной (предписывающей) форме. Работы по обустройству фасадов с использованием в качестве защиты утеплителя облицовочных панелей могут вестись круглый год. При оштукатуривании теплоизоляционного материала работы целесообразно проводить в теплый период года. Запрещается производить мокрые процессы при температуре ниже +5°C. Производство работ необходимо планировать захватками, с организацией работ по поточному методу. Размер захватки выбирается в зависимости от применяемых средств подмащивания, размеров и конфигурации здания.

Средства подмащивания выбираются в зависимости от размеров здания и допускаемой нагрузки. Установлено, что при высоте зданий до 5 этажей могут применяться самоходные и приставные леса и подвесные люльки, для – 5-9 этажей приставные леса и подвесные люльки, а при высоте здания выше 9

этажей подвесные люльки или комбинированные средства подмащивания. Результаты исследований показали, что трудоемкость монтажа с самоходных лесов и подвесных люлек ниже на 30-40%, чем с приставных лесов. Установлено, что максимальный фронт и интенсивность работ достигается при использовании приставных лесов.

Работы по обустройству фасадов ведутся потоками. Состав процессов, входящих в потоки, принимается в зависимости от конструктивно-технологического решения теплозащиты стен (несколько примеров организации потоков приведено в табл. 1.1). При этом потоки должны согласовываться по времени с учетом сроков технологических перерывов.

Таблица 1.1. Состав процессов, входящих в потоки производства работ по утеплению стеновых ограждающих конструкций

Номер потока	Наименование работ
1	2
В конструктивно-технологических решениях при защите теплоизоляционного материала растворами на основе цемента	
I	Монтаж крепежных деталей сетки и очистка поверхности стен от пыли и грязи
II	Укладка и крепление теплоизоляционных плит. Установка металлической сетки
III	Штукатурка наружной поверхности растворами на основе цемента
IV	Окраска наружной поверхности стен
В конструктивно-технологических решениях при защите теплоизоляционного материала полимерными составами	
I	Очистка поверхности стен от пыли и грязи. Укладка и крепление теплоизоляционных плит
II	Приклеивание стекловолоконной сетки
III	Штукатурка наружной поверхности полимерным составом

На захватке выполнение технологических процессов можно организовать в вертикальном направлении (по вертикально-восходящей и вертикально-нисходящей схеме) или горизонтальном (по горизонтально-восходящей или горизонтально-нисходящей схеме), рис. 1.2.

Работы по первой схеме производятся в основном с подвесных люлек и самоходных лесов, по второй – с приставных или самоходных лесов.

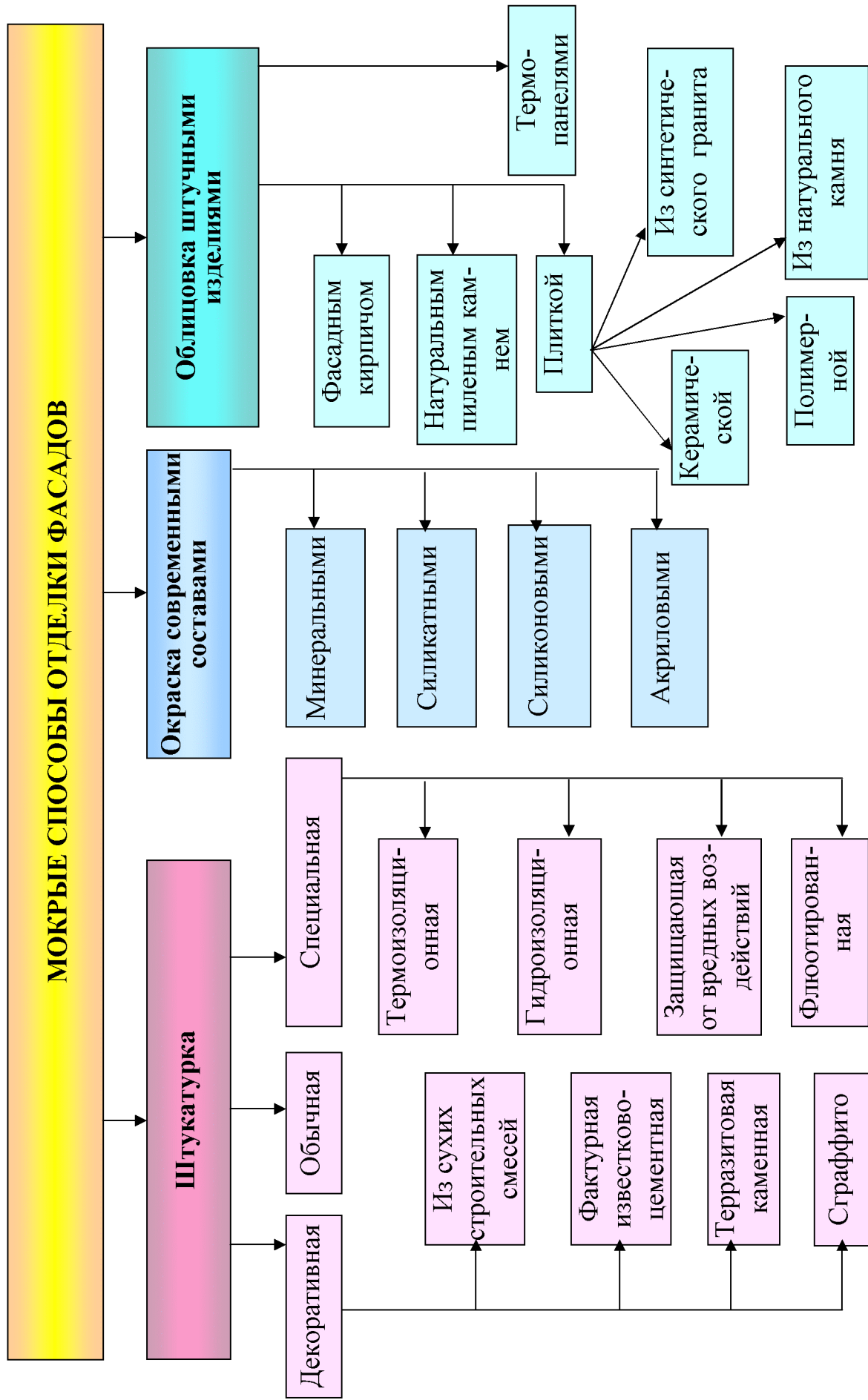


Рис. 1.1.1. Классификация применяемых мокрых способов отделки фасадов

Состав бригад для производства работ принимается в зависимости от конструктивно-технологических решений теплозащиты, сроков выполнения работ, средств подмащивания, механизмов для подачи материалов и т.д.

Работы по обустройству фасадов можно разделить на подготовительные и основные.

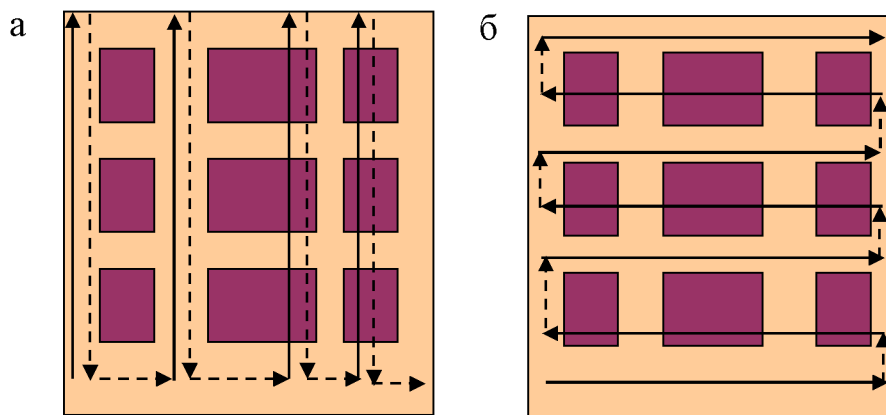


Рис. 1.2. Схемы выполнения работ на захватке

а - по вертикально-восходящей схеме;

б - по горизонтально-восходящей схеме;

К подготовительным работам относятся: устройство временных ограждений и навесов над входами в здание; обрезка деревьев; доставка строительных материалов и конструкций на строительную площадку и их складирование; установка средств подмащивания, их разборка или передвижение на следующую захватку; установка и разборка подъемно-транспортного оборудования; очистка фасадов от пыли и грязи; приготовление растворов, клеящих мастик, окрасочных составов.

К основным работам в зависимости от конструктивно технологического решения теплоизоляции относятся: укладка теплоизоляционных плит; армирующей сетки, штукатурка и окраска фасадов.

Применяемые при ведении работ по теплозащите растворы, клеящие мастики и окрасочные составы, как правило, изготавливаются на строительной площадке, реже доставляются на нее уже готовыми. Складирование крепежных деталей, теплоизоляционных материалов, клеящих и окрасочных составов должно осуществляться в помещениях приобъектных складов или в здании, подлежащем утеплению.

Процесс оштукатуривания утеплителя полимерными составами состоит из следующих этапов:

- выравнивание поверхности утеплителя (пилой, ножом и шлифовальной ленточной машиной);
- нанесение грунтовочного слоя мастики; приклеивание сетки, с последующим ее вдавливанием в грунтовочный слой;
- технологический перерыв для полимеризации (около двадцати четырех часов в зависимости от применяемых полимерных составов);
- нанесение тонким слоем полимерной наливки и ее затирка.

Необходимо отметить, что продолжительность работы с большинством полимерных мастик составляет порядка 15 – 20 минут (после чего процессы полимеризации начинают затруднять работу).

В настоящее время применение способов мокрой отделки (оштукатуривания) по слою теплоизоляции значительно снизилось, а их место все больше занимают способы облицовки штучными материалами. Ограничение технологического регламента по температуре наружного воздуха (не ниже +5°C), влажности и увлажненности утеплителя сокращает область применения технологии мокрой отделки.

Системы, в которых используются штукатурки на основе цемента, как правило, разрабатываются фирмами, производителями цемента. Цементно-песчаные штукатурки имеют высокую степень трещинообразования. Поэтому сегодня цементные составы, как правило, имеют специальные добавки.

Штукатурки на основе цемента применяются при отделке фасадов с утеплением в том случае, если используют специальные плиты из пенополистирола. На их поверхности предусмотрены желобки в виде ласточкиного хвоста (для лучшего сцепления с раствором) и узкие глубокие надрезы, достигающие практически до середины толщины плиты, смягчающие температурные напряжения на поверхности сцепления. Штукатурный слой может быть армирован стальными или стекловолокнистыми сетками. Необходимо также учитывать, что при этом сетки должны быть защищены от действия щелочной среды цементного камня.

Основные этапы производства работ при отделке фасадов «мокрым» способом с утеплением приведены в разделе 2.3.

2. СТРУКТУРА, СОСТАВ И ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Расчетно-графическая работа (РГР) состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части на упрощенный вариант технологической карты по устройству вентилируемых фасадов.

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

Согласно требованиям ДБН А.3.1-5-2009 технологическая карта состоит из 8 разделов. А именно:

1. Область применения карты.
2. Организация и технология выполнения работ.
3. Требования к качеству и принятию работ.
4. Калькуляции расходов труда, машинного времени и заработной платы.
5. График производства работ на объекте.
6. Таблицы потребности в материально-технических ресурсах.
7. Техника безопасности.
8. Техничко-экономические показатели технологической карты.

Расчетно-графическая работа (РГР) разрабатывается на сокращенный вариант технологической карты (ТК) и состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Перечень разделов смотри ниже.

Расчетно-пояснительная записка объемом 15-20 страниц выполняется на одной стороне листа стандартного формата А4, графическая часть – на листе формата А2. Титульный лист записки оформляется по установленной форме (приложение А). После титульного листа размещается содержание записки, задание на РГР и введение.

Во введении кратко излагаются общие положения по составу комплекса работ.

В основной части записки приводятся схемы, таблицы, рисунки, графики и ссылки на использованные литературные источники.

В конце пояснительной записки приводится список использованных литературных источников и нормативных документов.

Записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями ДСТУ 3008-95 [7].

Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Разделы работы следует нумеровать арабскими цифрами (например, 1; 2; 3 и т.д.), подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой (например, 1.1; 1.2 и т.д.). Такой же принцип соблюдается и при нумерации пунктов, подпунктов.

Иллюстрации (чертежи, рисунки, схемы, графики) следует располагать сразу же после упоминания о них в тексте. Если там они не помещаются, то на следующей странице. Не допускается помещать рисунки, схемы, графики на которые нет ссылок в тексте.

Нумеровать иллюстрации следует арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах раздела. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации (например «рисунок 3.2» означает: рисунок 2 в разделе 3). Таблицы также располагаются после текста, где приводится на них ссылка. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, например, таблица 2.1 (таблица первая из раздела 2).

В конце пояснительной записки ставится дата выполнения работы и подпись студента.

Расчетно-пояснительная записка должна включать сокращенный вариант технологической карты в соответствии с заданием и содержать следующие разделы:

Введение

1. Область применения технологической карты .
2. Конструктивно-планировочное решение здания.
3. Технологическая структура комплексного процесса производства работ.
4. Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы.
5. График производства работ по объекту.
6. Технико-экономические показатели технологической карты.

Список использованной литературы.

Графическая часть РГР должна быть оформлена в соответствии с требованиями ДСТУ Б А.2.4-7-95 и содержать следующее:

1. Схемы фасадов здания в соответствии с заданием с указанием направления развития технологических процессов, а также с установкой средств подмащивания.
2. Схема разбивки объекта на участки и захватки.
3. Схемы последовательности выполнения технологических процессов от-

делки фасадов.

4. Календарный график производства работ

5. Техничко-экономические показатели по технологической карте

6. Область применения технологической карты

Рекомендуемая схема расположения материалов на листе графической части приведена на рис. 2.1.

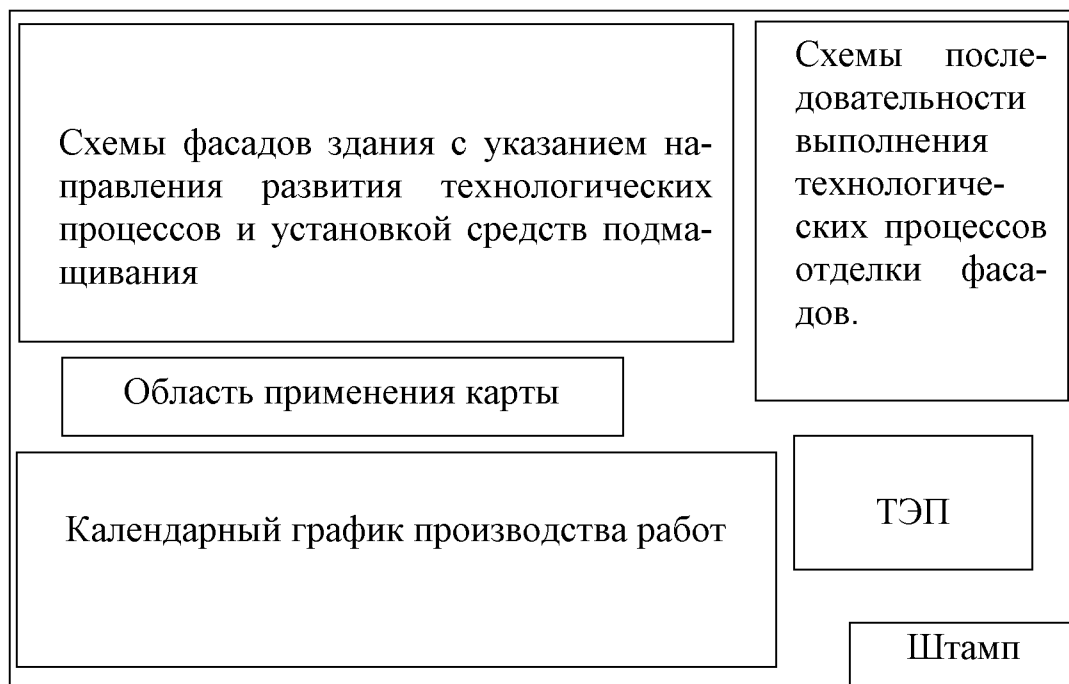


Рис. 2.1. Рекомендуемая схема расположения материалов на листе

2.1. Область применения

В данном разделе необходимо указать привязку технологии и организации работ к конкретным материалам и условиям производства работ на строительной площадке в соответствии с заданием (варианты заданий см. приложение Б). Настоящие методические указания ориентированы на повышение теплозащитных качеств стеновых ограждающих конструкций с наружной стороны зданий. Рассматриваемые в них конструктивные решения и общая технологическая схема производства работ могут применяться для кирпичных, монолитных и сборных железобетонных наружных стен.

Настоящие методические указания предусматривают применение легких плиточных утеплителей с плотностью до 200 кг/м^3 (минераловатные, пенополистирольные плиты и др.).

2.2. Конструктивно-планировочное решение здания

В этом разделе на основании задания, выбранного по приложению Б необходимо дать краткое описание функционального назначения здания, его планировочного решения (размеры в плане, высота этажей, экспликация помещений).

Далее необходимо описать основные конструктивные решения здания (ограждающие конструкции, перекрытия и др.) и общую технологическую схему производства работ.

2.3. Организация и технология выполнения работ

В этом разделе технологической карты должны быть разработаны конкретные указания по организации и технологии производства работ привязанные к заданию (материалам, зданию и т.п.).

Основные этапы производства работ при отделке фасадов «мокрым» способом с утеплением.

Тщательная подготовка строительного основания позволяет существенно сократить расходы во время эксплуатации, а также повысить общую надежность и долговечность системы в целом.

Работы по отделке фасадов с утеплением должны начинаться с установки лесов или монтажных люлек, ремонта поверхности стен (если это требуется) и демонтажа газовых и водосточных труб, а также иных деталей, мешающих проведению работ.

Леса представляют собой пространственный каркас, собираемый из стоек и ригелей. Стойки устанавливаются в башмаки, уложенные на подкладки. Между собой стойки связывают поперечными ригелями с крюками, вставляемыми в трубчатые патрубки стоек. По верху ригелей укладывают щитовой настил и ограждают его перилами (рис.2.1). Для устойчивости леса крепятся к стенам здания.

Леса устанавливаются на расстоянии от стены, равном толщине утеплителя плюс 45 см. К стене леса прикрепляют с помощью регулируемых стяжек, один крюк которых зацепляют за крюк анкера, установленного на стене сооружения, а другой за кольцо болтов установленных в стойках рам. Крепежные анкеры необходимо установить с небольшим наклоном вниз. Это предотвратит попадание дождевой воды внутрь утеплителя.

Для обеспечения зубчатого зацепления (перевязки) плит утеплителя по внешним углам стен здания рекомендуется, чтобы леса заходили за углы на

расстояние не менее 2 м. Это правило необходимо соблюдать и при последующих перестановках лесов.

При использовании люлек для проведения фасадных работ необходимо придерживаться схемы, представленной на рис. 2.2.

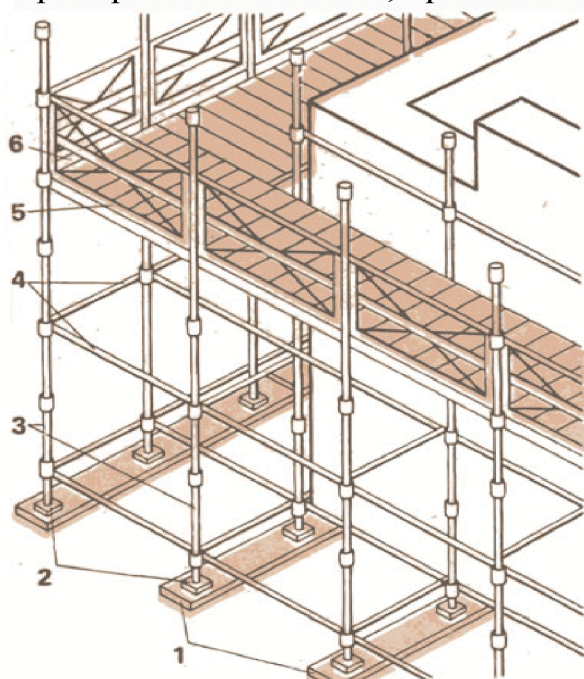


Рис. 2.1. Трубчатые леса
1 - подкладки; 2 - башмаки; 3 - стойки; 4 - ригели; 5 - ограждение; 6 - рабочий настил

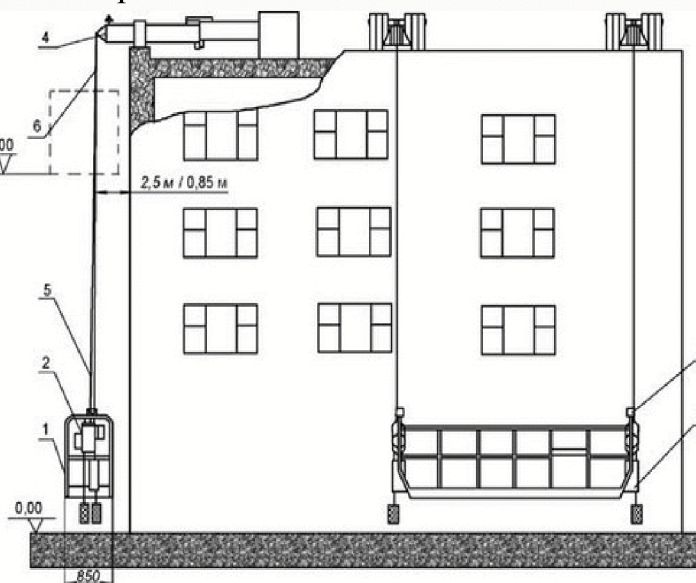


Рис.2.2. Схема монтажа строительных люлек

1-каркас, 2-лебедка, 3-ловитель, 4-консоль, 5-канат грузовой, 6-канат предохранительный, 7-ограничитель высоты подъема

Основными слоями фасадной системы являются: утеплитель, армирующий слой и отделочное покрытие (рис. 2.3).

Состав и порядок выполнения технологических этапов по утеплению фасадов с отделкой «мокрым» способом следующий:

- подготовка основания;
- установка цокольного профиля;
- приклеивание теплоизоляционного материала;
- закрепление теплоизоляционного материала дюбелями;
- установка усиливающих элементов;
- нанесение базового выравнивающего слоя и армирование его сеткой из стекловолокна;
- грунтование;
- нанесение защитно-декоративного штукатурного состава;
- грунтование и окраска (в случае использования минеральной штукатурки);
- заделка мест крепления лесов к стене.

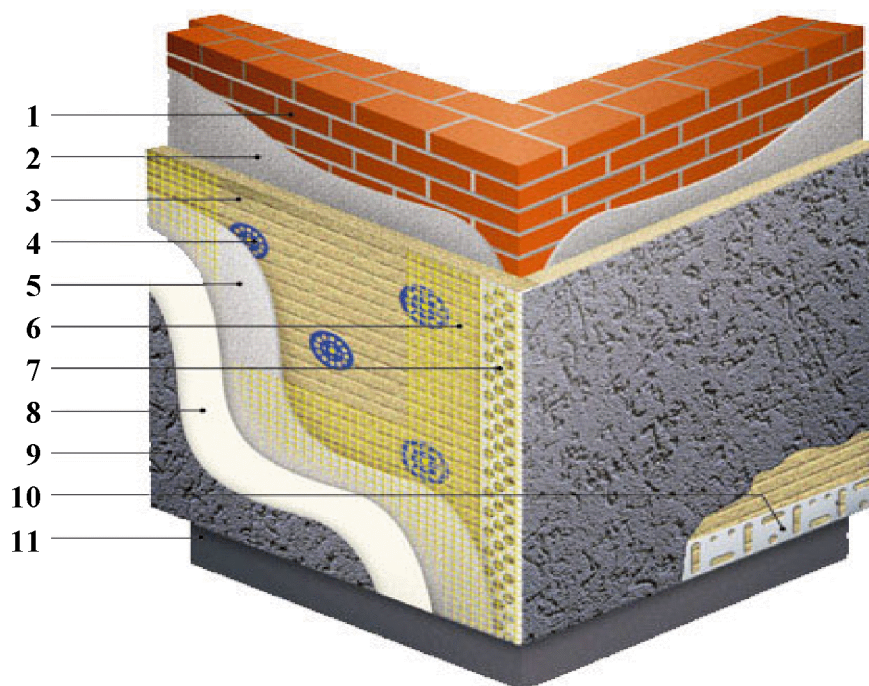


Рис.2.3. Схема фасадной системы мокрого типа

1-ограждающая стена; 2-клеевой состав; 3-минеральная плита или пенополистирол; 4-фасадные дюбеля; 5-клеевой состав; 6-стекло-тканевая сетка; 7-пластиковый уголок; 8-кварцевый грунт; 9-декоративная штукатурка; 10-цокольный профиль; 11-цоколь здания

2.3.1. Подготовка строительного основания

Очистка строительного основания от остатков раствора производится механическим способом (рис. 2.4 а).

С помощью необходимого инструмента проверяются отклонения стены в вертикальной плоскости, наличие неровностей (рис. .2.4.б).



Рис. 2.4. Подготовка строительного основания

а - очистка механическим способом; б - проверка наличия неровностей; в - нанесение выравнивающего штукатурного слоя

В случае отклонений стены фасада свыше допустимых значений проводится необходимая дополнительная подготовка – нанесение выравнивающего штукатурного слоя (рис. 2.4.в)

При высокой пористости основания или непрочной структуре верхнего слоя необходимо его дополнительно обработать специальными грунтовочными составами, которые заполняют поры, укрепляют основание и обеспечат надежную адгезию с новыми слоями.



Рис. 2.5. Установка цокольного профиля

2.3.2. Монтаж цокольного профиля

После подготовки основания необходимо установить цокольный профиль, выдерживая зазор между соседними цокольными профилями 2-3мм. Цокольный профиль закрепляется дюбелями через 30см (рис. 2.5).

Установка соединительных элементов и подкладочных шайб. В местах неплотного примыкания цокольного профиля к стене устанавливаются соответствующие по толщине

подкладочные шайбы (рис. 2.6). Цокольные профили соединяются между собой с помощью пластиковых соединительных элементов.

Формирование угла цокольным профилем. На углах здания цокольные профили состыковываются косыми срезами (рис. 2.7). Их соединение необхо-

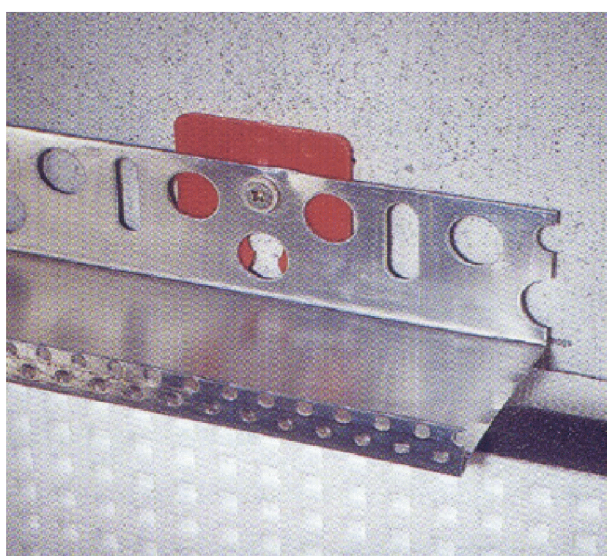


Рис. 2.6. Установка подкладочной шайбы



Рис. 2.7. Стыковка цокольных профилей

димо производить при помощи пластиковых соединительных элементов.

2.3.3. Приклеивание теплоизоляционного материала.

Фасадные утеплительные плиты наклеиваются снизу вверх. Необходимо уделять особое внимание точному приклеиванию краев плит.

Раскрой теплоизоляционного материала рекомендуется производить, применяя линейку и угольник - стальные, нож и пилу - с жесткими лезвиями. Чтобы разрезы были точными, рекомендуется применять опорную планку.

Нанесение клеевого состава. Универсальный клеевой состав наносится штукатурными шпателем или валиком. Клеевую растворную смесь наносят на пенополистирольные плиты утеплителя одним из следующих способов:

маячковый – поверхность стены имеет неровности до 15,0 мм, растворная смесь наносится на поверхность плиты в виде полос на расстоянии 20 мм от края по всему периметру плиты шириной 60 мм и высотой 20 мм. Затем по середине плиты в виде маячков из расчёта 5 – 8 штук диаметром около 100 мм высотой 20 мм на плиту размером 0,5×1,0 м. Полосы по периметру должны иметь разрывы. Клей распределяется по поверхности плиты таким образом, чтобы он покрывал не менее 40% площади плиты (рис. 2.8);

сплошной – поверхность стены имеет неровности до 5 мм, растворная смесь наносится по всей поверхности плиты зубчатым шпателем с размером зуба 10 ×10 мм (рис.2.9). **ПРИМЕЧАНИЕ** (стр. 46)



Рис. 2.8. Нанесение клеевого состава маячковым способом



Рис. 2.9. Нанесение клеевого состава сплошным способом

Установка первого ряда теплоизоляционных плит. Первый ряд плит теплоизоляционного материала устанавливается на цокольный профиль (рис. 2.10).



Рис.2.10. Установка первого ряда теплоизоляционных плит на цокольный профиль

Для плит первого ряда, опирающихся на цокольный профиль, клеевой состав наносится с отступлением от нижнего края на величину плеча цокольного профиля.

При наклеивании первого ряда плит необходимо следить за тем, чтобы плиты утеплителя были плотно прижаты к передней кромке цокольного профиля. Не допускается образование промежутка между передней частью цокольного профиля и поверхностью плиты утеплителя.

Удаление излишков клеевого состава. После прижатия плиты к поверхности стены, необходимо удалить излишки выступившего клея со строительного основания.

Клеевой состав не должен попадать в стыки плит. Образовавшиеся щели заделываются отрезками утеплительного материала, чтобы швы не оставались открытыми и не образовывались мостики холода.

Минераловатные плиты, содержащие крупные включения связующего, могут стать причиной появления пятен на поверхности защитно-декоративного слоя. Поэтому эти включения необходимо удалить, а образовавшиеся раковины заполнить тем же теплоизоляционным материалом.

Для схватывания клея выдерживается технологический перерыв перед следующей операцией. Длительность его назначается в соответствии с инструкцией по работе с конкретным типом клея.

Формирование угла утеплителем. Приклеивание плит утеплителя производится горизонтальными рядами, снизу вверх, с перевязкой вертикальных швов. На внешних и внутренних углах выполняется зубчатое зацепление плит (рис. 2.11).

В случае, если на фасаде происходит стыковка разнородных материалов, то перекрытие плит утеплителя должно быть не менее 10 см. В случае, если на фасаде существуют выступающие части, то в таких местах также не допускается стыковка плит.

Выступающие части перекрываются плитой на расстояние не менее 10 см.



Рис. 2.11. Формирование угла утеплителем



Рис. 2.12. Обрезка теплоизоляционного материала

Обработка внешних углов. После высыхания клеевого состава теплоизоляционный материал обрезается вровень с плоскостью утепленного фасада (рис.2.12).

Заполнение технологического зазора. Технологический зазор между утеплителем и коробкой заполняется одним из двух нижеописанных способов.

Заполнение щелей утеплителем. Плиты необходимо прижимать друг к другу плотно, не допуская зазоров между ними. Там, где это невозможно, зазоры заполняются тем же теплоизоляционным материалом (рис. 2.13а).

Заполнение тонких швов. В случае тонкого шва заполнение можно провести полиуретановой пеной (рис. 2.13б). Такой способ изоляции не допускает возникновения мостиков холода.

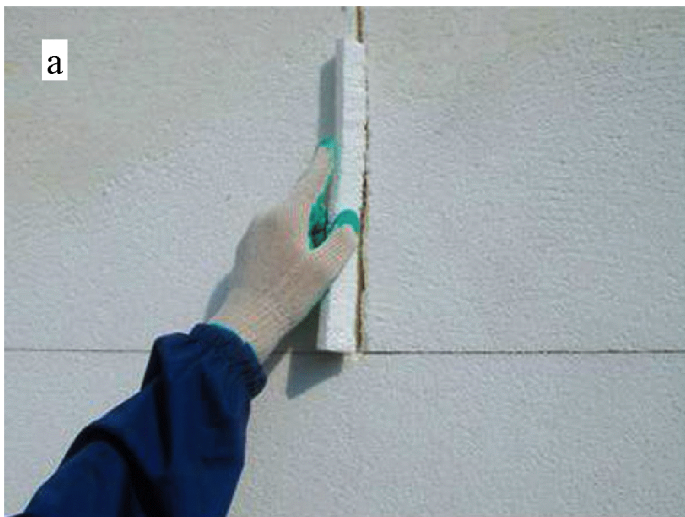


Рис. 2.13. Заполнение технологического зазора
а - заполнение щелей утеплителем, б - заполнение тонких швов полиуретановой пеной



Шлифование утеплителя При шлифовании утеплителя главным условием является необходимость добиться ровной прямолинейной поверхности (рис.2.14).

Рис. 2.14. Шлифование утеплителя

2.3.4. Подготовка оконных и дверных проемов

Правильный выбор, подготовка и установка подоконного отлива во многом определяют длительность эксплуатации фасадной системы в целом.

При определении необходимой длины подоконного отлива необходимо учитывать, что термическое расширение материала, например, для алюминия она составляет 1,2 мм/м при разнице температур 50°C.

Перед тем, как начать приклеивать утеплитель, в районе оконного откоса необходимо установить подоконный отлив.

Подготовка подоконного отлива.

Перед установкой подоконного отлива необходимо наклеить уплотнительную ленту на тыльную сторону подоконного отлива. Во избежание возникно-



Рис. 2.15. Наклейка противошумной ленты



Рис. 2.16. Подготовка отлива

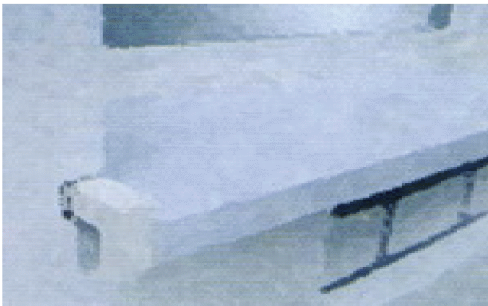


Рис. 2.17. Установка угловой плиты



Рис. 2.18. Наклейка уплотнительной ленты с напуском на коробку

вения "барабанной дроби" об отлив во время дождя, на нижнюю сторону отлива может быть наклеена противошумная лента (рис. 2.15).

Подготовка угловой плиты и отлива.

Перед наклейкой угловой плиты теплоизоляционного материала, производится ее разметка под установку заглушек подоконного отлива. Перед монтажом утеплителя, по периметру отлива должна быть приклеена уплотнительная лента (рис. 2.16).

Установка угловой плиты утеплителя.

При установке угловой плиты утеплителя, необходимо обращать внимание на положение уплотнительной ленты. Нельзя допускать ее сминания (рис. 2.17).

Приклеивание уплотнительной ленты.

Перед наклейкой утеплителя на дверные и оконные откосы необходимо наклеить уплотнительную ленту на оконную раму или дверной косяк по всему периметру оконной (дверной) коробки. Затем приклеивается теплоизоляционный материал с напуском на коробку (рис. 2.18).

На всех углах уплотнительную ленту необходимо разрезать. Не допускается приклеивание сплошной ленты вокруг угла без соединения "встык".

Особенности обрамления углов проемов.

Элементы обрамления в вершинах углов оконных и дверных проемов должны выполняться только из целых минераловатных плит с вырезанными по месту фрагментами (рис. 2.20 а). Запрещается размещать стыки элементов обрамления на линиях углов

оконных и дверных проемов.

Поэтажные горизонтальные рассечки, обрамления оконных и дверных проемов выполняются также из минераловатных плит шириной 150мм (рис. 2.20 б).

Особенности обустройства оконных блоков.

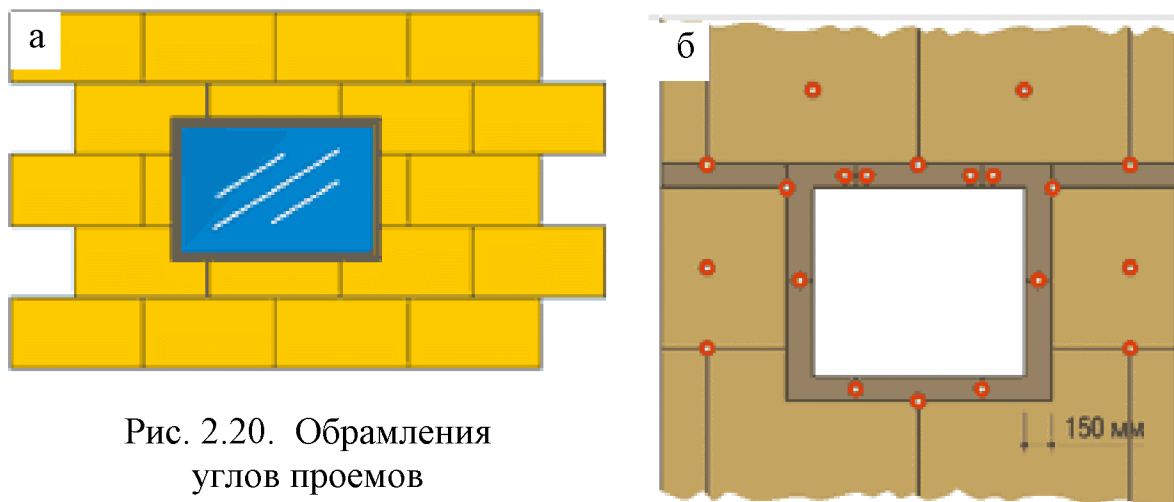


Рис. 2.20. Обрамления углов проемов

*а – обрамление углов проемов минераловатными плитами;
б – горизонтальные рассечки минераловатными плитами*

Если оконные и дверные блоки смонтированы вровень с плоскостью фасада (рис. 2.21 а), теплоизоляционный материал монтируется с напуском на коробку блока не менее 2 см. Технологический зазор между утеплителем и коробкой заполняется герметиком, рекомендуемым разработчиком системы или уп-

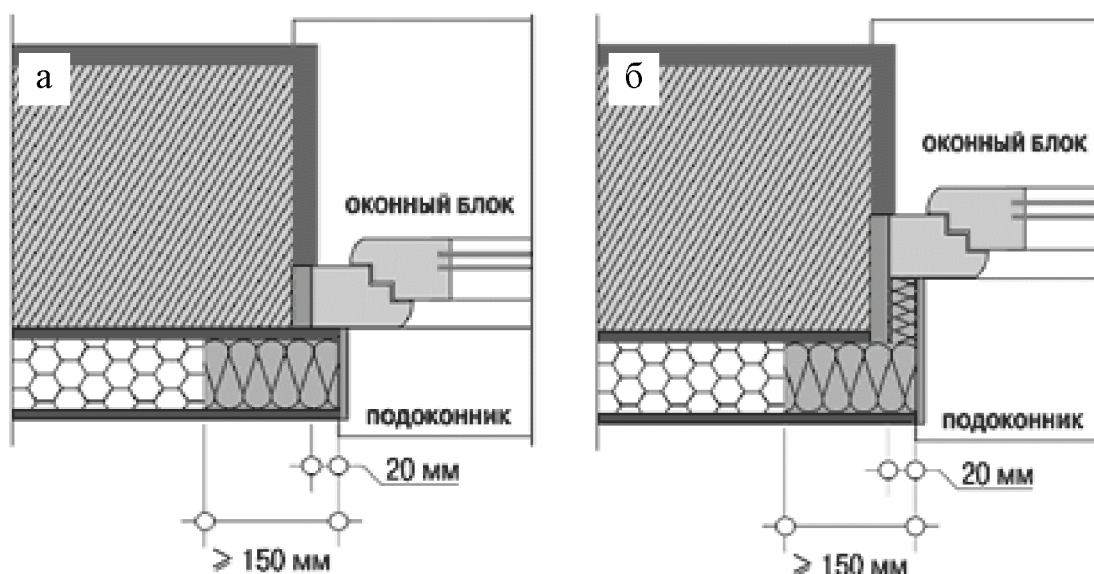


Рис. 2.21. Обустройство оконных (дверных) блоков
*а – вровень с фасадом;
б – утопленных к плоскости фасада*

лотнительной лентой.

Если оконные (дверные) блоки утоплены по отношению к плоскости фасада (рис. 2.21 б), то на откосы также желательно наклеить теплоизоляционный материал.

Теплоизоляционный материал приклеивается на откос с небольшим выпуском за плоскость утепленного фасада.

2.3.5. Закрепление теплоизоляционного материала дюбелями.

Закрепление теплоизоляционного материала дюбелями производится только после высыхания клеевого состава.

Закрепление теплоизоляции дюбелями начинается с просверливания отверстия под пластиковый дюбель. Пластиковый дюбель забивается, утопив шляпку вровень с поверхностью плиты теплоизоляционного материала. В пластиковый дюбель забивается или ввертывается (в зависимости от типа дюбеля с сердечником) распорный сердечник. Во избежание повреждения пластиковой шляпки забивного сердечника пользуйтесь молотком с резиновым бойком (рис. 2.22 а).

Шляпка дюбеля должна находиться "заподлицо" с поверхностью фасада (рис. 2.22 б).

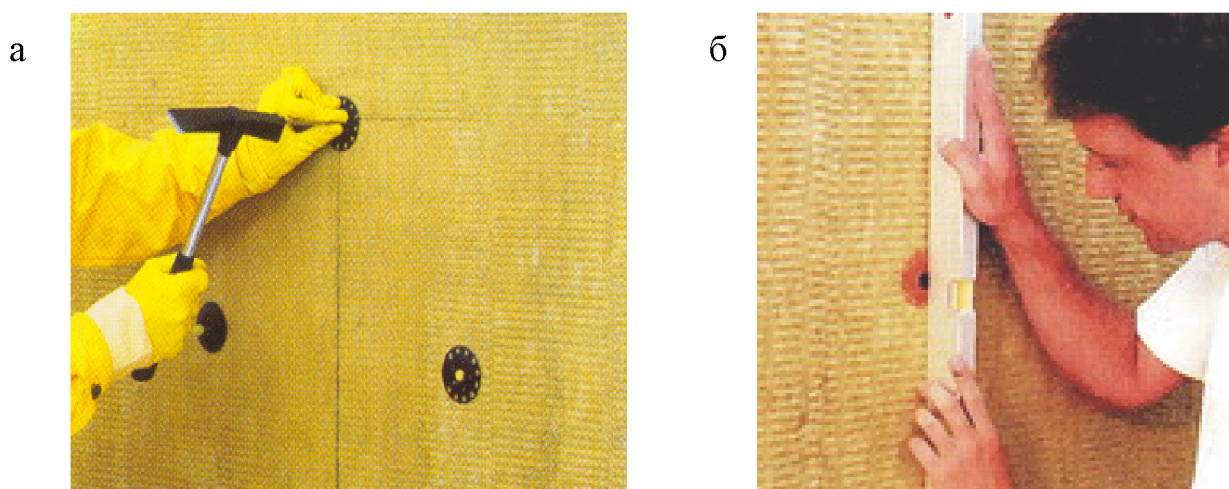


Рис. 2.22. Закрепление дюбелями

а – забивание дюбелей, б – проверка поверхности фасада

На внешних вертикальных углах здания на расстоянии R , согласно таблице 2.1, от грани угла в каждую сторону дюбели устанавливаются в соответствии с указанной на рисунке 2.22 схемой.

Количество дюбелей в угловых и рядовых зонах различно. Типовой расчет приведен в таблице 2.1.

На обычных поверхностях установите дюбели в соответствии со схемой "А". В районе внешних углов в соответствии со схемой "В" либо "С", в зависимости от высоты здания.

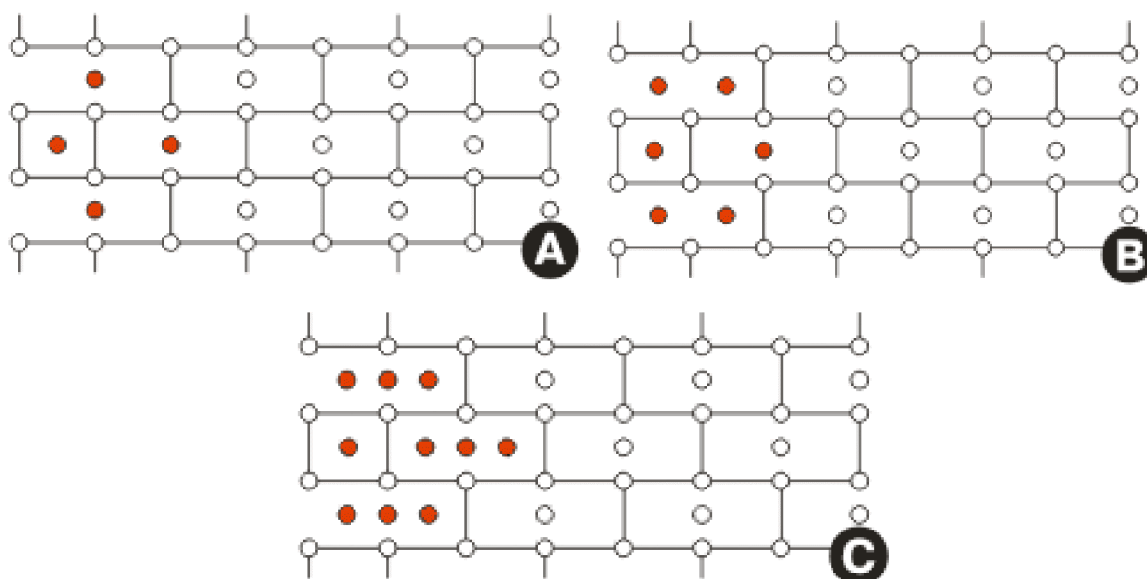


Рис. 2.22. Схемы установки дюбелей

А - на обычных поверхностях; В, С – в районе внешних углов

Таблица 2.1.

Количество дюбелей в различных зонах

Рис.2.22	Высота здания (Н), м	Количество дюбелей, шт/м ²	
		Краевая зона	Рядовая зона
А	$0 < Н \leq 8$	$\geq 5,8$	≥ 5
В	$8 < Н \leq 20$	$\geq 7,1$	≥ 5
С	$Н > 20$	$\geq 8,8$	≥ 5

Примечание: данный расчет количества дюбелей на 1м² приведен для плиты утеплителя, размером 1000х600мм. В случае иной геометрии плит утеплителя требуется дополнительный расчет.

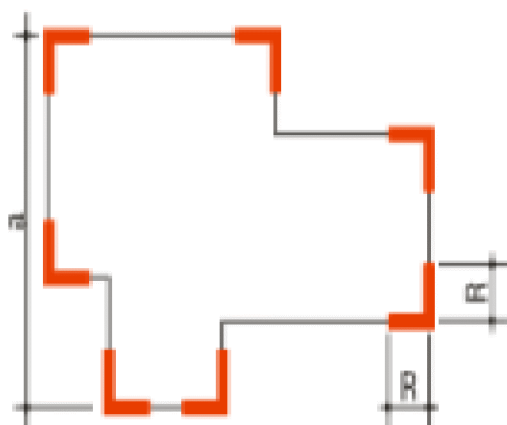


Рис. 2.23. Ширина краевой зоны

Ширина краевой зоны R (рис. 2.23) зависит от ширины здания определяется по формуле:

$$R = a/8,$$

где a - ширина здания.

Полученное значение

округляется до 0,5м, но не менее 1,0м.

Зависимость ширины краевой зоны R от ширины здания сведена в табл. 2.2

Таблица 2.2.

Зависимость ширины краевой зоны R от ширины здания

Ширина здания "а"	< 8м	8 ÷ 12 м	> 12 м
Ширина краевой зоны "R"	1,0 м	1,5 м	2,0 м

2.3.6. Установка усиливающих элементов



Рис. 2.24. Усиление внешних углов

Все внешние углы здания, а также рёбра дверных и оконных откосов, усиливаются уголками (рис. 2.24). Если углы прямые, то используются пластиковые уголки с сеткой. В том случае, если углы острые или тупые, используются уголки из сетки с мелкими ячейками, принимающей задаваемый угол между полками. Уголки устанавливаются с перехлестом 5 - 10 см по отношению друг к другу.

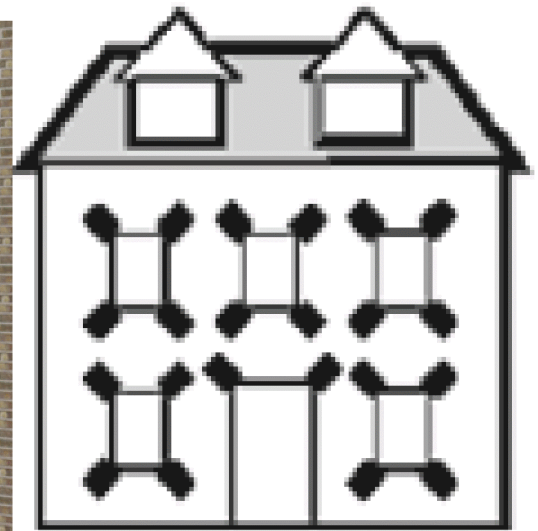
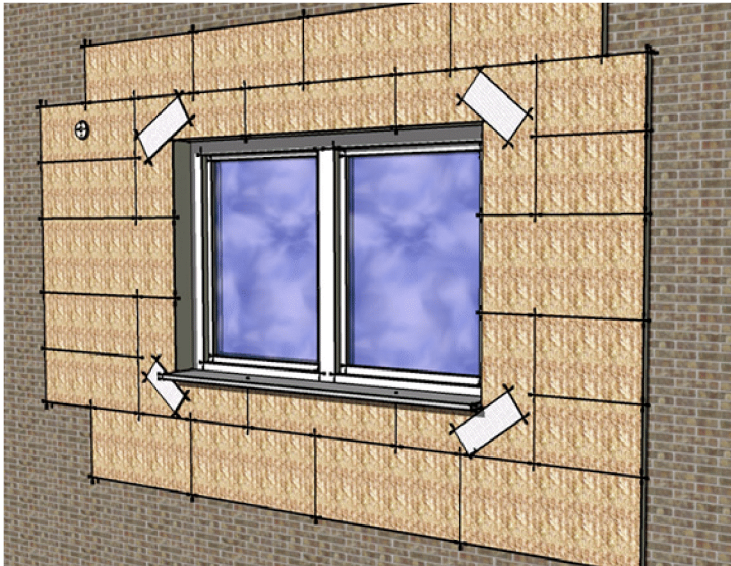
Монтаж усиливающих элементов начинается с установки усиливающих "заплаток" на вершины дверных углов и оконных проемов.

Установка усиливающих "заплаток".

Вершины углов оконных и дверных проемов необходимо дополнительно усилить "заплатками" размерами 20х30 см, вырезанными из армирующей сетки. Для этого необходимо

зубчатой стороной кельмы нанести клеевой состав слоем толщиной не более 2 мм. Затем вдавить "заплатку" из сетки к поверхности стены. Проступивший через ячейки клеевой состав снимается гладкой стороной кельмы. Общий вид здания, после окончания работ по усилению углов оконных и дверных проемов показан на рисунке (рис. 2.25).

Для армирование оконных и дверных откосов зубчатой стороной кельмы наносится на обе плоскости усиливаемого угла клеевой состав толщиной слоя не более 2 мм. Затем пластиковый уголок необходимо вдавить так, чтобы его полки были плотно прижаты к плоскостям усиливаемого угла.



Общий вид здания

Рис. 2.25 Установка усиливающих заплаток.



Рис. 2.26 Установка компенсационного элемента

Устройство термодинамического шва.

При наличии в конструкции стены термодинамического шва, необходимо установить специальный компенсационный элемент по аналогии с усиливающими угловыми элементами (рис. 2.26).

Армирование горизонтальных углов.

С целью предотвращения попадания воды

на горизонтальные плоскости углов, устанавливается пластиковый уголок с капельником (рис. 2.27).



Рис. 2.27 Армирование горизонтальных углов

2.3.7. Создание базового выравнивающего слоя

Нанесение клеевого состава.

На плоскость фасада наносится клеевой состав. Зубчатой стороной кельмы придаётся поверхности бороздчатую фактуру (рис. 2.28).

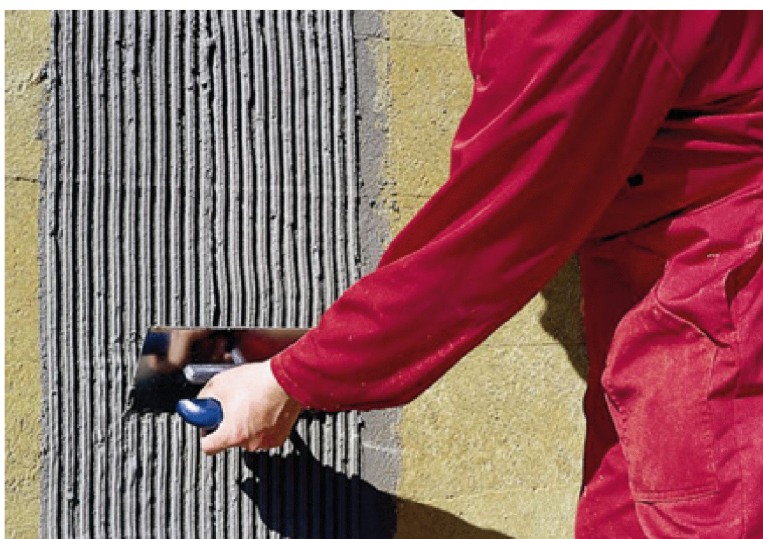


Рис. 2.28. Нанесение клеевого состава

Армирование щелочестойкой сеткой.

Щелочестойкая сетка утапливается в клеевой состав. В районе цокольного профиля опускается сетка на 2-3 см ниже капельника цокольного профиля. Нахлест соседних рулонов должен быть не менее 8 - 10см (рис. 2.29).

Полотна армирующей сетки укладываются вертикально сверху вниз до уровня капель-

ника цокольного профиля. Во избежание образования трещин не допускаются примыкания базового слоя, армированного стеклосеткой вплотную к оконным и дверным блокам.

Затирка армирующей сетки.

Проступивший клеевой состав разравнивается фасадным шпателем (рис. 2.30). Сетка должна располагаться в середине слоя и не просматриваться на поверхности. Поверхность должна быть ровной, без наплывов клеевого состава.

Выравнивание поверхности фасада. Фасад выравнивается правилом, уби-



Рис. 2.29. Армирование щелочестойкой армирующей сеткой



Рис. 2.30. Затирка армирующей сетки

рая выпуклые места. В обнаруженные углубления необходимо добавлять клеящую массу.

Удаление излишков сетки.

Излишки сетки, выступающие ниже капельника цокольного профиля, удаляются острым ножом.

Устройство антивандальной защиты.

Монтаж систем теплоизоляции на высоту 2,5 м можно производить в антивандальном исполнении. Антивандальная защита представляет собой упрочнение армирующего слоя дополнительным слоем сетки с мелкими ячейками, утопленной в универсальный клеевой состав.

Зубчатой стороной кельмы клеевой состав наносится на плоскость. Сетка плотно прижимается к плоскости теплоизоляционного материала. Проступивший через ячейки клеевой состав снимается гладкой стороной кельмы. Далее производится



Рис. 2.31. Нанесение грунтовки

повторное армирование вторым слоем клеевого состава с сеткой. Операции аналогичны установке усиливающих прокладок.

Нанесение грунтовки. На поверхность базового выравнивающего слоя наносится грунтовка с кварцевым песком (рис. 2.31)



Рис. 2.32. Нанесение защитного слоя

2.3.8. Нанесение защитно-декоративного штукатурного состава

Защитно-декоративный состав толщиной, превышающей размер фактурообразующего наполнителя, наносится гладкой стороной кельмы (рис. 2.32). Слой разравнивается до толщины, равной размеру зерна наполнителя.

Излишки раствора обратно в ведро с материалом не возвращаются.

Придание фактуры защитному слою.

Структурирование материала производится различными инструментами до получения ярко выраженной фактуры поверхности (рис. 2.33). Периодически необходимо удалять излишки раствора, образующиеся на рабочей поверхности пластиковой терки.

Завершать обработку можно только на границах плоскостей (углах). Если это невозможно из-за большой площади, поверхность разделяется малярной лентой на отдельные участки.

Малярную ленту необходимо снять до затвердевания штукатурного состава.

Технологический перерыв должен выдерживаться перед последующей операцией согласно технической документации на применяемый защитно-декоративный штукатурный состав.



Рис. 2.33. Придание фактуры

Огрунтовка и окраска.

Если в качестве декоративного слоя используются составы на сером цементе без красителя, то их после твердения, как правило, окрашивают. До окраски поверхности из таких составов обязательно грунтуются.

В зависимости от применяемой фасадной краски на поверхность штукатурного состава наносится акриловая, силикатная или силоксановая грунтовка глубокого проникновения.

Технологический перерыв перед последующей операцией выдерживается согласно технической документации на применяемую грунтовку.

Окраска поверхности производится соответствующей фасадной краской в два слоя.

Штукатурные составы на основе акрилового, силикатного или силиконового связующего могут быть окрашены в объемной массе. В этом случае, такие операции, как грунтовка и окраска не требуются.

Если на базовый слой вышеперечисленные штукатурные составы укладываются в неколерованном виде, они могут быть окрашены фасадной краской в два слоя без предварительного грунтования.

2.3.9. Заделка мест крепления лесов к стене

Заделка мест крепления лесов к стене производится в процессе их демонтажа.

Заделка производится в следующем порядке:

- заполнение мест крепления лесов к стене тем же теплоизоляционным материалом;
- нанесение слоя клеевого состава и армирование его сеткой из стекловолокна;
- грунтовка;
- нанесение защитно-декоративного штукатурного состава;

2.4. Особенности технологии отделки фасадов штучными изделиями

До начала работ по отделке фасадов штучными изделиями необходимо выполнить все работы по подготовке основания, описанные в разделах 2.3.1-2.3.7.

Облицовку фасада штучными изделиями (см. классификацию, рис. 1.1) выполняют на цементно-песчаном растворе (облицовочный кирпич; легкий пористый пиленный камень и др.), специальных сухих смесях или готовых клеящих составах. Особое значение при облицовке фасадов штучными изделиями имеет правильный выбор клеящего состава.

Прежде всего, он должен быть морозостойким. Кроме того, он должен соответствовать материалу облицовки. Это особенно важно для изделий с низким показателем пористости (полимерные плитки) или большим весом (гранитные, мраморные плитки). В этом случае необходимо использовать только специальные составы, соответствующие типу материала облицовки. Такие составы, как правило, в несколько раз дороже, чем обычный клей для плитки.

С целью экономии средств иногда при облицовке фасадов тяжелыми плитками из натурального камня используют дополнительную анкеровку таких плиток в клеящем слое. В этом случае устраивают пропилы в торцах плитки, заводят в них анкеры из цветных металлов, не подверженных коррозии. Второй конец проволочного анкера оставляют в клеящем составе.

При отделке фасадов швы между плитками пропитывают гидрофобным составом. Если отделочный материал пористый, то такими составами необходимо пропитать всю отделяемую поверхность. Технологические процессы обработки поверхностей, при необходимости, повторяют до образования устойчивого водоотталкивающего слоя.

2.4.1. Облицовка фасадным кирпичом

Фасадный клинкерный облицовочный кирпич — это высококачественный, натуральный материал, который выпекается из сланцевой глины.

Подбирая составы глиняных масс и, регулируя сроки и температуру обжига, производители получают самые разнообразные цвета.

Затраты на кирпичную облицовку больше, чем на оштукатуривание, но при правильном выборе материала «керамический» фасад не потребует обновления гораздо дольше, чем штукатурка.

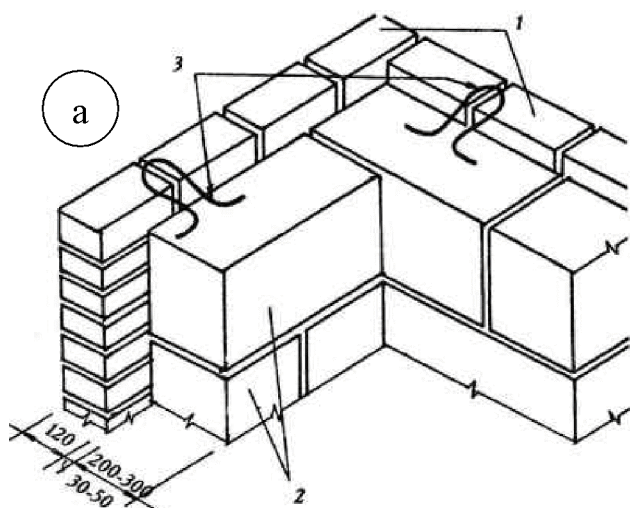
Облицовочные кирпичи укладывают на растворе 1:2:9 (соответственно, цемент, известковое тесто, песок).

В случае, если утепление фасада не предусмотрено, облицовку из кирпича крепят к стене гвоздями, головки которых прячут в швах кладки. Можно использовать отрезки арматуры, кляммеры из кровельной стали, один конец которых прибивают к стене, а другой вводят в кладку на 7-10 см или металлические связи из проволоки диаметром 4-6 мм (рис. 2.3.4). Облицовочный кирпич и наружные стены должны быть связаны между собой металлическими или стеклопластиковыми связями. Количество связей — 4 шт./кв.м.

Кирпичная облицовка опирается на выходы цоколя шириной 13 или 10 см.

Кладку из облицовочного кирпича не доводят до карниза на один ряд.

Сначала укладывается «маяки» – несколько рядов кирпича начиная с угла. Замерив высоту маяка, выкладываем следующий угол, соблюдая заданную высоту.



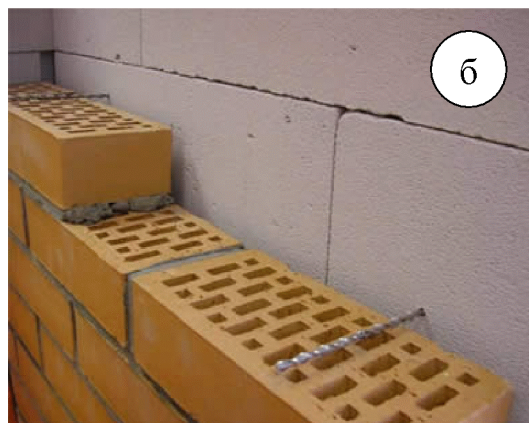
1 - кирпичная облицовка; 2 - стена из блоков; 3 - металлические связки из проволоки диаметром 4-6 мм

Рис. 2.3.4. Варианты крепления кирпичной облицовки к фасаду

а – связками из проволоки

б – отрезками арматуры

в – кляммерами



Контроль высоты производится не по окончании укладки, а в процессе кладки. При отставании от высоты маяка шов делается толще и наоборот. Таким образом, выкладываются сначала маяки, затем пространство стены. После завершения участка операция повторяется.

В случае, если предусмотрено утепление наружных стен с последующей облицовкой кирпичом, применяется так называемая «слоистая кладка».

Слоистая кладка - это система утепления стен, которая состоит, как правило, из трех слоев: (рис. 2.35)

- основной - несущая железобетонная или кирпичная стена
- второй слой - плиты теплоизоляции
- третий - внешний слой из облицовочного кирпича.

Несущая основа фасада в слоистой кладке может быть кирпичной, железобетонной, пенобетонной или деревянной. Толщина зависит только от

нагрузки, которую ей нужно выдержать. Утепление стен в слоистой кладке выполняют, как правило, теплоизоляцией из минеральной ваты, стекловатой или пенополистиролом. Толщина утеплителя для стен определяется теплотехническим расчетом, учитывающим климатические условия места строительства, функциональное назначение здания, теплотехнические характеристики фасада, утеплителя, облицовки и пр. Однако в любом случае фасад, с применением слоистой кладки, будет существенно тоньше, чем устаревшие однослойные стены без утепления. Облицовка фасада определяет внешний вид здания, защищает теплоизоляцию стен от внешних воздействий. Обычно облицовка фасада выполняется из керамических, силикатных или бетонных кирпичей. С несущей конструкцией, в системе теплоизоляции слоистой кладки, она соединяется при помощи гибких связей. Этими же связующими элементами крепятся теплоизоляционные плиты. Между утеплением стен и облицовкой фасада, как правило, устраивают воздушный вентилируемый зазор.

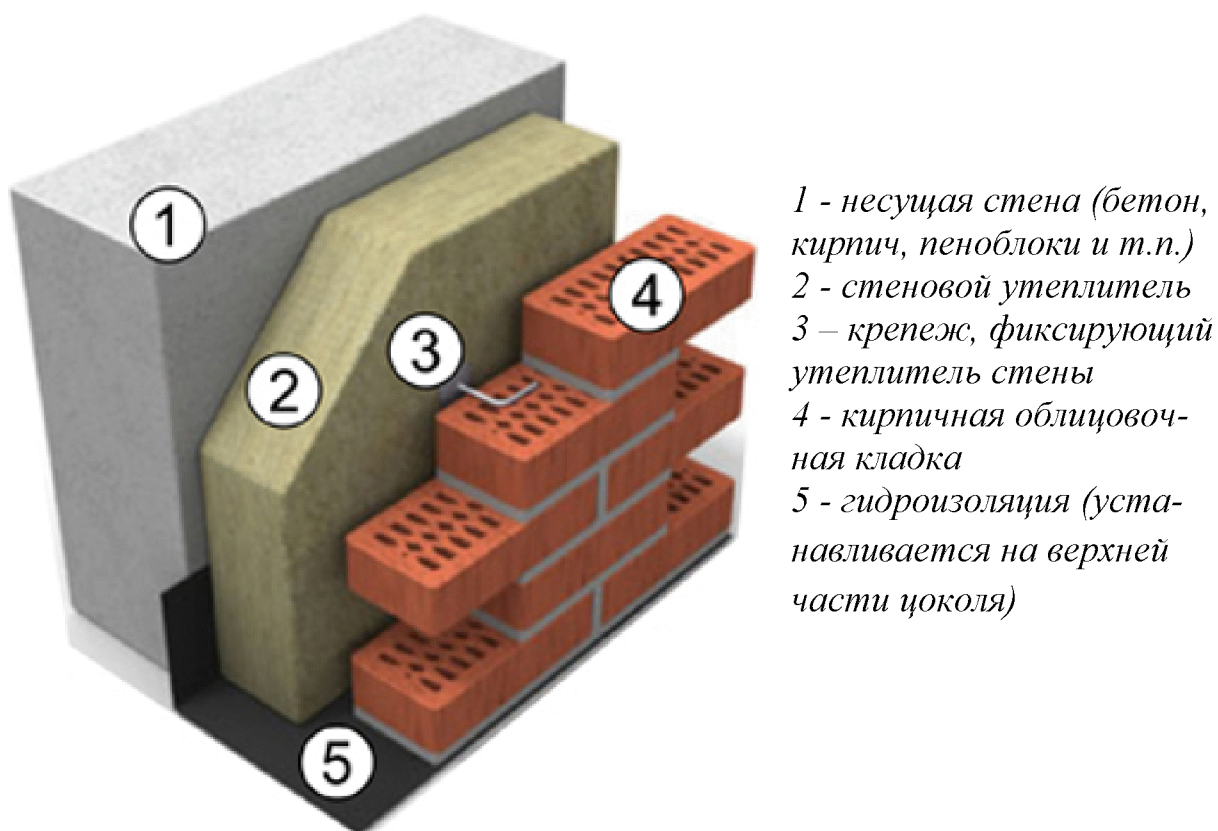


Рис. 2.35. Схема слоистой кладки

2.4.2. Облицовка натуральным и синтетическим камнем

Облицовывать натуральным камнем можно как по готовым стенам, так и в

процессе их возведения. Для облицовки используются известняк, вулканический туф, травертин, доломит. Структура фасадной системы показан на рис. 2.36.

При отделке готовых стен плиты крепят либо просто *на растворе*, либо с применением *анкеров*. Выбор способа крепления зависит от размеров и породы облицовочных камней.

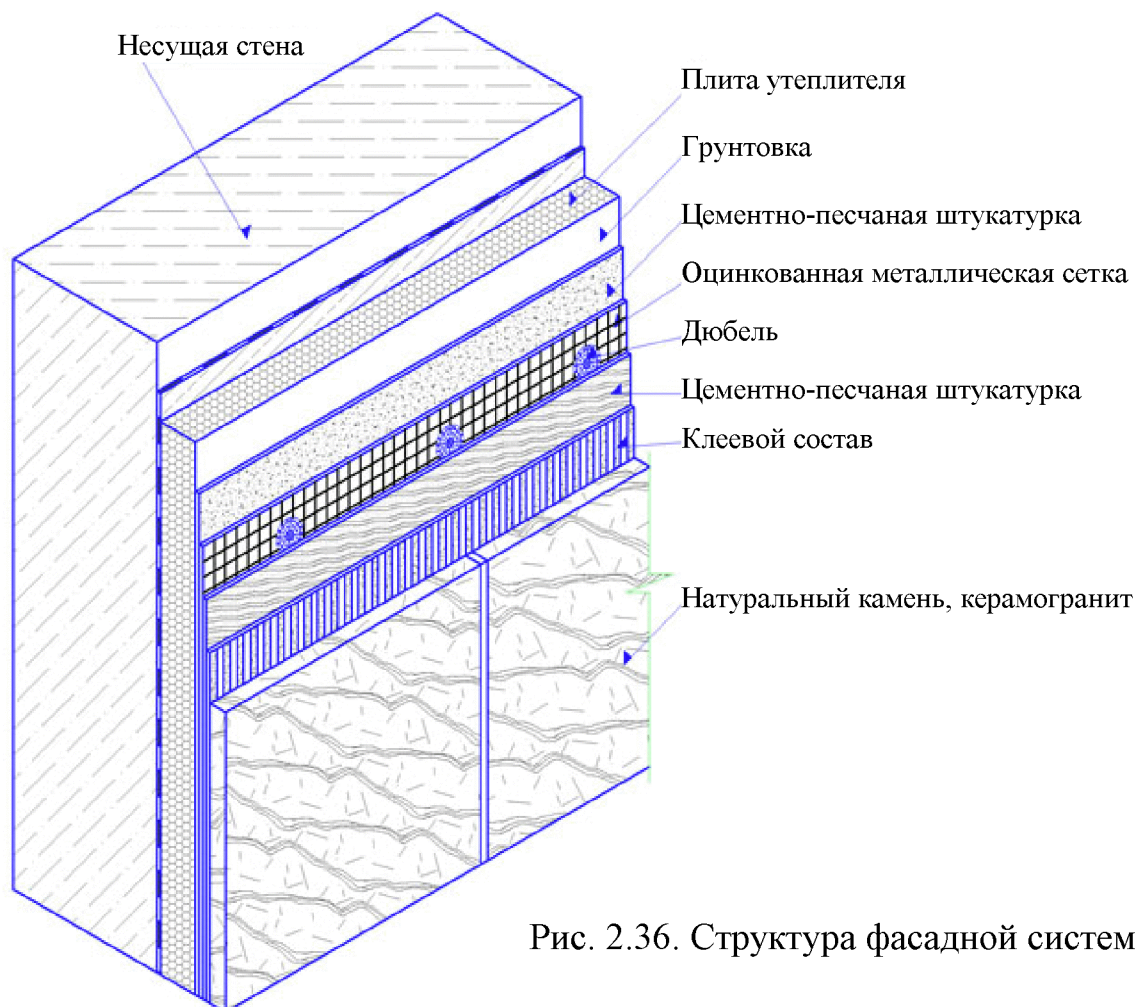


Рис. 2.36. Структура фасадной системы

Для каждой разновидности камня существуют свои методы и приемы укладки. Камни большинства коллекций кладут с расшивкой, то есть на определенном удалении друг от друга. Как правило, расстояние между ними составляет около 1,5 см, но ширина шва может варьироваться в зависимости от коллекции и типа кладки. Образовавшийся шов заполняют затирочной смесью.

При заполнении швов затирочной смесью происходит герметизация кладки, что исключает попадание воды в микроскопические щели между уложенным камнем, кладочным раствором и стеной. Если же нарушить технологию или некачественно провести заполнение швов, то вполне вероятно, что уже через 2-4 года кладку придется восстанавливать.

Начинать отделку фасада здания камнем рекомендуется с оформления

проемов и наружных углов, т.е. с установки угловых элементов. После этого переходят непосредственно к отделке фасада.

Подготовки оснований для облицовки натуральным камнем имеет свои особенности:

- Бетонное основание.

Если бетон очень плотный и пористость практически отсутствует, то желательно обработать грунтовкой для лучшей адгезии (схватываемость компонентов).

- Цементная или цементно-известковая штукатурка, цементная шпаклевка.

Если штукатурка достаточно прочная, с нормальной пористостью, то никакой предварительной обработки не требуется. Штукатурка при этом должна уже высохнуть и набрать прочность – обычно это происходит через 28 дней.

- Старый бетон или штукатурка.

Старые основания, если они прочные, достаточно просто обработать грунтовкой, а затем осуществить монтаж облицовки. Если на бетоне масляная краска, то клеить камень нельзя, нужно сделать насечки, ошкурить и оштукатурить (глянцевую нельзя – скользкая).

- Кирпич

Новая кладка, если она сделана достаточно аккуратно, не требует дополнительной обработки. Монтаж камня осуществляется непосредственно на кирпичную стену.

Если поверхность кирпича гладкая, то сначала следует нанести насечки, обработать грунтовкой или бетоноконтактом (это состав, который при нанесении образует вязкий слой, очень шершавый, и способствует лучшей адгезии).

Старую кладку, прежде всего, необходимо очистить от высолов, затем обработать грунтовкой и, желательно, оштукатурить. После этого можно приступить к монтажу облицовки. Если кладка в хорошем состоянии, то можно обойтись и без штукатурки.

Если кладка неровная или содержит в швах большие пустоты, то ее необходимо предварительно оштукатурить.

Затем к его поверхности фасада приклеиваются и фиксируются дюбелями плиты утеплителя, на поверхность которых наносится специальная акриловая кварцевая грунтовка для наружных работ. Подготовительные работы заканчиваются установкой и креплением специальной стальной сетки (рис. 2.37).

В процессе облицовки стены мрамором или гранитом на раствор предусматриваются несколько вариантов крепления облицовочного камня: к несущей

стене, к стальной сетке каркаса и крепление плит между собой с зазором (термическим компенсационным швом). Облицовка с помощью раствора проводится в теплое сухое время года и является единой системой, где каждая плита испытывает давление всех плит, расположенных над ней. Поэтому существует определенный предел высоты. Крепление камня к сетке создает гораздо более прочную конструкцию (рис. 2.38).



Рис. 2.37. Крепление стальной сетки к плитам утеплителя



Рис. 2.38. Облицовка камнем

Для приклеивания на вертикальных и горизонтальных поверхностях мрамора и каменных облицовочных покрытий, а также больших, тяжелых керамических керамогранитных и каменных плиток, клинкера на основания из бетона, кирпича используется специальные клеи. Идеальным решением крепления плит натурального камня является использование клеев CERESIT, имеющих хорошие адгезионные свойства и высокие эксплуатационные характеристики. Введение пластификатора Ceresit CC 83 придает клею дополнительные эластичные свойства. Такой клей используется обычно для крепления облицовки на деформирующиеся и критичные основания. Заполнение швов осуществляют через 48 часов. Быстротвердеющие клеи (CM14, CM15 и т.п.) фирмы CERESIT (кроме случаев крепления мрамора) позволяют ускорить процесс укладки облицовочных плит. Облицовку быстротвердеющими клеями можно выполнять при пониженных температурах (до 5 С). При этом сокращаются (до 3 часов) сроки заполнения швов между плитками. В среде повышенной агрессивности можно использовать химически стойкий эпоксидный клей CU22.

Вначале укладывают направляющие (маячные) каменные плиты сверху и снизу по обеим сторонам стены так, чтобы они располагались строго

вертикально и горизонтально. Укладку или наклейку плит выполняют в последовательности снизу вверх. Первый ряд должен начинаться от уровня цоколя, для чего плиты размещают нижней гранью на специально подкладываемую доску. Каждую плиту легкими ударами ручки штукатурной лопатки подгоняют к шнуру, натянутому между направляющими плитами. Плиты должны располагаться строго горизонтально и вертикально, поэтому их укладывают по шнуру. В процессе облицовки поверхность периодически проверяют рейкой или уровнем, следя за тем, чтобы не было зазоров между рейкой и стеной. Облицовка не должна подвергаться воздействию влаги минимум 24 часа после укладки. Расшивка швов должна производиться не ранее чем через 24 часа после укладки плитки. Если швы должны быть химически стойкими, то лучше применять затирочные составы на эпоксидной основе.

В заключении промывают облицованную поверхность и проводят затирку швов цементно-песчаной смесью.

2.4.3. Облицовка фасадных поверхностей плиткой

При облицовке наружных поверхностей зданий клеевые растворные смеси наносятся не только на основание, но и на плитку. Толщина слоя растворной смеси при этом должна быть в пределах 1 мм. В случае применения для облицовки поверхностей плиток из природного камня или бетона размером более 400×400мм и толщиной более 10 мм применяется дополнительное механическое крепление.

Для установки металлических и пластиковых креплений элементов (скоб, крюков, анкеров, петель и др.) в конструкциях зданий и облицовочных плиток используется специальная клеевая смесь, например, Ceresit CX5.

После закрепления ряда облицовочных плит просветы между ними и стеной следует заполнить клеевой смесью (например, Ceresit CM117 или Ceresit CM17) более жидкой консистенции.

Облицовка фасада *керамическими плитками* производится по окончании кладки стен впустошовку. Если кладка выполнена с полным заполнением швов, предварительно насекают или расчищают швы на глубину 10–12 мм. Перед облицовкой поверхность стены необходимо очистить от наплывов раствора и других загрязнений, затем установить маяки. Провешивание поверхности и установка маяков осуществляется в последовательности, описанной для внутренней облицовки плитками. Различие состоит в том, что маяки располагают на

участках, ограниченных элементами фасада дома (оконными и дверными проемами, подоконником, карнизом) с таким расчетом, чтобы швы облицовки совпадали с вертикальными и горизонтальными элементами членения.

Плитки укладывают рядами снизу вверх. Клеевую смесь наносят кельмой на плитку пирамидкой. Затем плитку прижимают к стене с простукиванием, ровняя по маячной или предыдущей плитке.

Для получения ровных и одинаковых швов используют клинья или рейки,



Рис. 2.39. Структура фасадной системы

равные толщине шва. После за- твердения смеси клинья выни- мают и швы заполняют. Струк- тура фасадной системы показана на рис. 2.39.

Поверхность стены и плитку перед нанесением раствора следует смачивать. В случае облицовки керамическими плитками бетонных поверхностей или стен и колонн из силикатного кирпича, поверхность необходимо обтянуть металличе- ской сеткой, с последующим нанесением слоя клеевой смеси.

Облицовка плитками из **полимерных материалов** дешевле облицовки из керамических плиток. Плитки изготавливается из модифицированного бетона, обладают малой массой, упруги, не разбиваются от удара, не пропускают воду, не подвергаются коррозии, устойчивы к кислотам и химическим растворам. Поэтому их используют при опасности повреждения этими веществами. К основанию стены



Рис. 2.40. Различные фактуры полимерной плитки

их можно не укладывать на растворе, а приклеивать. Большое разнообразие цветов и фактур (рис. 2.40) позволяет выбрать плитку на любой вкус.

Облицовочные плитки из полимерных материалов крепят к стене снизу вверх, контролируя горизонтальность и вертикальность швов. Клеящие составы не обязательно наносить на всю поверхность нелицевой стороны — достаточно нанести клей по углам толщиной от 2 до 4 мм. По заранее проведенной горизонтальной черте плитки затем прижимают к основанию одну к другой. Между плитками следует выдерживать постоянную величину швов.

Если нелицевая сторона плитки гладкая, ее необходимо сделать шероховатой, иначе клей на ней будет плохо держаться. При неровном основании укладку выполнять сложнее, так как путем нанесения толстого слоя клея можно устранить только незначительные неровности.

Плитки изготавливают путем заливки основы смесью полиэфирных смол, пигментов и добавок. В качестве основы используют твердые древесноволокнистые плиты толщиной 3 мм, для крупноформатных плит — древесностружечные толщиной 18 мм. Поверхность древесностружечных крышек столов может быть украшена различными узорами.

На поверхности декоративных облицовочных плиток из вязкого полистирола можно получить декоративное украшение — рельеф. Такие плитки выпускают размерами 150×150 мм, 200×200 мм и 250×250 мм. Поверхность плиток может быть оформлена по-разному. Например, она может быть окрашена под естественный цвет дерева светлых оттенков или имитировать кирпичную кладку.

Швы должны быть расшиты прежде, чем затвердеет раствор. Цвет швов может быть темно-серым, белым и др. Швы светлых облицовок выполняют обычно из темного раствора, а темных, наоборот, — из светлого. Проще всего использовать белый или темно-серый портландцемент.

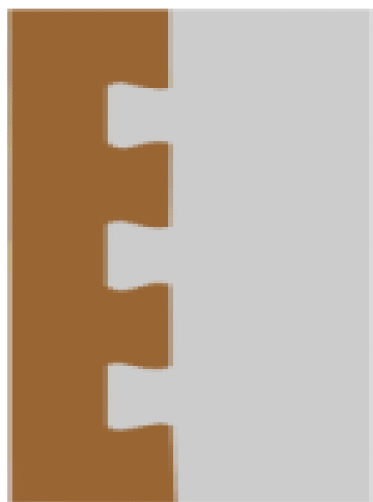
Раствор для швов должен быть не жидким, но пластичным, в противном случае он будет вытекать из швов или приобретет волнистую поверхность. После смачивания швов их заполняют раствором с помощью резинового шпателя. Если раствор выступает из щелей, его следует снять движением шпателя параллельно шву.

После того как раствор затвердеет, облицованную поверхность рекомендуется осторожно промыть водой. При этом раствор впитывает дополнительную влагу, необходимую для его окончательного затвердения. После всего облицованную поверхность очищают от остатков раствора мягкой ветошью.

Если облицованную поверхность своевременно не очистить от остатков раствора, он затвердеет и поверхность придется протереть разведенной соляной кислотой. При этом надо помнить, что вся поверхность облицовки должна быть предварительно хорошо смочена водой, а после очистки разведенной соляной кислотой вновь тщательно вымыта.

2.4.4. Облицовка фасадов термопанелями

Термопанели представляют собой комбинированную целостную систему, включающую в себя два компонента. Первый – утеплитель, материал которого надежно защищен от воздействия внешней среды и от механических воздействий, второй – облицовочная плитка. Термопанели изготавливаются в заводских условиях при сложном технологическом процессе формования в матрице. Для этих целей производится специальная плитка толщиной 15 мм с коническим углублением на тыльной стороне в виде, так называемого, «ласточкиного хвоста» (рис. 2.40). Вспениваемый при формовке утеплитель образует с плиткой прочное неразъемное замковое соединение.



В качестве утеплителя могут использоваться пенополистирол М25, жесткая минеральная вата плотностью 175 кг/м³, пенополиуретан.

В термопанелях используются различные типы облицовочной фасадной керамики: керамогранит, керамическая плитка, клинкерная плитка и др.

На сегодняшний день предлагается целый ряд технологий по применению фасадных термопанелей. Из них можно выделить три основные:

- монтаж термопанелей с использованием клеящих составов;
- монтаж на предварительно устроенный каркас;
- монтаж непосредственно на фасад.

Рис. 2.40. Соединение облицовки с утеплителем

Фасадная системы «Полифасад» [36]. Монтаж панелей производится со стартового цокольного профиля, выставленного строго горизонтально. Панели выставляются по уровню на клеевых маяках, нанесенных на обратную сторону панели в местах установки анкерных креплений (рис.2.41).

Во время порядной установки плит необходимо задавать технологические зазоры в местах сопряжения плит. Зазоры задаются при помощи пластиковых или металлических пластин толщиной 2 мм.

После твердения клеевых маяков в технологических углублениях наружного защитно-декоративного слоя плиты сверлятся отверстия для установки анкерных креплений. Глубина сверления утепляемой поверхности и конструкция анкерных креплений выбирается в зависимости от материала стены. В готовые отверстия устанавливаются анкерные крепления таким образом, чтобы головка крепления не выступала над поверхностью плиты и при этом не «проваливалась» в утепляющий материал (рис. 2.42).

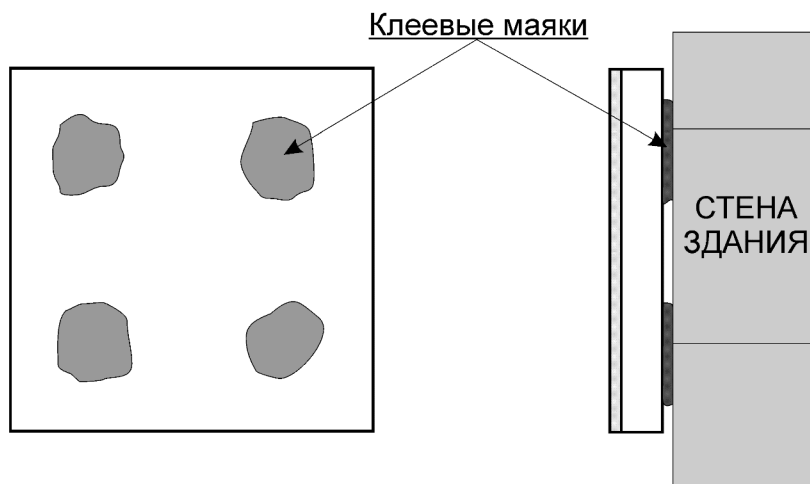


Рис. 2.41. Нанесение клеевых маяков

После установки анкерных креплений на всей поверхности дистанционные пластины, обеспечивающие технологические зазоры на стыках примыкания, удаляются. Стыки примыкания и поверхность защитно-декоративного слоя тщательно грунтуются, при этом особое внимание необходимо уделить внутренней поверхности стыков примыкания, добиваясь, чтобы грунт покрыл весь торец защитно-декоративного слоя панели.

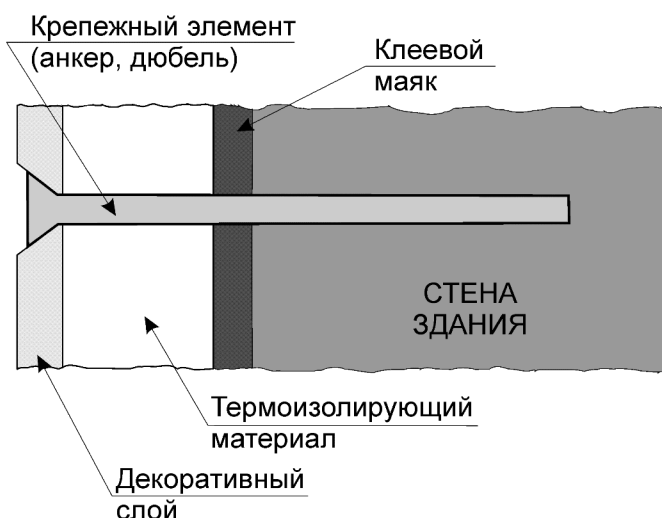


Рис. 2.42. Установка анкерных креплений

Для грунтовки применяется акриловый грунт глубокого проникновения. После грунтования стыки примыкания плит герметизируются акриловыми или акрилово-силиконовыми герметиками с использованием пневматического или ручного пистолета. Герметизация швов должна производиться таким образом, чтобы герметизирующий материал наносился на всю внутреннюю поверхность шва декоративных наружных слоев. При этом необходимо учитывать усадку герметика при высыхании и наносить слой материала несколько толще.

Головки анкерных креплений герметизируются шпаклёвками для наружного применения. После высыхания герметиков и шпаклёвок наружный декоративно-защитный слой окрашивается фасадной акриловой краской.

Фасадная система FORSKA. При монтаже панелей FORSKA не требуется предварительная обработка поверхности. Структура термопанели FORSKA показана на рис. 2.43.

Монтаж панелей происходит слева направо на установленный стартовый уголок, рядами по периметру здания. Панели крепятся на саморезы и пластиковые анкера. Отверстия под анкера сверлятся через отверстия в панели, в которые, в последствии вкручиваются саморезы. Каждая панель имеет 7 таких отверстий.

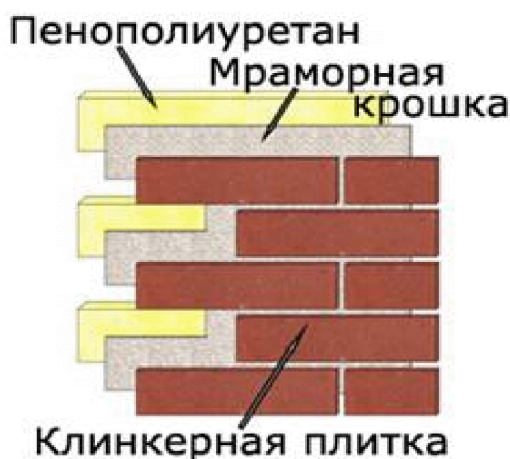


Рис. 2.43. Структура термопанели FORSKA

После монтажа каждой панели, швы получившиеся в местах стыков панелей, заполняются полиуретановой пеной.

Заполнение швов пеной проводится после установки каждого горизонтального ряда панелей. Для этой цели применяется специальный пистолет для баллонов с полиуретановой пеной. Для частичного заполнения полиуретановой пеной пространства между панелью и стеной, образующегося из-за неровностей стен, используются два центральных отверстия в панелях. Впрыскивание в эти отверстия пены обеспечивает дополнительное уплотнение, закрепление системы и недопущения вибрации системы. После впрыскивания пены вышеуказанные отверстия используются для крепления панели. Операции с применением полиуретановой пены можно производить только после закрепления панелей дюбелями.

Для затирки швов между панелями в системе FORSKA предусмотрено при-

менение различных затирочных составов. В фасадную систему входят следующие элементы (рис. 2.44).

1. Фасадная термопанель рядовая.
2. Фасадная термопанель цокольная.
3. Фасадная термопанель угловая с угловой плиткой.
4. Фасадная термопанель угловая.
5. Фасадная термопанель оконная вертикальная.
6. Фасадная термопанель оконная горизонтальная.

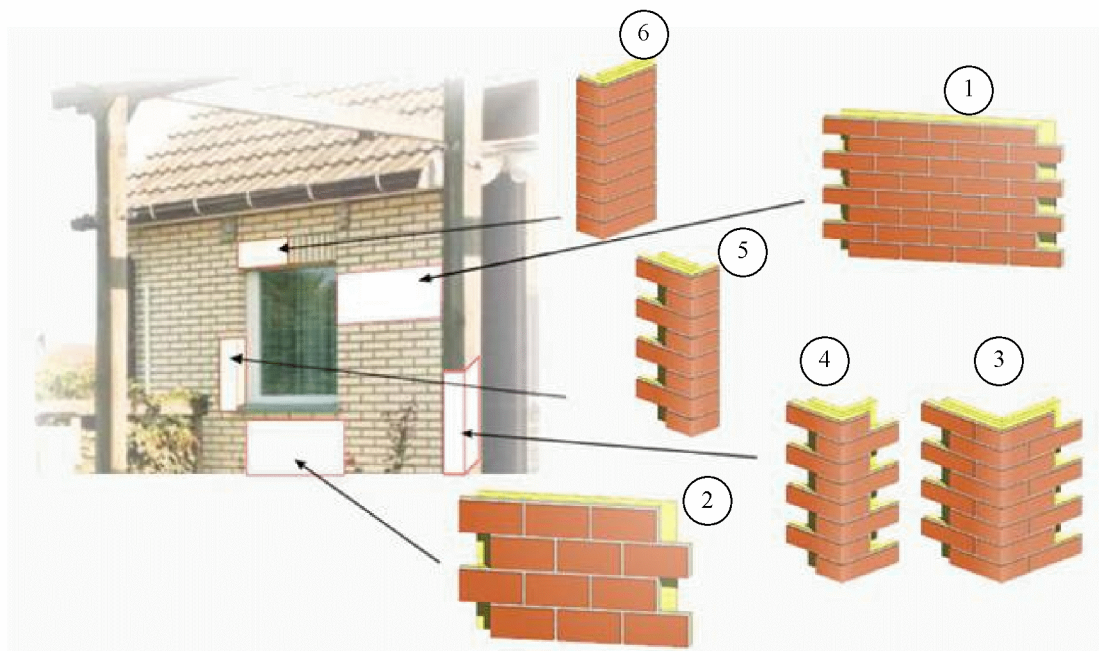


Рис. 2.44. Элементы фасадной системы FORSKA

Монтаж фасадной системы FORSKA не содержит мокрых процессов, поэтому может проводиться в любое время года.

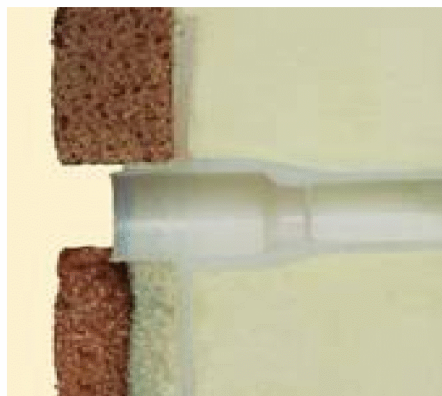


Рис. 2.45. Разрез фасадной панели FsK Klinker

Фасадные термопанели FsK Klinker. При производстве клинкерных панелей FsK Klinker в них монтируются специальные пластиковые направляющие, которые фиксируются непосредственно в утеплитель (рис. 2.45). Эти направляющие необходимы для саморезов, при помощи которых панели крепятся к стене. Фасадные панели FsK Klinker можно монтировать на любое основание - кирпич, керамзитобетон, оштукатуренные или неоштукатуренные фасады.

ды, ячеистый бетон или стены блочных домов.

Термопанели компании Фрайд. В качестве жесткого основания в термопанели Фрайд применяется плита OSB (Oriented Strand Board – ориентированно стружечная плита) толщиной 9,5 мм (рис. 2.46).

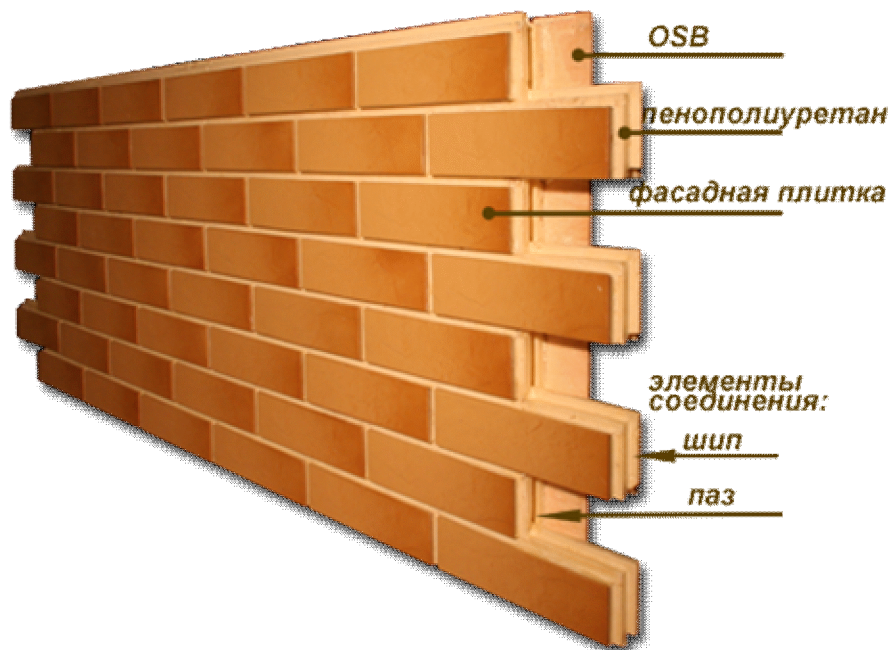


Рис. 2.46. Структура термопанели Фрайд

OSB в термопанели выполняет две функции.

Во-первых, придает жесткость термопанели и совместно с системой шип-паз по ее периметру создает монолитность и невидимое соединение при монтаже термопанелей.

Во вторых, создает возможность крепления термопанели в любом месте ее поверхности, что позволяет корректировать неровности стен.

Способ крепления панелей выбирается в зависимости от состояния стен - с обрешеткой или непосредственно на стену.

Фасадные термопанели просты в монтаже. В них используется система для наружного утепления и отделки фасада с цветной мраморной крошкой, на пенополистероле ПСБ-С35. Крепления фасада осуществляются следующим методом: на поверхность термопанели наносится монтажная пена, после чего приклеивается на фасад. Обязательным условием при монтаже термопанелей нанесение монтажной пены в местах соединения шип-паз для устранения мостика холода.

Прежде, чем приступить к монтажу, необходимо подготовить основание. Очистить поверхность от пыли, грязи, плесени, очистить остатки старой краски и жировых смазок. Если поверхность основания влажная, её необходимо под-

сушить и удалить осыпающуюся и непрочную штукатурку. Затем, до глубокого проникновения, прогрунтовать основание акриловой грунтовкой.

При приклеивании термопанелей используется, так называемый «маячковый» метод, для монтажа на неровной поверхности глубиной до 20мм. После нанесения монтажной пены, следует приложить плиту и придавить её при помощи пластмассовой терки и поверочной рейки. Корректировать её нужно в одной плоскости с соседними плитами. Чтобы исключить совпадение вертикальных стыков плит утеплителя, следует приклеивать их по принципу кирпичной кладки. Следующий этап предусматривает работу с монтажной пеной. Она наносится по кругу, на тыльную сторону термопанели и заполняет внутренности замочного соединения.

Плиты устанавливаются одна за одной. Горизонтальными рядами снизу вверх. Зазор между плитами, в стыках, не должны быть более 2 мм.

Для отделки углов и откосов используется угловой элемент. Подрезка плит осуществляется под углом 90 градусов, а расшивку можно осуществить с эстетическим швом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Существует ряд объектов, на которых применение системы с пенополистирольным утеплителем вообще не допускается [1]. Это здания с повышенными противопожарными требованиями и ответственностью (например, больницы, детские учреждения и т.д.)

Для минераловатных плит допускается только сплошной способ нанесения клея, что в свою очередь предъявляет повышенные требования к поверхности стены.

2.4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Калькуляция трудовых затрат (таблица 2.3), которая может быть использована при выдаче нарядов-заданий рабочим, составляется в соответствии с требованиями ДБН А.3.1-5-96 «Организация строительного производства» [2] и Пособием к ДБН А.3.1-5-96 [3] по разработке ПОС и ППР.

Таблица 2.3.

Калькуляция трудовых затрат

Обоснование нормы	Наименование работы	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел-ч <small>рабочих машинистов</small>	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн. <small>рабочих машинистов</small>	Расценка на единицу измерения, грн	Стоимость труда на весь объем работ, грн
1	2	3	4	5	6	7	8
Итого:					Σ		Σ

В графе 1 указываются номера параграфа, таблицы, графы и позиции нормы, принятой по соответствующему сборнику ЕНиР, например, [6] или ДБН, например, [7].

В ДБН и ЕНиРах отсутствуют многие новые виды работ. В этом случае следует использовать параграфы «применительно» по видам работ максимально близким по составу рабочих операций либо обновленные версии программ для персонального компьютера (ПК) АВК-3 (Автоматизированный выпуск кошторисів), Тендер-контракт и др.

В них кроме нормы времени указан средний разряд работ. В этом случае необходимо определить состав звена рабочих. Он указывается в графе 9. Так, например, если средний разряд 3,6, то бригада может состоять из 1 рабочего 5 разряда, 1 – 4-го и 1 рабочего 2 разряда ($(5+4+2)/3 = 3,6$).

В графе 2 приводится перечень работ, соответствующих принятому в технологической карте с увязкой по позициям, предусмотренным сборником норм. В графе 3 проставляются соответствующие нормам единицы измерения, в гра-

фе 4 – посчитанные ранее общие объемы каждого вида работ.

В соответствии с выбранным пунктом параграфа ЕНиР или ДБН в графе 5 указывается норма времени на единицу измерения для рабочих в чел.-час. и для машинистов в маш.-час. В графе 7 указывается расценка на единицу измерения.

Если для механизированного процесса норма времени не приводится, её вычисляют делением нормы времени для рабочих на количественный состав звена.

В графу 6 записывают подсчитанные общие затраты труда для рабочих в чел.-дн., для машинистов – в чел.-дн. Общие затраты труда определяются как произведение объема работ (графа 4) на норму времени (графа 5), деленную на продолжительность рабочей смены (8,0 часов).

В графу 8 записывают стоимость затрат труда на весь объем работ равную произведению объема работ (графа 4) на расценку (графа 7).

В конце калькуляции проставляются итоги по графам 6 и 8.

Для составления калькуляции рекомендуется воспользоваться нормами, приведенными в приложении Б.

2.5. ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

График выполнения работ составляется по форме, приведенной в таблице 2.4, в соответствии с нижеприведенными показателями.

Таблица 2.4.

График выполнения работ.

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость на весь объем работ, чел.-дн	Состав бригады (звена) в смене, машины, механизмы	Кол-во рабочих дней, смен, часов	График производства работ								
						рабочие дни, смены, часы								
1	2	3	4	5	6	7								
						1	2	3	4	5	6	7.....		

В графе 1 – «Наименование работ» приводятся в технической последовательности выполнения все основные, вспомогательные и сопутствующие рабочие процессы и операции, входящие в комплексный процесс, на который со-

ставлена технологическая карта.

Графы 1, 2, 3 и 4 берутся из калькуляции.

В графе 5 – «Состав бригады (звена) в смене, машины, механизмы» приводится количественный, профессиональный и квалифицированный состав строительных подразделений для выполнения каждого рабочего процесса и операции. Он выбирается в зависимости от трудоемкости, объемов и сроков выполнения работ. Если работы выполняются с помощью механизмов, то в этой графе указывается наименование, тип, марка количество принятых строительных машин и механизированных установок. При этом необходимо стремиться сохранять постоянным состав комплексных и специализированных бригад на все время выполнения работ. При выборе машин и установок необходимо предусматривать варианты их замены в случае необходимости.

В графе 6 подсчитывается количество дней, необходимое для выполнения этой работы. Оно подсчитывается как частное от деления графы 4 на графу 5.

В том случае, если в результате подсчета получается слишком большое количество дней и работу следует выполнять быстрее, то поступают следующим образом:

1. Если работы выполняются механизмами, то можно запланировать их выполнение в 2 или 3 смены, либо увеличить количество механизмов. Последнее можно сделать только если это позволяют условия строительной площадки, исходя из того, чтобы обеспечить выполнение правил ТБ и охраны труда.

2. Если работы выполняются вручную или с помощью механизированного инструмента и есть необходимость их ускорить, то планируют увеличение количества рабочих. Причем это увеличение должно быть кратным составу звена по норме. Например, было: 5 разряда – 1 человек, 4-ого – 2 чел., 2-ого – 1 чел. Тогда можно запланировать 5 разряда – 2 человека, 4-ого – 4 чел., 2-ого – 2 чел. Либо 5 разряда – 3 человека, 4-ого – 6 чел., 2-ого – 3 чел. и т.д.

После этого составляется сам график производства работ (графа 7). При этом в каждой строчке проводится линия, соответствующая количеству дней по графе 6 и выбранному масштабу.

В графике работ указываются последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимная увязка по фронту работ и во времени. Продолжительность выполнения комплексного строительного процесса, на который составлена технологическая карта, должна быть кратной продолжительности рабочей смены при односменной работе или рабочим суткам при двух- и трехсменной работе.

При составлении календарного графика необходимо учитывать разбивку

всего объема работ на захватки, технологические ярусы и т.п., а также требования нормативных документов о необходимости организации поточных методов работ.

В случае если продолжительности работ на одной захватке или ярусе составляют значительно меньше одного дня, то необходимо выполнить почасовой график по типовой захватке. Затем подсчитать количество времени на выполнение всех работ по зданию в целом и указать его в примечании.

Для составления календарного графика можно воспользоваться современными программами по управлению проектами для ПК. На кафедре ТМС есть две русифицированные версии. Это «SureTrak Project Manager Rus» и «Microsoft Project 98». Американская компания Primavera Systems, Inc разработала еще целый ряд подобных программ, но их русской или украинской версий пока нет. Это – «Primavera Project Planner Professional (P4)», «Time Line 6.5», «Open Plan Professional» и др.

Эти программы не только позволяют очень быстро составить линейный график производства работ. При этом на нем могут быть показаны так же, как на сетевой модели: запасы по времени, взаимосвязь между работами, «критический путь». Эти же программы позволяют составить, при необходимости, графики финансирования работ, подачи материалов, механизмов и т.п. И что самое главное – они позволяют вести оперативное планирование в процессе работ и мгновенно вносить любые коррективы.

Наглядная линейная форма графика и наличие показателей, характерных сетевой модели, в сочетании с возможностью быстрой корректировки, делают такие графики незаменимыми и весьма полезными при реализации строительных проектов.

Пример календарного графика выполнения работ приведен в приложении В.

2.6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономические показатели составляются по данным калькуляции затрат труда и графику производства работ. В состав технико-экономических показателей входят:

- нормативные затраты труда рабочих (чел.-дн) – по итогу калькуляции;
- нормативные затраты машинного времени (чел.-дн) – по итогу калькуляции;
- заработанная плата рабочих (грн.) – по итогу калькуляции;
- заработанная плата механизаторов (грн.) – по итогу калькуляции;

- продолжительность работ – по графику;
- выработка одного рабочего в смену, V_p

$$V_p = S / \sum T,$$

где: S – площадь фасадов, m^2 ;

$\sum T$ – суммарная трудоемкость в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (числитель), либо графы 4 графика;

- затраты труда на обустройство $1m^2$ фасада, T_e

$$T_e = \sum T / S,$$

- затраты машинного времени на обустройство $1m^2$ фасада, $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = \sum T_{\text{маш}} / S,$$

где: $\sum T_{\text{маш}}$ – затраты машинного времени в соответствии с итоговой строкой графы 6 калькуляции (знаменатель);

- стоимость затрат труда на обустройство $1m^2$ фасада, C_e

$$C_e = C / S,$$

где: C – общая стоимость затрат труда по калькуляции.

Выбор конкретного теплоизоляционного материала производится с учетом многих факторов, основными из которых являются отпускная стоимость, эксплуатационная стойкость и трудоемкость монтажа.

В связи с большим количеством теплоизоляционных материалов, имеющих различную стоимость и коэффициент теплопроводности, возникает задача выбора наиболее эффективного. В качестве экономического критерия может служить стоимость одного квадратного метра утеплителя применительно к материалу утепляемых стен и требуемым теплотехническим параметрам.

Установлено, что для теплоизоляционных материалов наблюдается тенденция увеличения стоимости квадратного метра утепляемой стены с увеличением плотности и прочности теплоизоляционного материала. В то же время известно, что использование теплоизоляционных материалов имеющих наибольшие прочностные характеристики приводят к увеличению срока службы теплозащиты. Это связано с тем, что прочностные характеристики плит являются основными показателями, характеризующими их долговечность.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления титульного листа
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**

**ОДЕССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ**

**КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
по дисциплине

«Технологии строительного производства»,
(«Современные технологии в строительстве»,
«Прогрессивные технологии в строительстве»)

*Технологическая карта на тему: «ОТДЕЛКА ФАСАДОВ «МОКРЫМ»
СПОСОБОМ С УТЕПЛЕНИЕМ»*

ВЫПОЛНИЛ: студент(ка) группы _____

РУКОВОДИТЕЛЬ _____

ОБЪЕМ РГР:

Страниц записки _____

Графическая часть _____

Одесса – 20__р.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1. Нормы времени и расценки на работы по утеплению и «мокрой» отделке фасадов

№ п/п	Обоснование по АВК-3	Описание работ	Единицы измерения	Норма времени, чел-ч <i>рабочих машинистов</i>	Расценка, грн <i>рабочих машинистов</i>	Состав звена
1	P20-6-1	Устройство и разборка наружных металлических трубчатых лесов, высотой до 16 м; на каждые последующие 4 метра высоты лесов добавлять	на 100м ² проекции лесов на стену	<u>72,5</u> 0,25 <u>11,02</u> 00	<u>239,25</u> 0,82 <u>36,37</u> 00	Монтажник 4 разр.- 1 3 разр.- 2 2 разр.- 1
2	P20-7-6	Установка подвесных люлек:	1 установка	<u>4,83</u> 3,50	<u>17,77</u> 11,43	Монтажник 4 разр.- 2 2 разр.- 2
4	P20-42-1 P20-42-3	Установка электролебедки: навеска; снятие	1 шт	<u>1,25</u> 0,63 <u>0,37</u> 00	<u>5,16</u> 2,06 <u>0,37</u> 00	Монтажник 3 разр.- 1 2 разр.- 1
5	P11-51-1 P11-51-3	Очистка изолируемой поверхности фасадов пескоструйными аппаратами: с лесов; с люлек	100м ²	<u>26,07</u> 16,56 <u>31,19</u> 19,80	<u>89,16</u> 59,59 <u>111,04</u> 71,25	Термоизолировщик 3 разр.- 1
6	E13-13-11	Огрунтовка поверхности стен	100м ²	<u>4,70</u> 0,07	<u>19,69</u> 027	Термоизолировщик 3 разр.- 1
7	B21-12-1	Подача плит утеплителя от места складирования до места подъёма из расчета 0,14 т утеплителя на 100м ² фасада при толщине плит утеплителя 50 мм и плотности материала 25,0 кг/м ³	т	<u>3,18</u> 00	<u>9,51</u> 00	Машинист 3 разр.- 1 Такелажник 3 разр.- 1 2 разр.- 2
8	Применительно P20-20-5	Приготовление клеевой смеси из расчета 0,5 м ³ на 100 м ² фасада	100м ³	<u>308,94</u> 98,08	<u>923,73</u> 320,01	Штукатур 3 разр.- 1 2 разр.- 1
9	Применительно E9-32-1	Крепление цокольных профилей к цоколю здания из расчета 0,48 кг/пм	т	<u>27,36</u> 17,19	<u>96,03</u> 69,98	Плотник 3 разр.- 1
10	E15-185-1	Нанесение клеевой ас-творной смеси на поверхность теплоизоляционных плит	100м ²	<u>78,72</u> 0,58	<u>256,63</u> 1,78	Термоизолировщик 3 разр.- 1

№ п/п	Обоснование по АВК-3	Описание работ	Единицы измерения	Норма времени, чел-ч <i>рабочих машинистов</i>	Расценка, грн <i>рабочих машинистов</i>	Состав звена
11	Применительно Р19-9-2	Наклеивание плит утеплителя на поверхность наружных стеновых конструкций	100м ²	$\frac{91,38}{19,82}$	$\frac{325,31}{64,65}$	Термоизолировщик 4 разр. - 1 3 разр. - 1 2 разр. - 1
12	Применительно Р19-21-5	Крепление плит утеплителя первым рядом дюбелей	100м ²	$\frac{16,21}{0,68}$	$\frac{58,36}{2,22}$	Термоизолировщик 3 разр. - 1
13	ЕниР Е 5-1-18, (таблица 1)	Крепление уголков по периметру оконных и дверных проёмов (из расчета 0,003 т на 100 м ² фасада)	т	33	24-59	Монтажники конструкций 4 разр. - 1 3 разр. - 1
14	Е15-72-1	Нанесение первого слоя растворной смеси на поверхность теплоизоляционных плит с креплением стеклосетки	100м ²	$\frac{120,45}{7,65}$	$\frac{437,23}{23,15}$	Штукатур 4 разр. - 2 3 разр. - 2 2 разр. - 1
15	Е15-185-2	Нанесение второго слоя растворной смеси на поверхность теплоизоляционных плит (по стеклосетке)	100м ²	$\frac{47,1}{0,51}$	$\frac{153,55}{1,57}$	Штукатур 4 разр. - 2 3 разр. - 2 2 разр. - 1
16	Е13-13-11	Огрунтовка поверхности грунтовкой	100м ²	$\frac{4,70}{0,07}$	$\frac{19,69}{0,27}$	Штукатур 3 разр. - 1 2 разр. - 1
17	Р12-71-1	Сплошная шпаклевка фасадов с лесов или земли	100 м ²	$\frac{39,68}{0,03}$	$\frac{215,07}{0,14}$	Штукатур 3 разр. - 1 2 разр. - 1
18	Р12-71-3	Сплошная шпаклевка фасадов с люлек	100 м ²	$\frac{79,37}{0,03}$	$\frac{430,19}{0,14}$	Штукатур 3 разр. - 1 2 разр. - 1
19	Р20-20-7	Приготовление штукатурной растворной смеси из расчета 0,3 м ³ смеси на 100м ² фасада	100м ³	$\frac{368,88}{105,78}$	$\frac{1102,95}{345,14}$	Штукатур 4 разр. - 2 3 разр. - 2 2 разр. - 1
20	Р11-41-1	Оштукатуривание фасадов под окраску	100 м ²	$\frac{115,93}{5,31}$	$\frac{751,23}{26,75}$	Штукатур 3 разр. - 1 2 разр. - 1
21	Р12-50-6	Окраска фасадов с лесов пистолетом-распылителем	100 м ²	$\frac{16,70}{0,68}$	$\frac{96,19}{3,56}$	Маляр 5 разр - 1
22	Р12-52-8	Окраска фасадов с люлек пистолетом-распылителем	100 м ²	$\frac{30,16}{0,33}$	$\frac{178,25}{1,76}$	Маляр 5 разр - 1
23	Е15-55-1	Нанесение декоративной штукатурной растворной смеси на поверхность наружных стеновых конструкций	100м ²	$\frac{235,95}{3,18}$	$\frac{974,47}{9,61}$	Штукатур 4 разр. - 2 3 разр. - 2 2 разр. - 1
24	Е15-58-1	Обработка декоративной штукатурной растворной смесью и придания требуемой фактуры.	100м ²	$\frac{41,25}{2,41}$	$\frac{158,40}{8,68}$	Штукатур 4 разр. - 2 3 разр. - 2 2 разр. - 1

№ п/п	Обоснование по АВК-3	Описание работ	Единицы измерения	Норма времени, чел-ч <i>рабочих машинистов</i>	Расценка, грн <i>рабочих машинистов</i>	Состав звена
25	Применительно	Устройство деформационных швов в слое скрепленной теплоизоляции из расчета 10 м шва на 100 м ² фасада:	100м			Штукатур 4разр. - 1
	P3-43-1	крупнопанельных зданий				
	P3-43-2	кирпичных и крупноблочных стен		$\frac{89,71}{0,33}$	$\frac{304,12}{1,07}$	
26	ПР15-4031	Облицовка фасадов плиткой керамической, полимерной, из синтетического гранита	м ²	$\frac{1,21}{0,03}$	$\frac{4,46}{0,08}$	Облицовщик-плиточник 4разр-1 3разр-1
	ПР15-4043	натуральным камнем	м ²	$\frac{10,80}{0,03}$	$\frac{40,32}{0,08}$	
	P3-51-3	клинкерным кирпичом	100м ²	$\frac{183,68}{5,67}$	$\frac{637,37}{18,50}$	
27	P6-10-2	Установка оконных металлопластиковых блоков	100 м ² .	$\frac{132,3}{23,59}$	$\frac{480,25}{74,33}$	Монтажник 3 разр. - 1 2 разр. - 1 Машинист 5 разр. - 1
28	P20-37-1	Закладка мест крепления лесов после разборки	100 шт	$\frac{35,16}{48,46}$	$\frac{114,62}{178,24}$	Штукатур 4рразр.-1

ПРИМЕЧАНИЕ: в п.1. указана норма на установку и разборку лесов, поэтому общие затраты труда нужно разделить поровну – половину на установку, половину на разборку лесов.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1. Пример календарного графика выполнения работ на 210м²

Ед. изм.	Объём работ	Трудоёмкость на ед. изм., чел.-дней	Трудоёмкость на бригады	Состав бригады	Рабочие дни	Июль																															Август															
						Июль																															Август															
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Наименование работ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10											
Крепление поклейки профилей	100 м.п.	0.32	3.42	1	2	0.5																																														
Установка лесов	100 м ²	2.1	9.06	19	4	5																																														
Огрунтовка поверхности стен	100 м ²	2.1	0.58	1.26	1	1.25																																														
Приготовление смеси	м ³	0.24	3.86	0.92	2	0.5																																														
Нанесение смеси на поверхность выравнивающих плит	100 м ²	2.1	9.84	20.66	3	7																																														
Нанесение плит утеплителя на поверхность стены	100 м ²	2.1	11.42	23.94	3	8																																														
Крепление плит утеплителя первым рядом дюбелей	100 м ²	2.1	2.02	4.3	1	4.5																																														
Нанесение первого слоя защитно-армирующего состава с креплением сетлосети	100 м ²	2.1	15.05	31.5	5	6.5																																														
Крепление уголков по периметру оконных и дверных проёмов	100 м.п.	0.54	3.68	2	4	0.5																																														
Нанесение второго слоя защитно-армирующего состава по сетке	100 м ²	2.1	5.88	12.34	5	2.5																																														
Огрунтовка защитно-армирующего слоя	100 м ²	2.1	0.58	1.23	1	1.5																																														
Приготовление защитно-декоративного состава	м ³	0.25	4.61	1.15	2	0.6																																														
Нанесение и прицеливание защитно-декоративного состава	100 м ²	2.1	34.65	72.8	5	14.5																																														
Подача и перемещение материалов в пределах строительной площадки	т.	2.7	1.11	3	4	0.75																																														

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Разработать технологическую карту на отделку фасада «мокрым» способом					
Система скрепленной теплоизоляции на основе пенополистирола			Система скрепленной теплоизоляции на основе минеральной ваты		
№ схемы	№ варианта	Рекомендуемые технологии и материалы	№ схемы	№ варианта	Рекомендуемые технологии и материалы
1-3, 5-12, 15-21, 24-38	1.	Окраска современными составами	4, 13, 14, 22, 23	10.	Окраска современными составами
	2.	Декоративная штукатурка		11.	Декоративная штукатурка
	3.	Штукатурка терразитовая		12.	Штукатурка терразитовая
	4.	Облицовка фасадным клинкерным кирпичом		13.	Облицовка фасадным кирпичом
	5.	Облицовка плиткой из натурального камня		14.	Облицовка плиткой из натурального камня
	6.	Облицовка керамической плиткой		15.	Облицовка керамической плиткой
	7.	Облицовка плиткой из синтетического гранита		16.	Облицовка плиткой из синтетического гранита
	8.	Облицовка полимерной плиткой		17.	Облицовка полимерной плиткой
	9.	Облицовка термопанелями		18.	Облицовка термопанелями

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Схема 1
Жилой дом
Фасад в осях 1-11



Фасад в осях 11-1



План типового этажа.

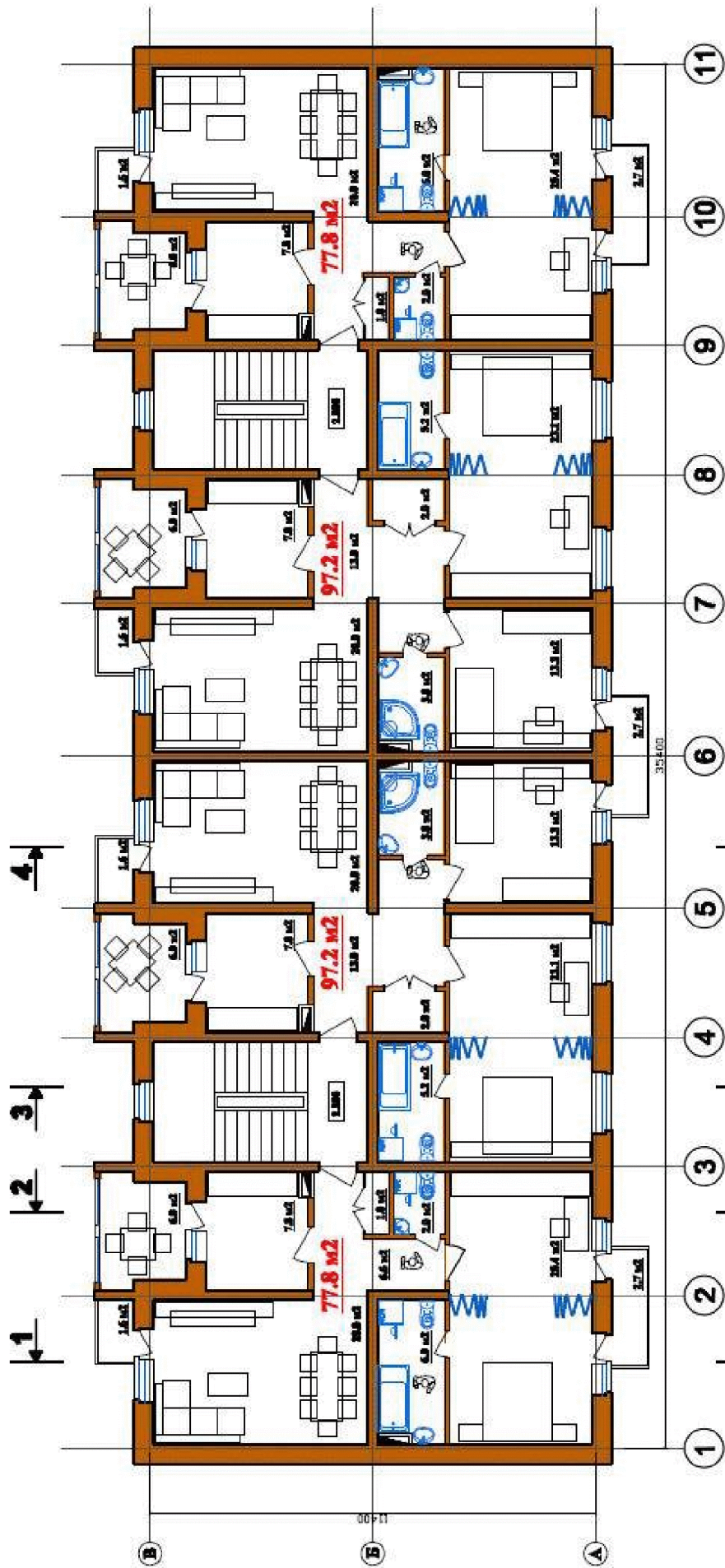
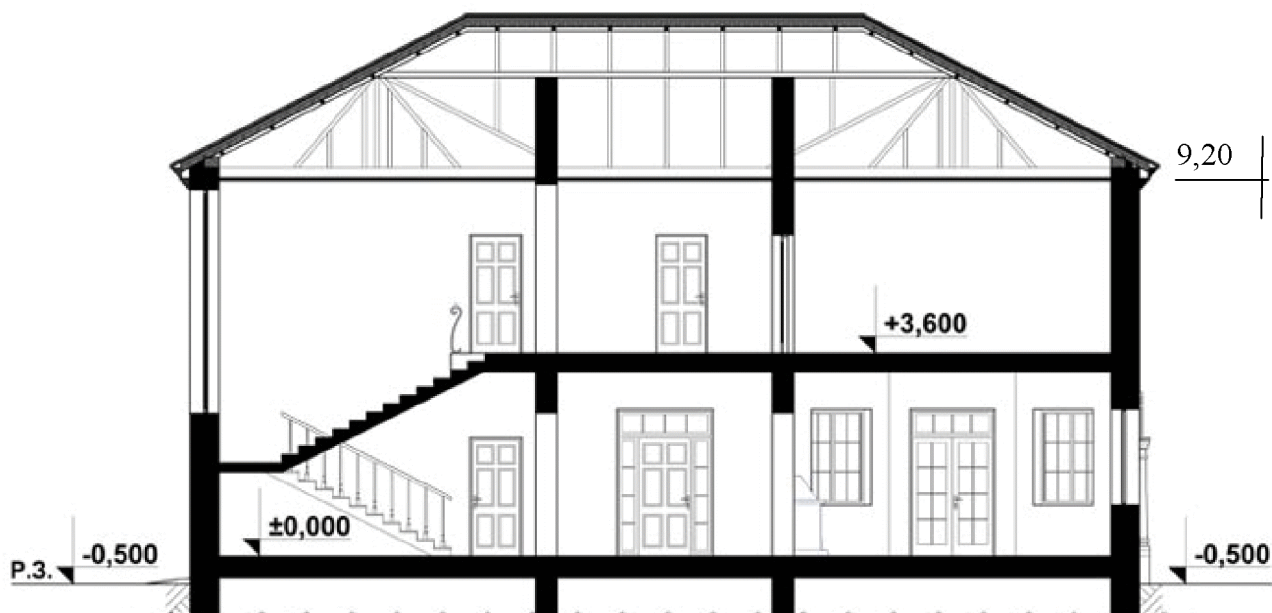


Схема 2
Жилой дом



Разрез



План первого этажа



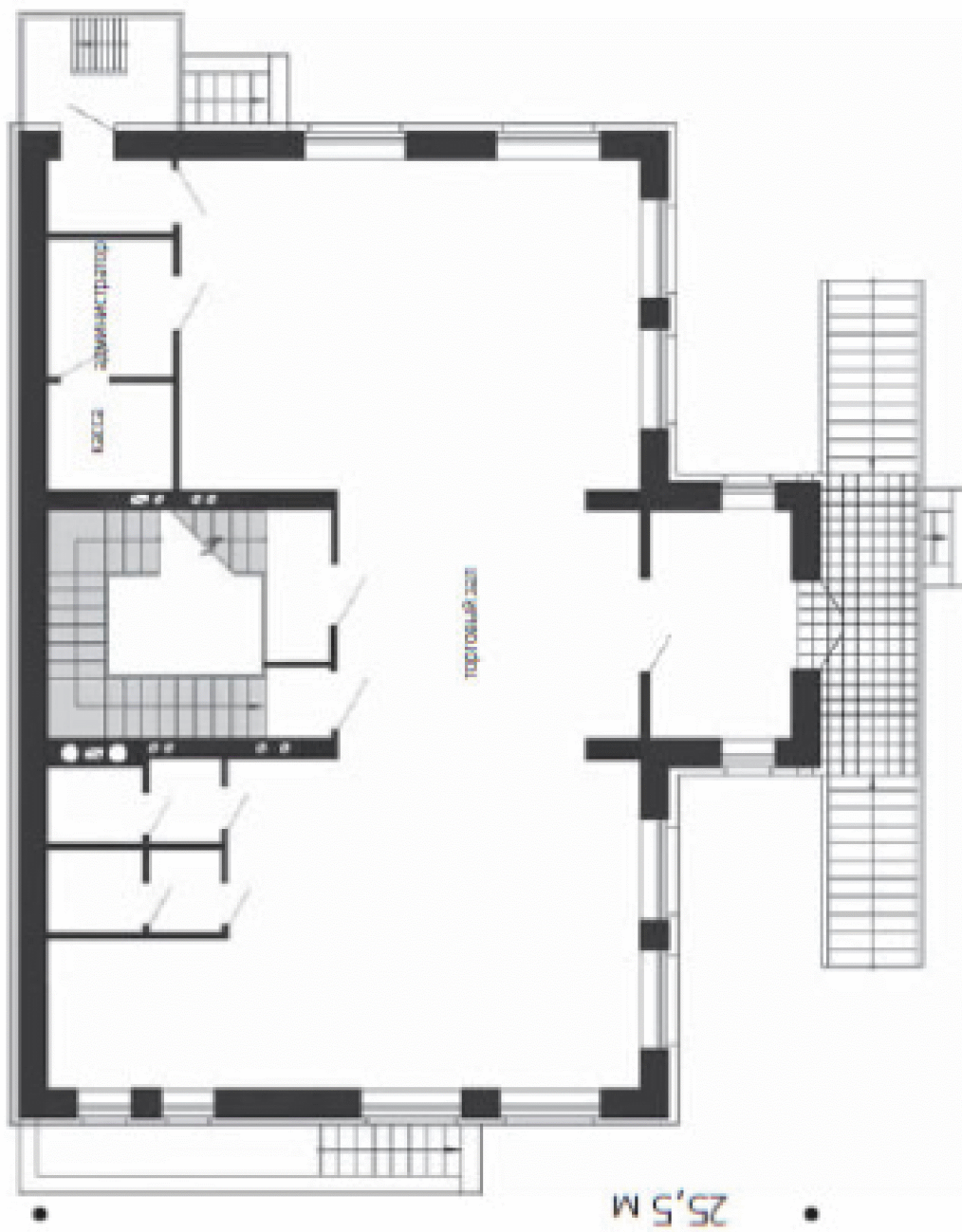
Схема 3

16-ти этажный жилой дом



Схема №4
Частная школа
(высотой 15 м)





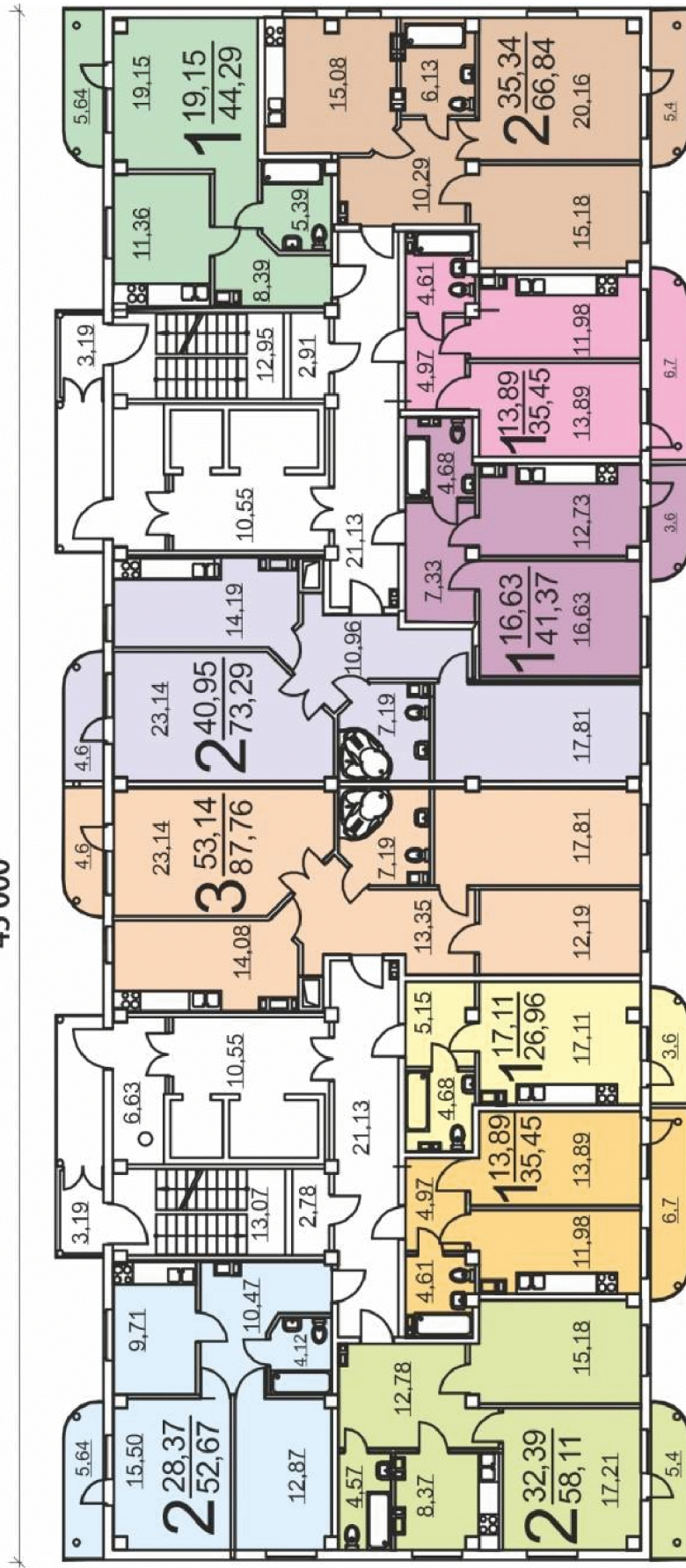
План первого этажа

Схема 5
16-ти этажный каркасный жилой дом
с высотой этажа 3,0 м



План типового этажа

45 000



15 300

Схема 6

10-ти этажный сборно-монолитный жилой дом



План типового этажа

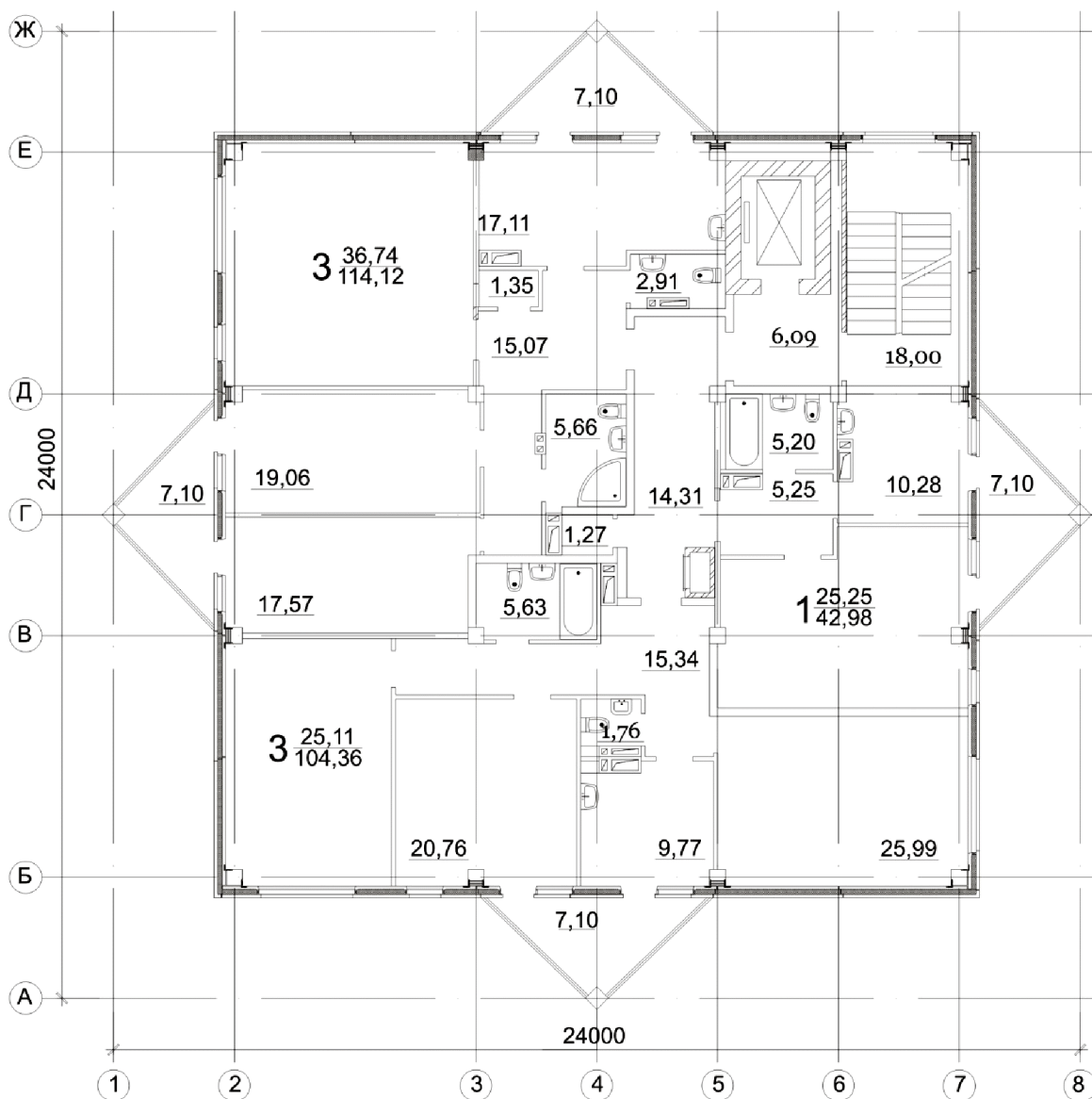
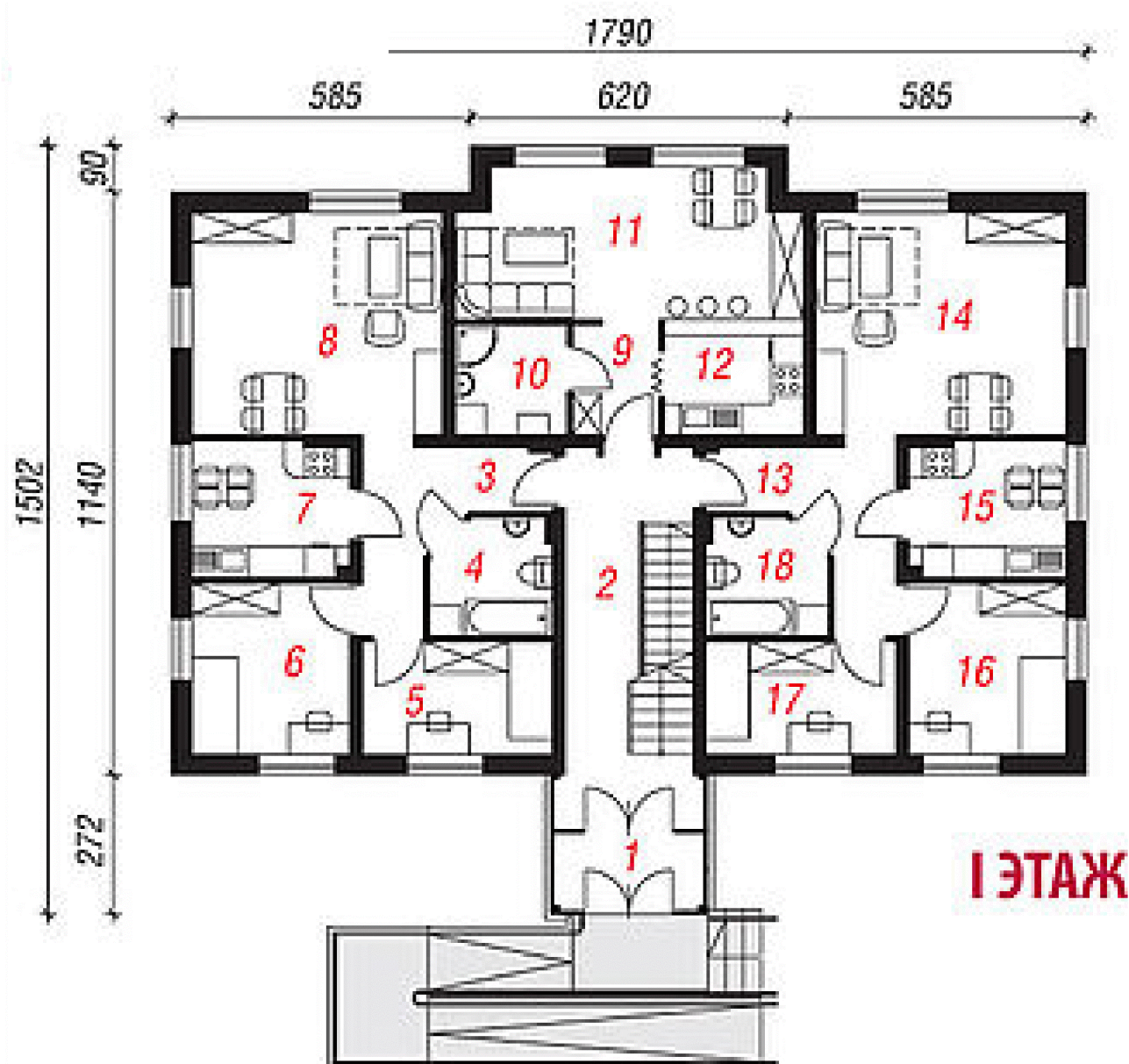


Схема №7

Жилой дом с высотой этажа 3,0 м



План этажа



I ЭТАЖ

Схема №8

Гостиница на 73 однотипных номера
с высотой этажа 3,0 м



Схема №9
Гостиница на 12 номеров с высотой этажа 3,0 м



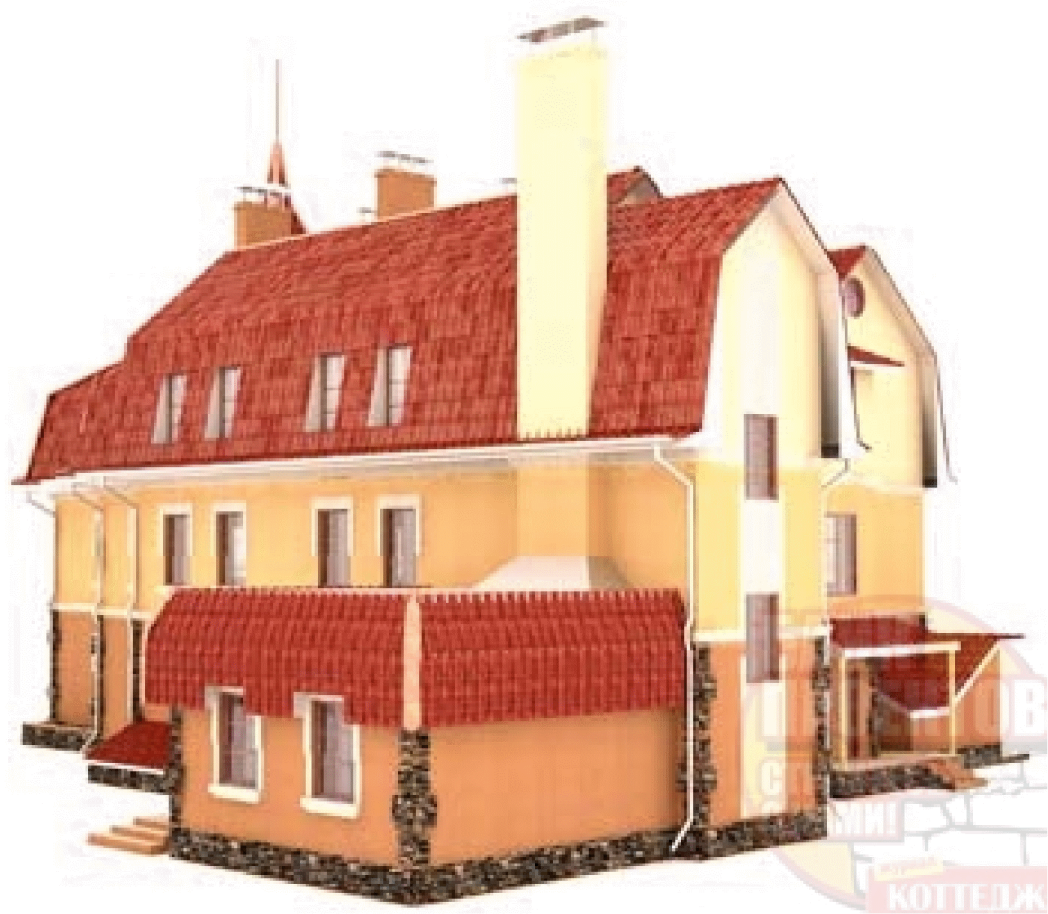


План первого этажа



Схема №10

Гостиница на 10 номеров с высотой этажа 3,5 м



План первого этажа

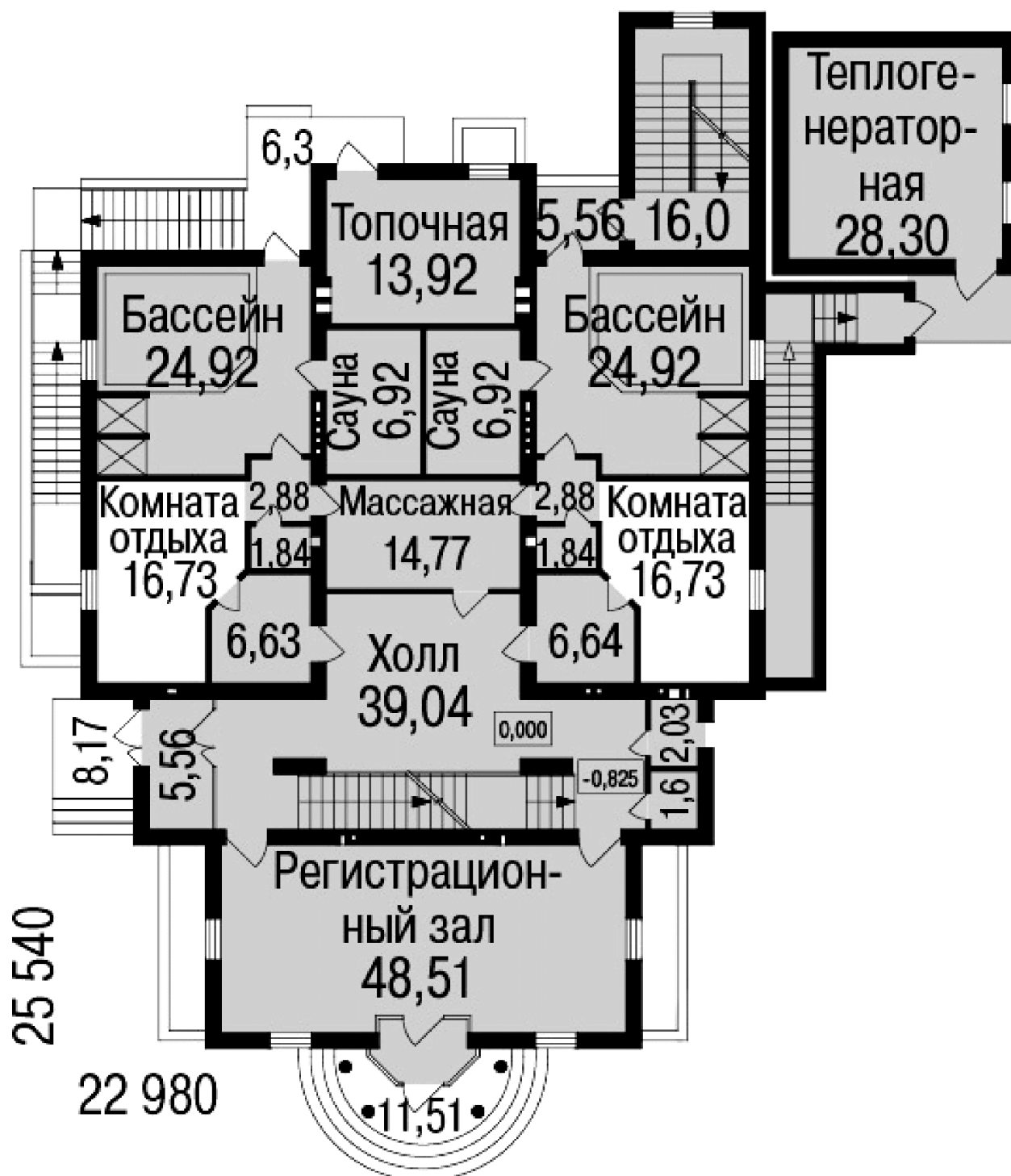


Схема №11

Жилой дом с высотой этажа 3,0 м



План первого этажа

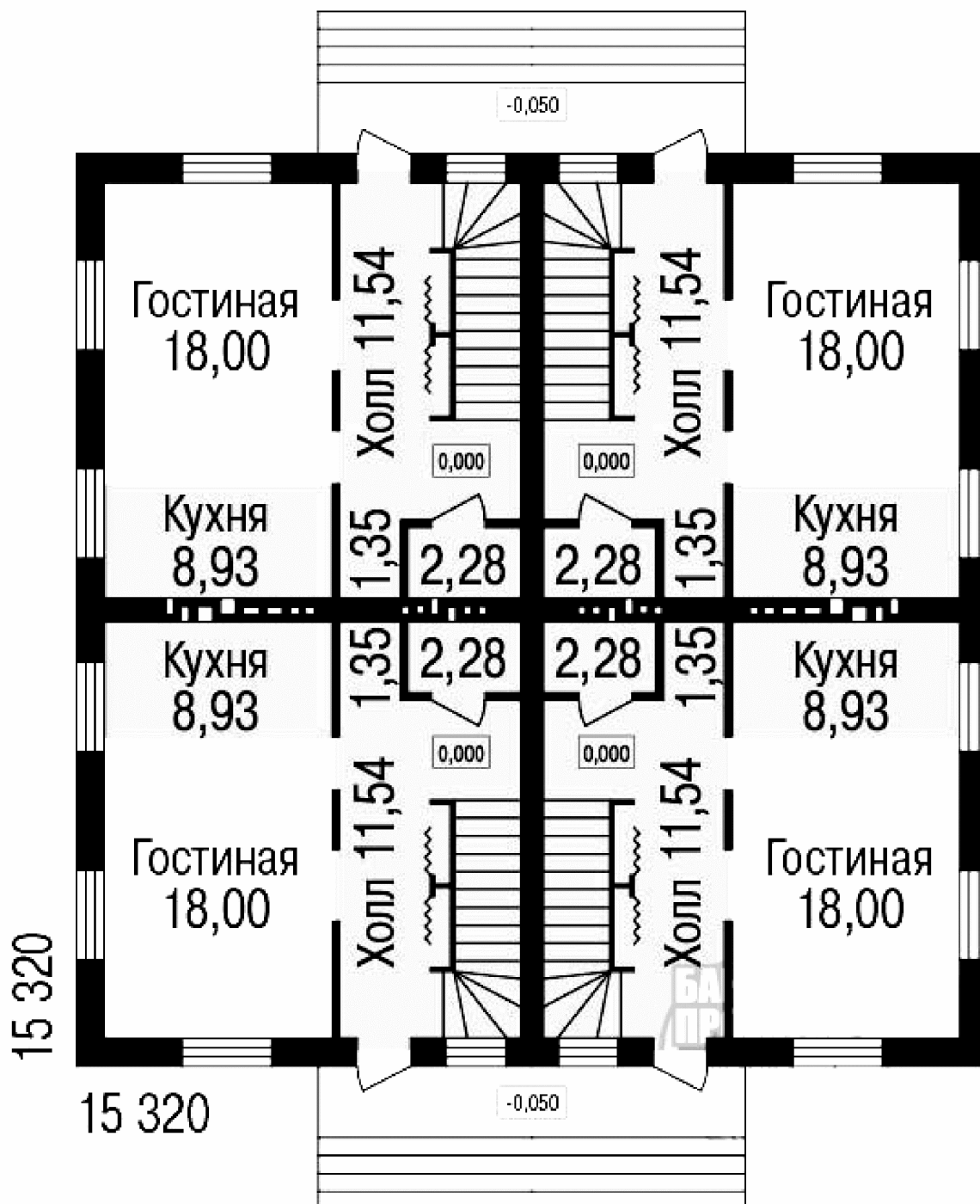
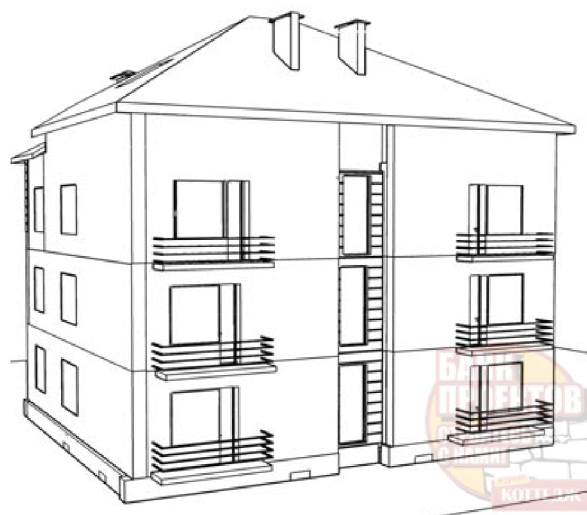


Схема №12

Шестиквартирный особняк
с высотой этажа 3,6 м



План первого этажа

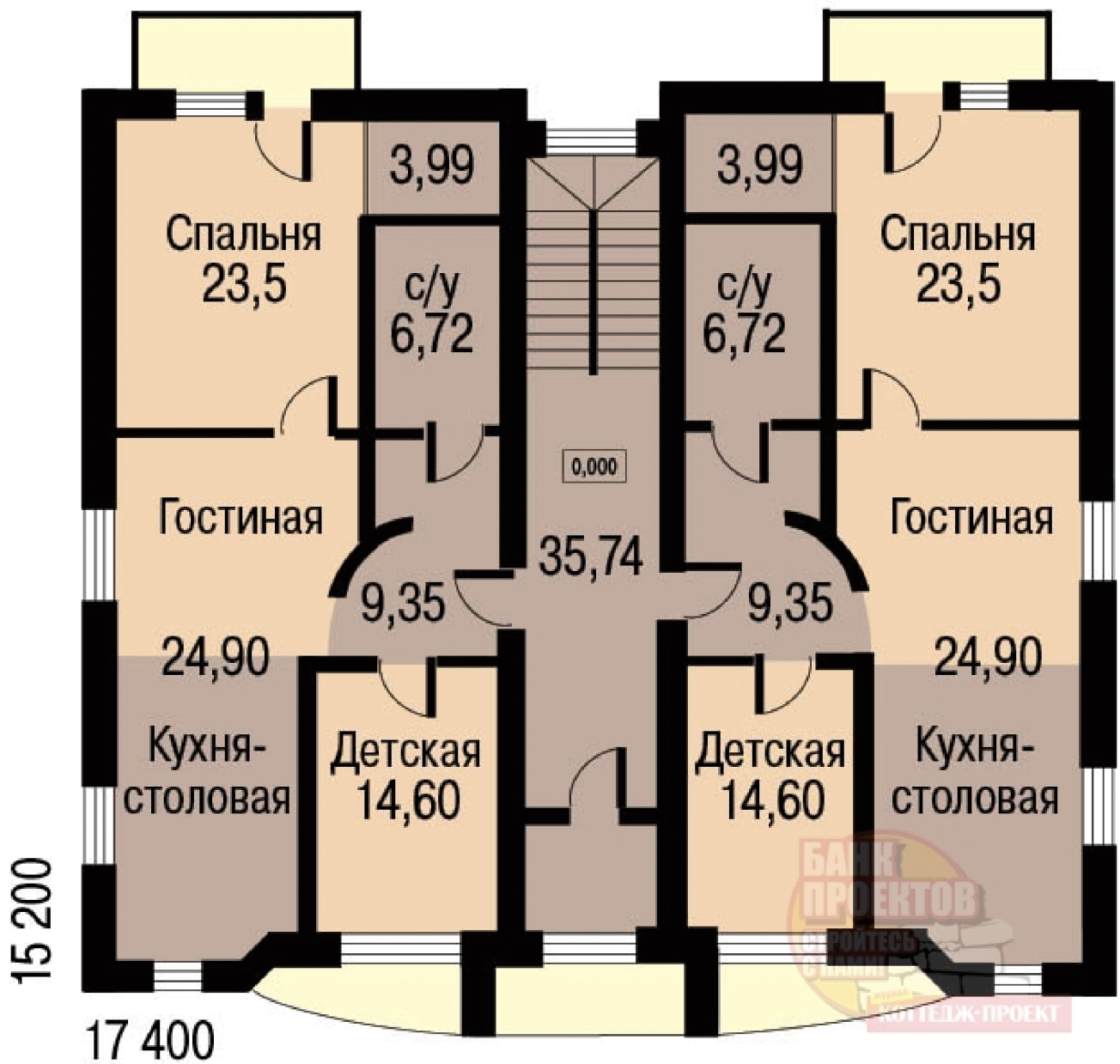


Схема №13
Частная клиника с высотой этажа 3,5 м



План 1-й этажа



Схема №14

Колледж



План 1-й этажа

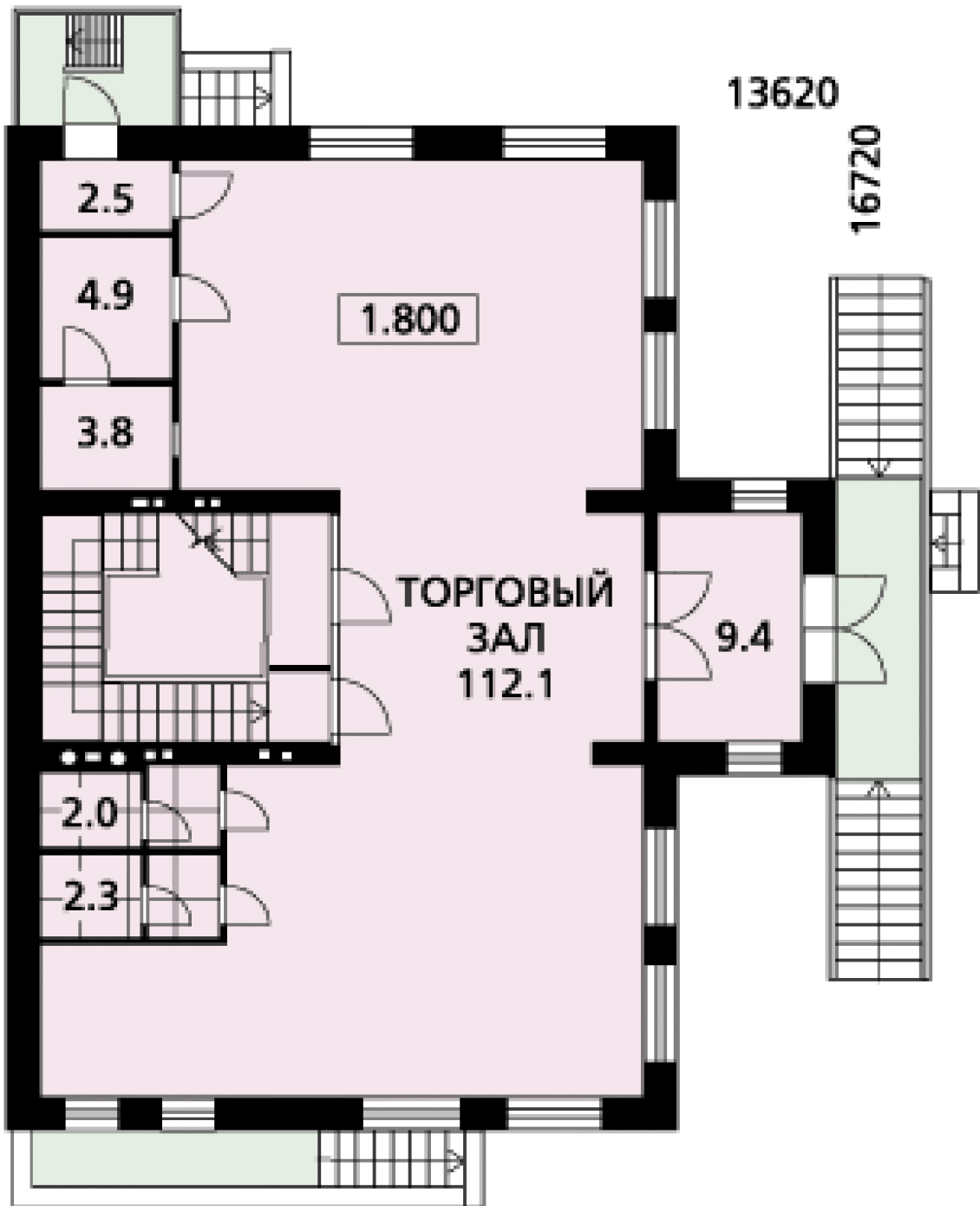
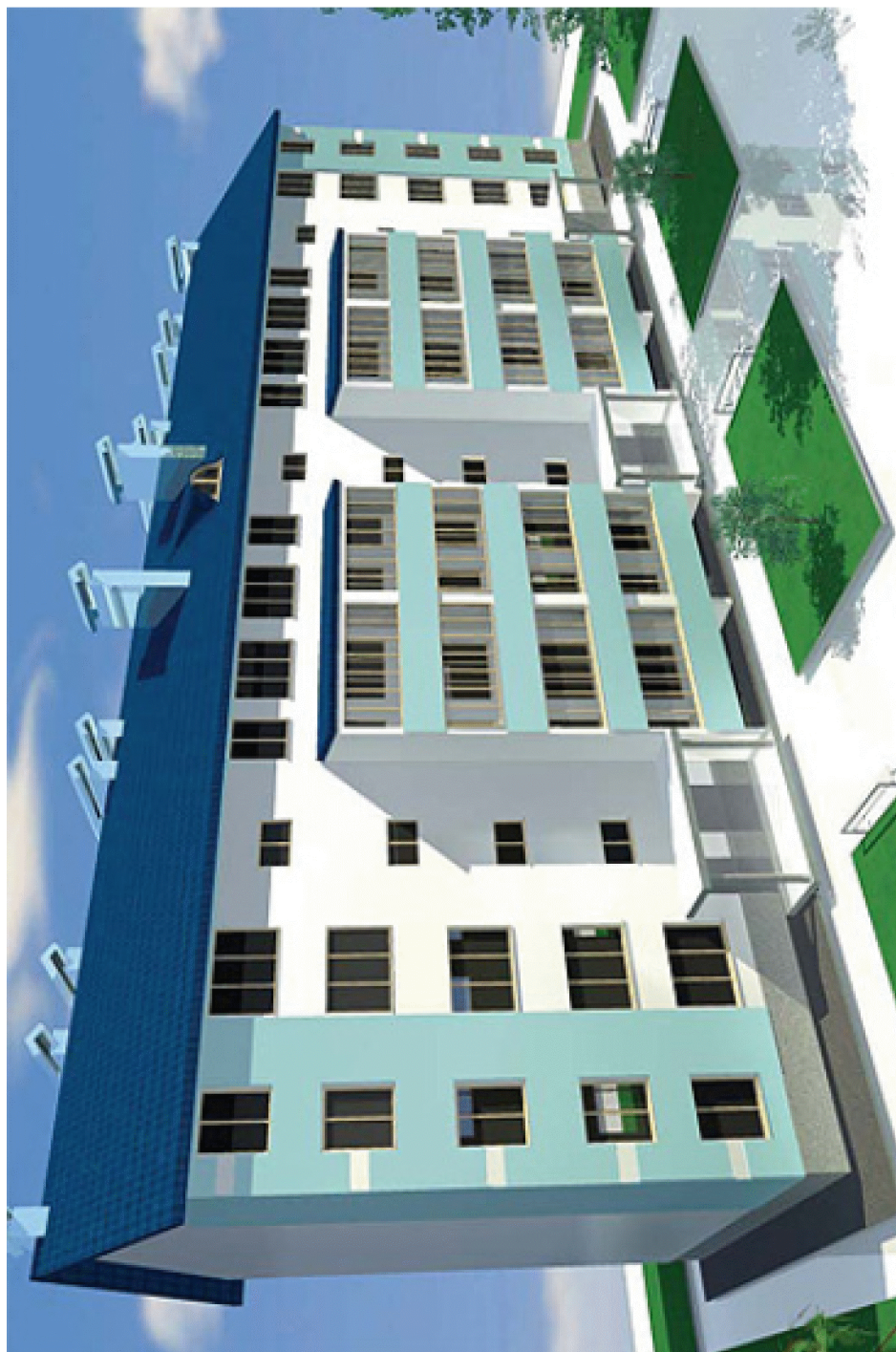
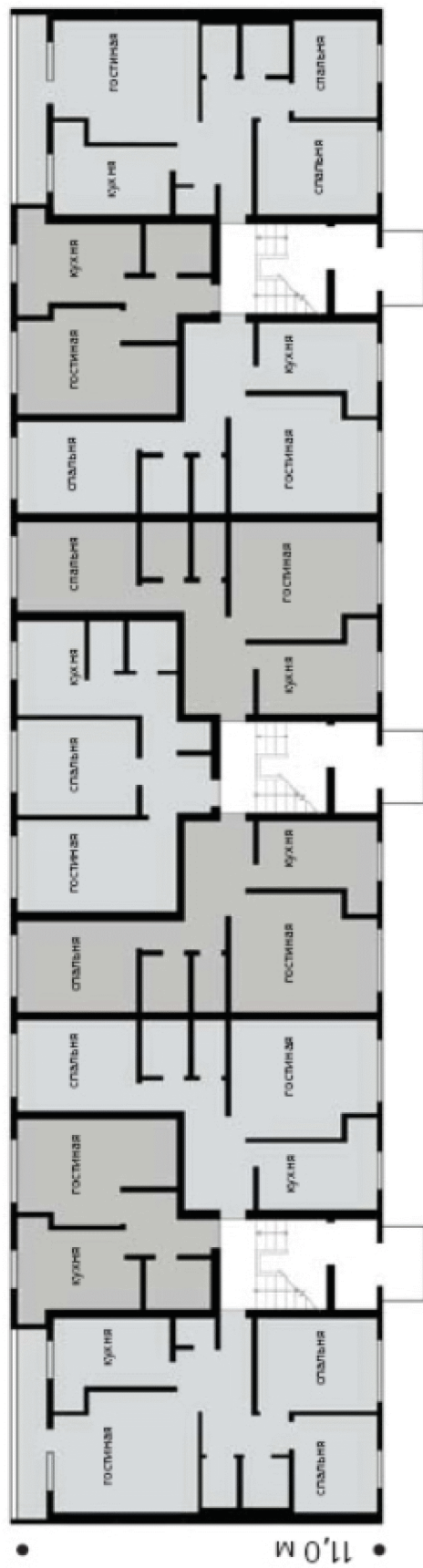


Схема №15
Жилой дом



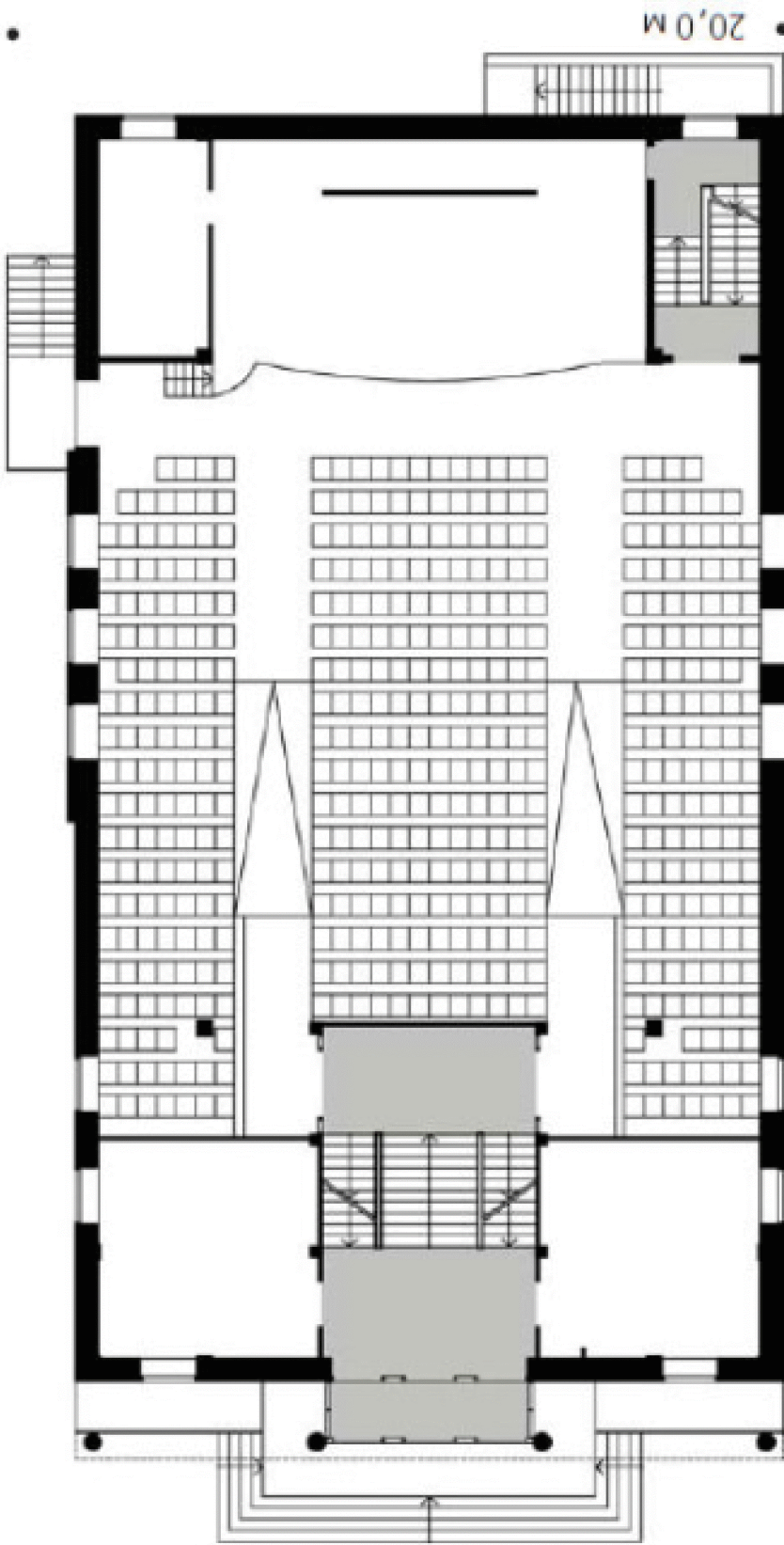


• 11,0 м

• 48,0 м
План первого этажа

Схема №16
Клуб



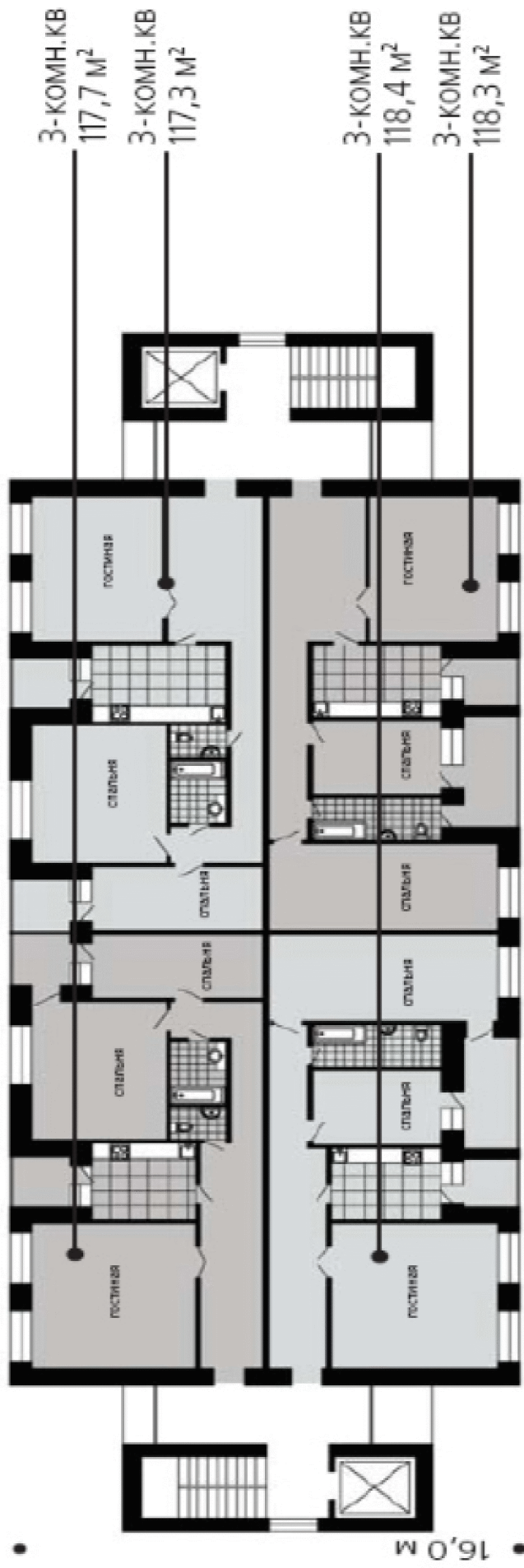


• 40,0 м

План второго этажа

Схема №17
Жилой дом





• 48,2 м

План типового этажа

Схема №18
Жилой дом





• 35,0 м

План пятого этажа

Схема №19
Многоквартирный блокированный жилой дом



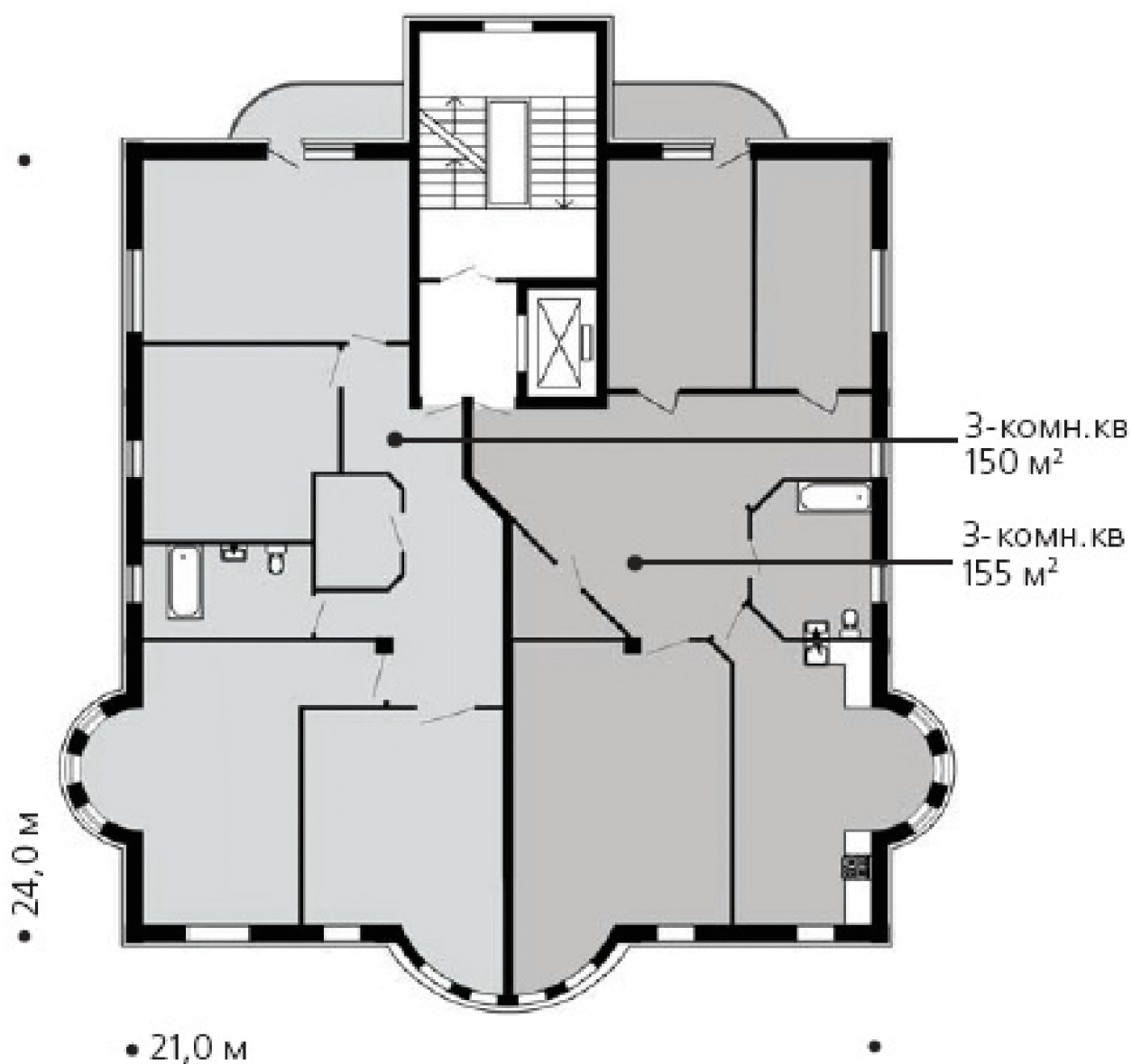


План первого этажа секции

Схема №20

7-этажный жилой дом на 7 квартир с паркингом в цоколе

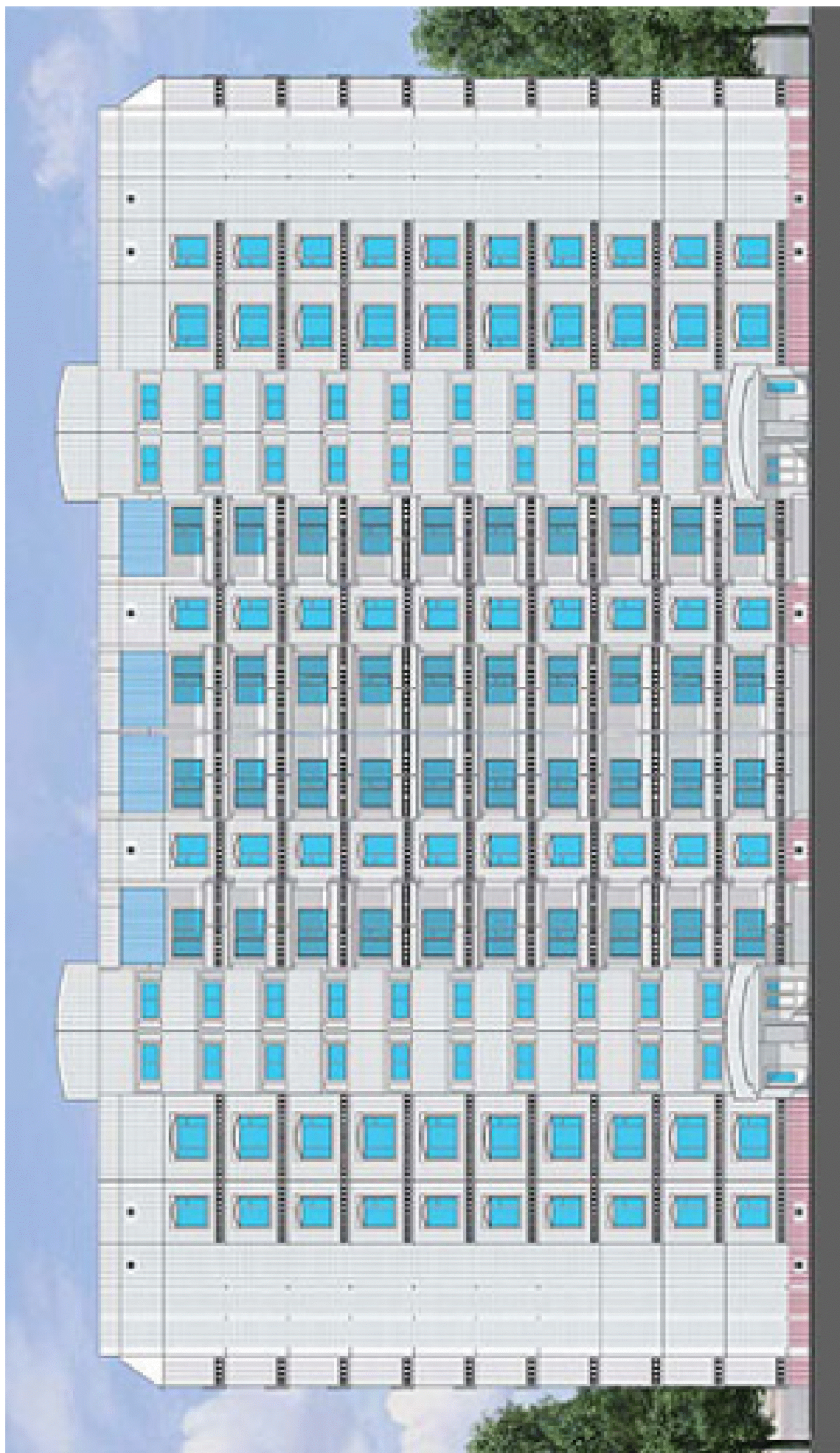




План второго этажа

Схема №21

10-этажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями





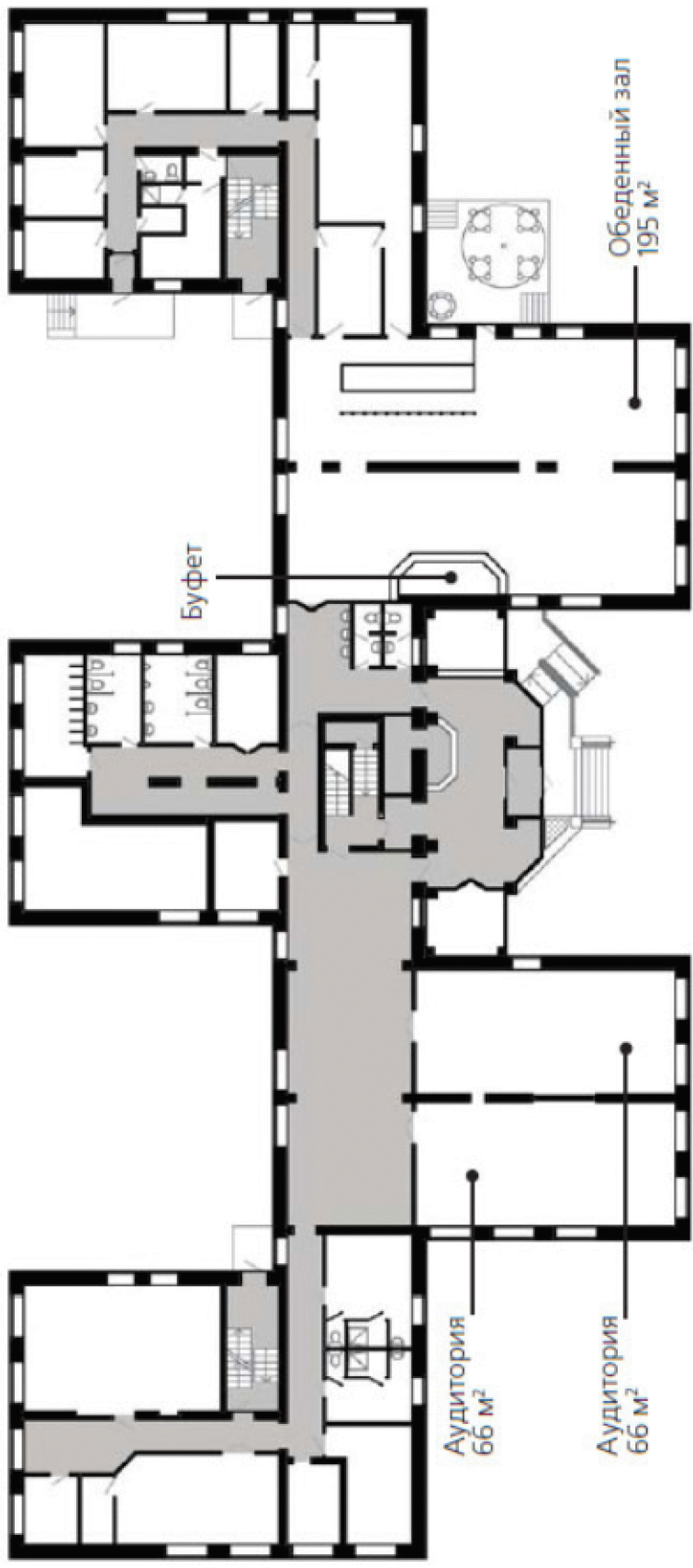
• 20,6 м

• 31,6 м

Фрагмент плана первого этажа

Схема №22
Детский сад





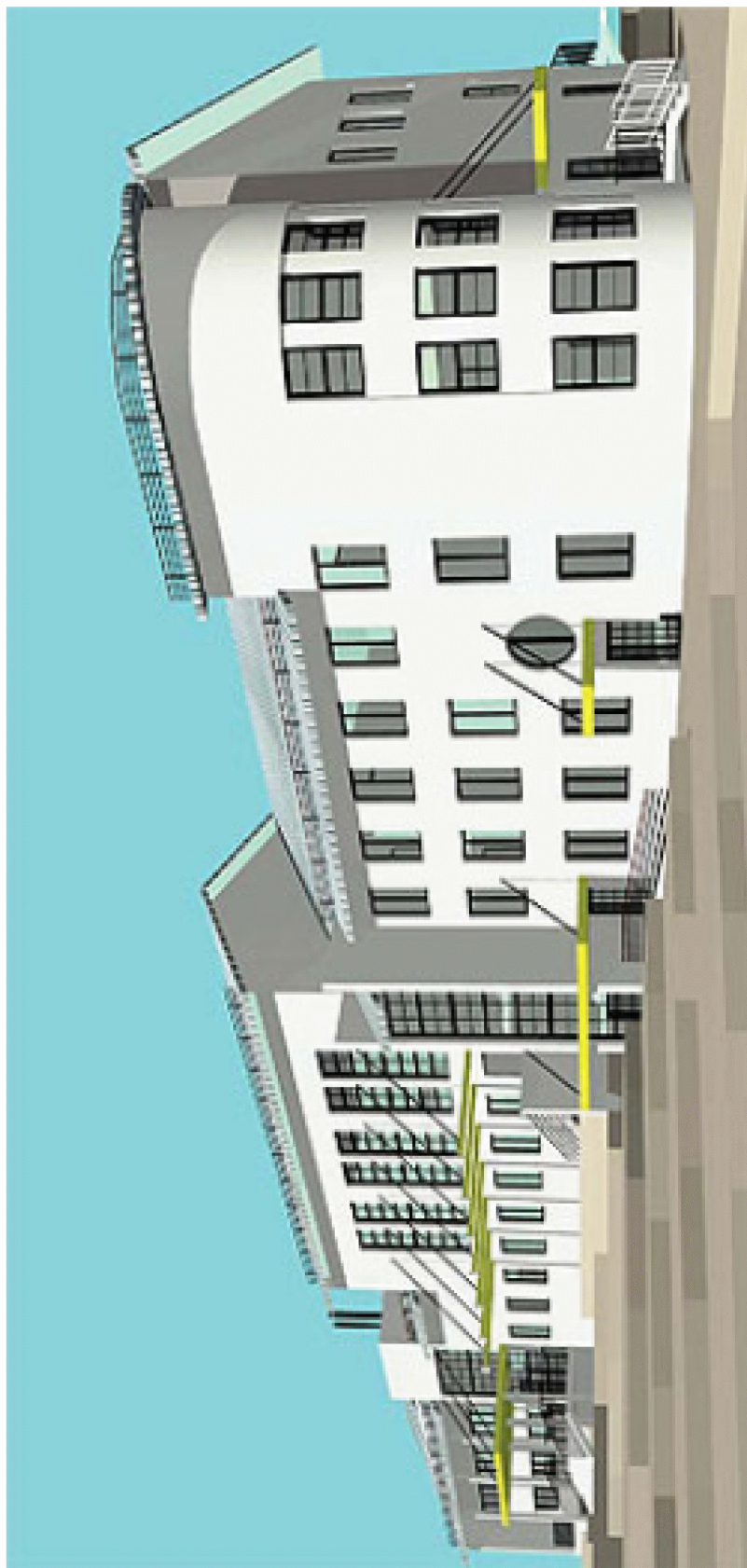
• 31,0 м •

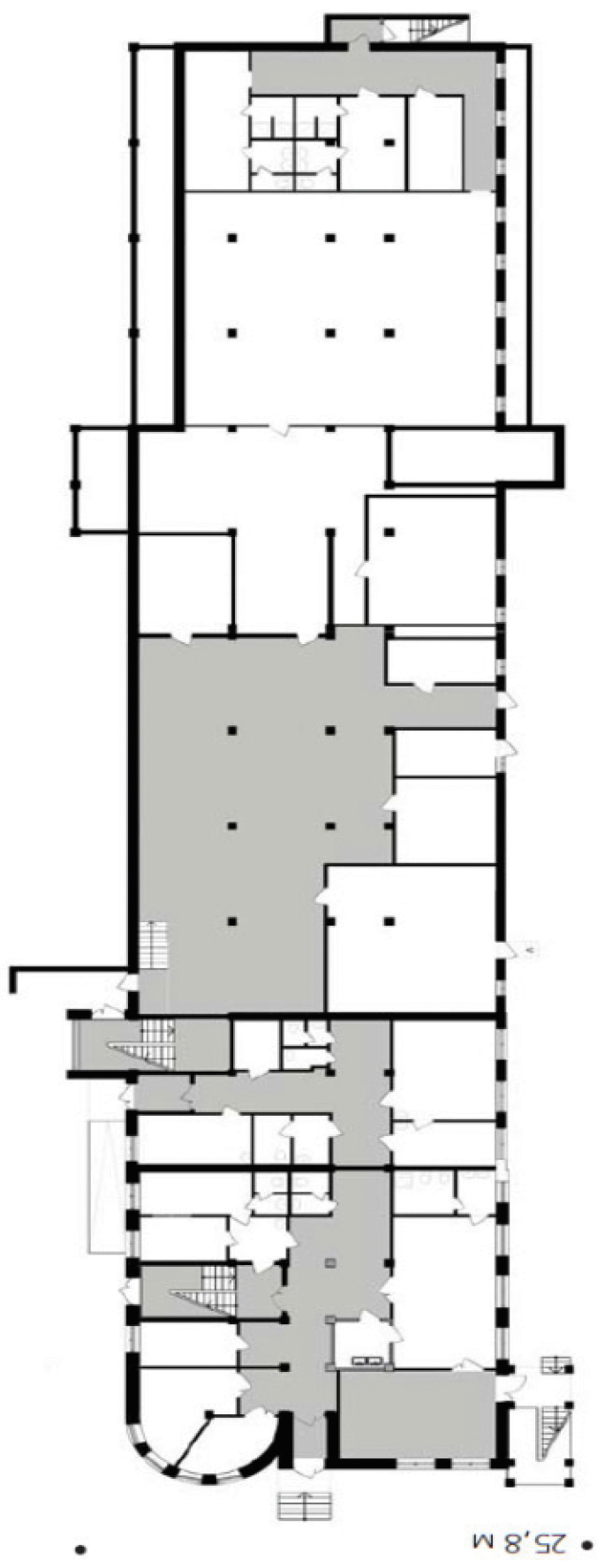
• 70,0 м •

План первого этажа

Схема №23

Комплекс дошкольного и школьного образования на 90 мест

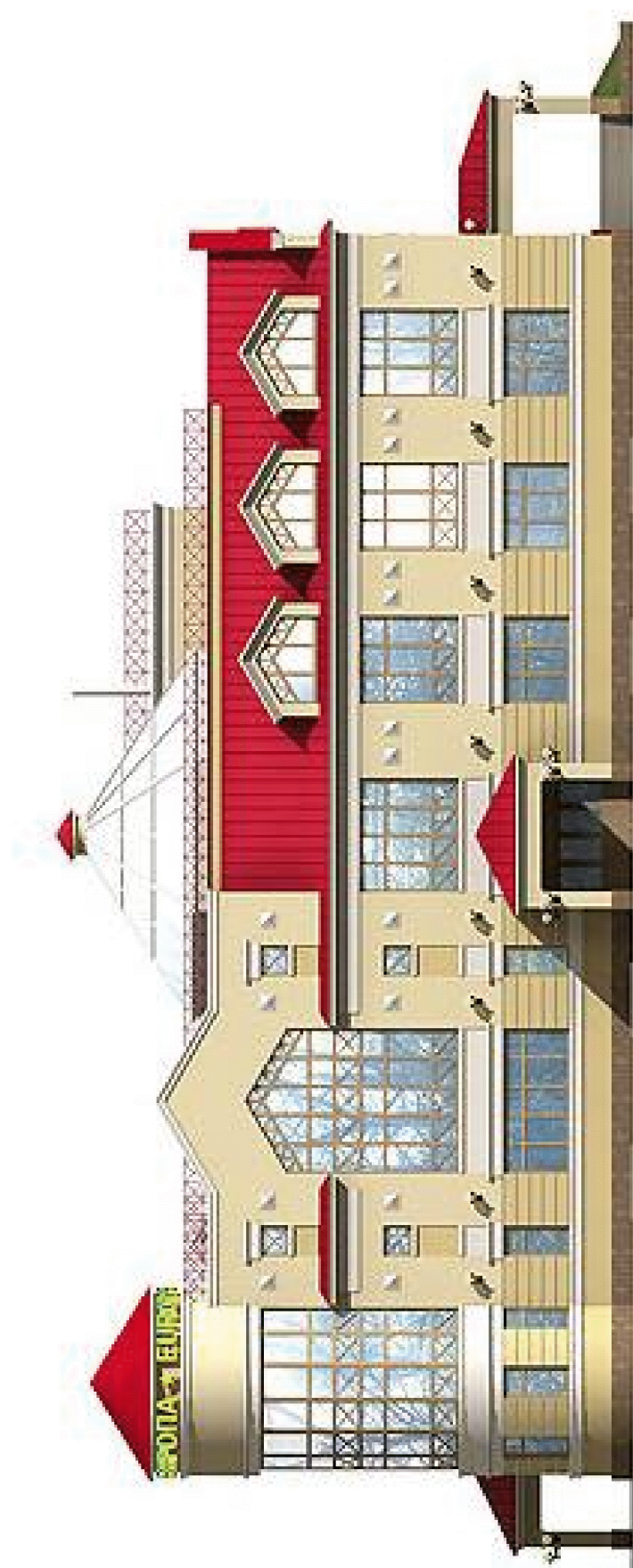




• 85,3 м

План первого этажа

Схема №24
Торгово-выставочный комплекс



План 2-го этажа

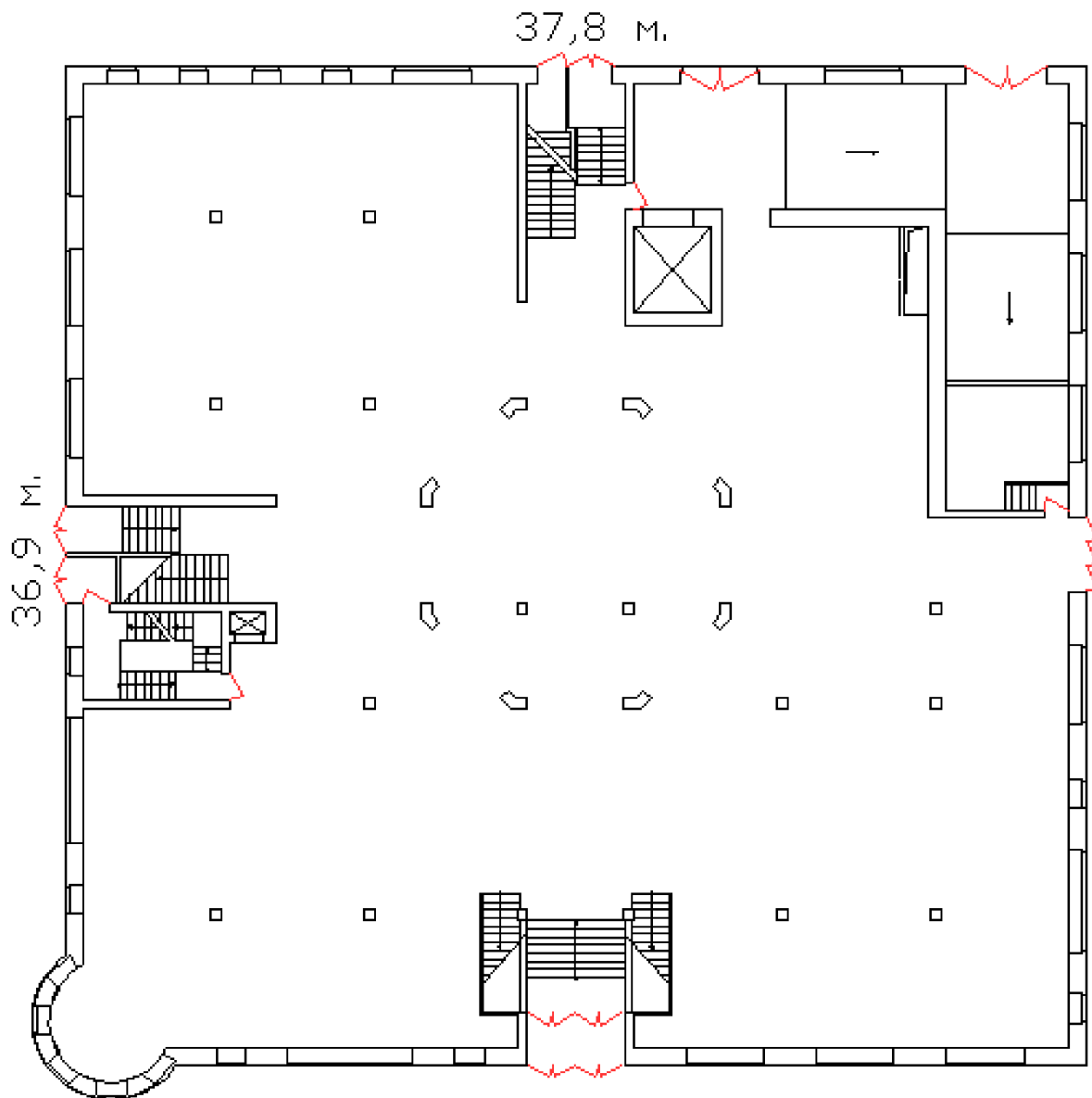


Схема №25
Жилой дом

**Проект 4-5 этажного многоквартирного дома
с 2-х комнатными квартирами и квартирами типа Studio**

Фасад в осях 11-1



План типового этажа

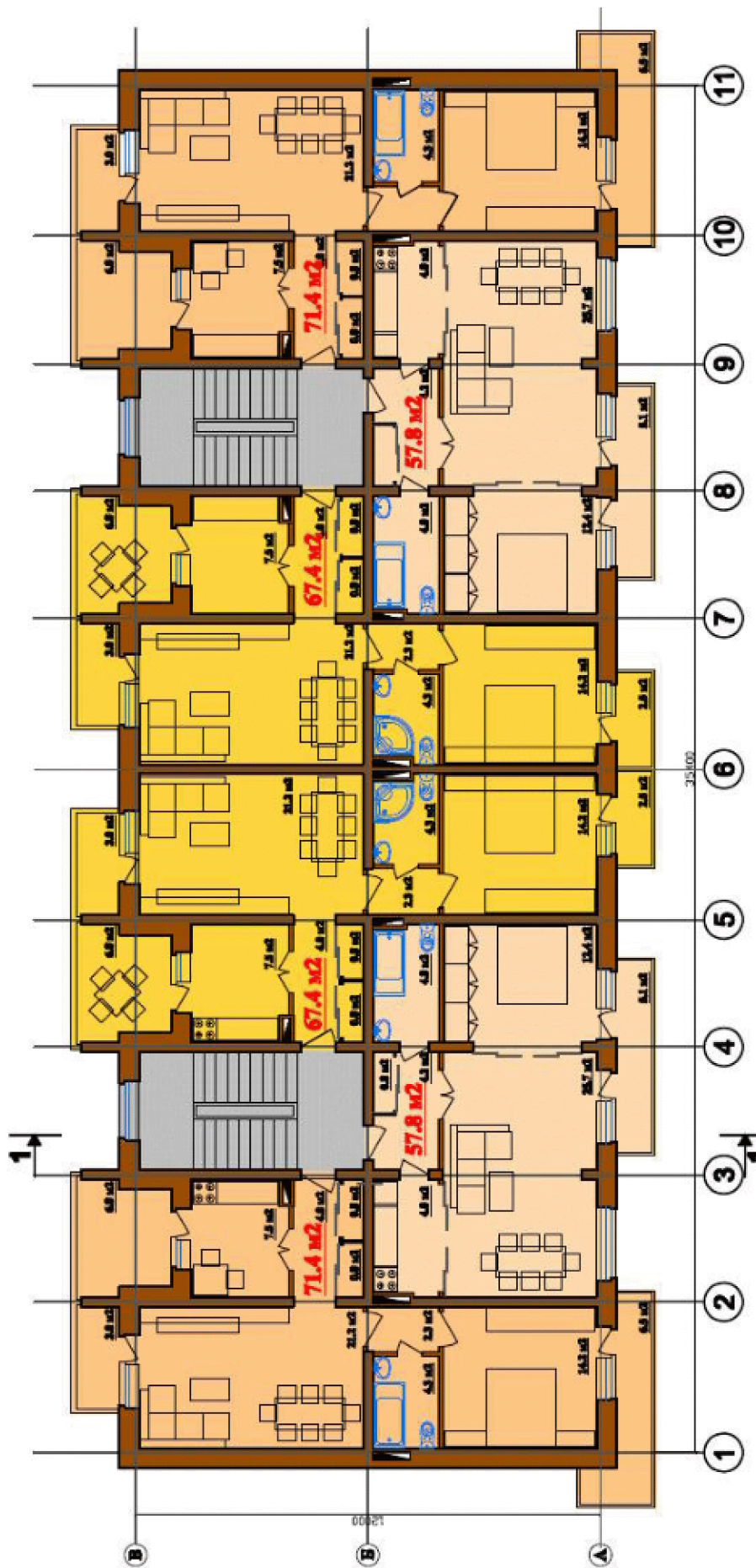


Схема №26
Многоквартирный дом



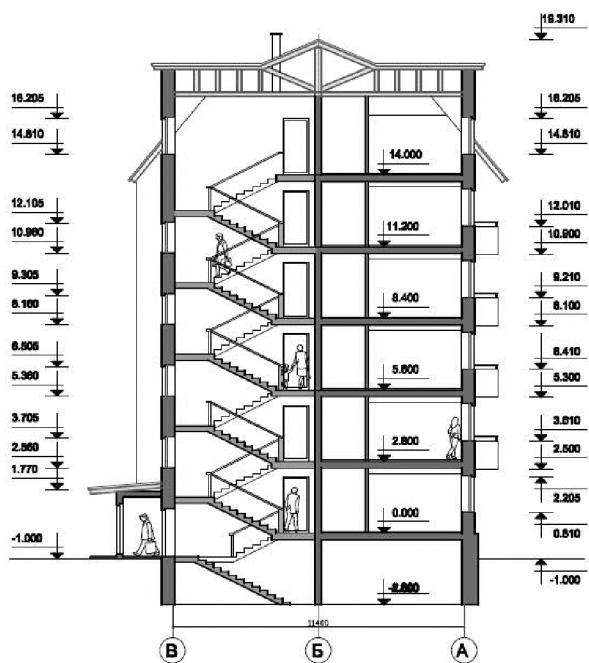


Схема №27

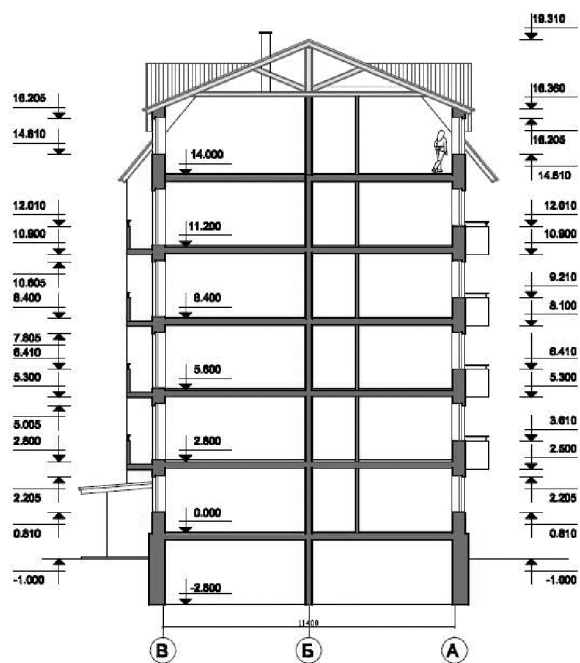
Проект жилого многоквартирного дома для пенсионеров и инвалидов



Разрез 3-3



Разрез 4-4



План 1 этажа.

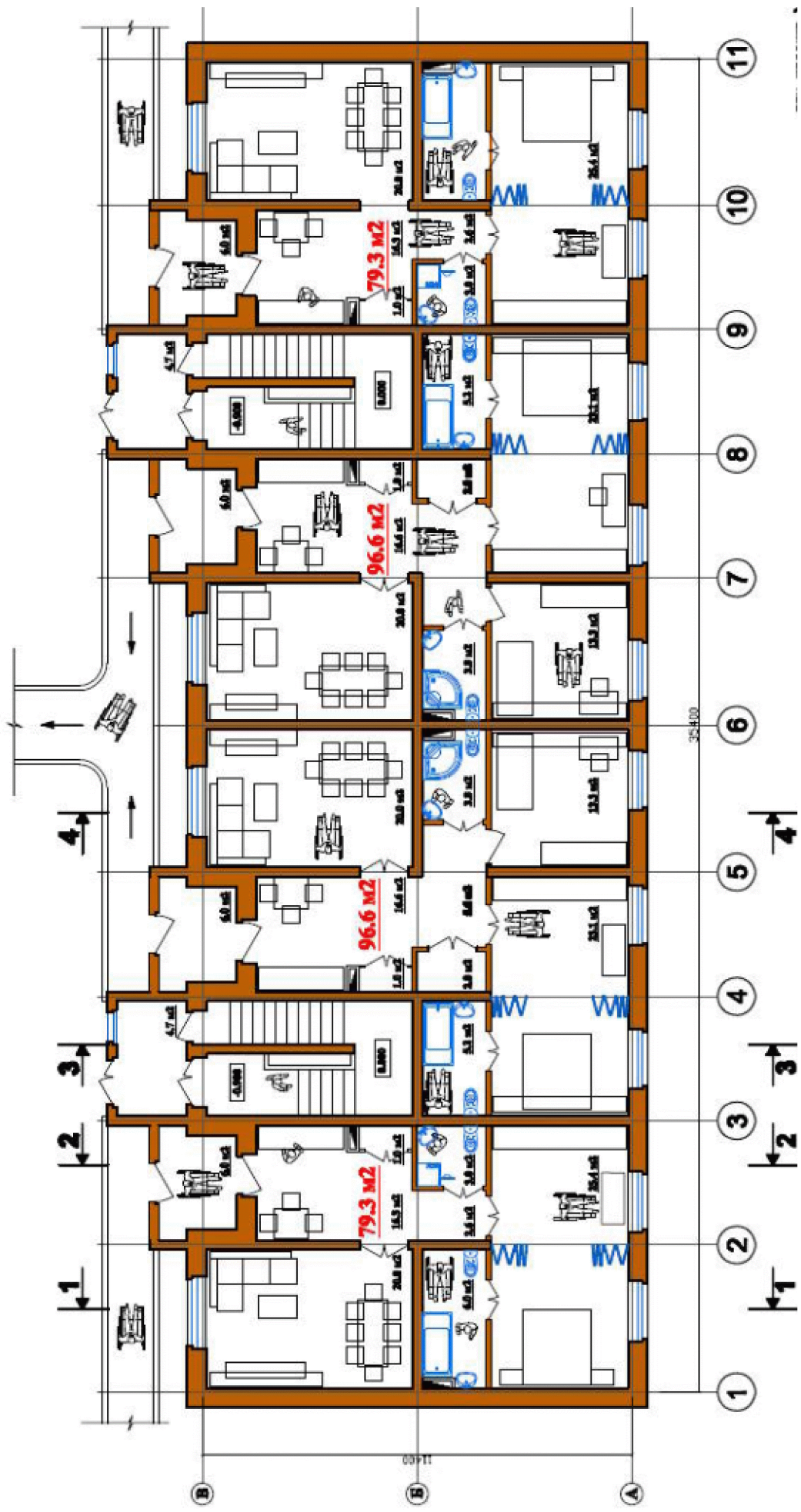


Схема №28
Блокированный жилой дом

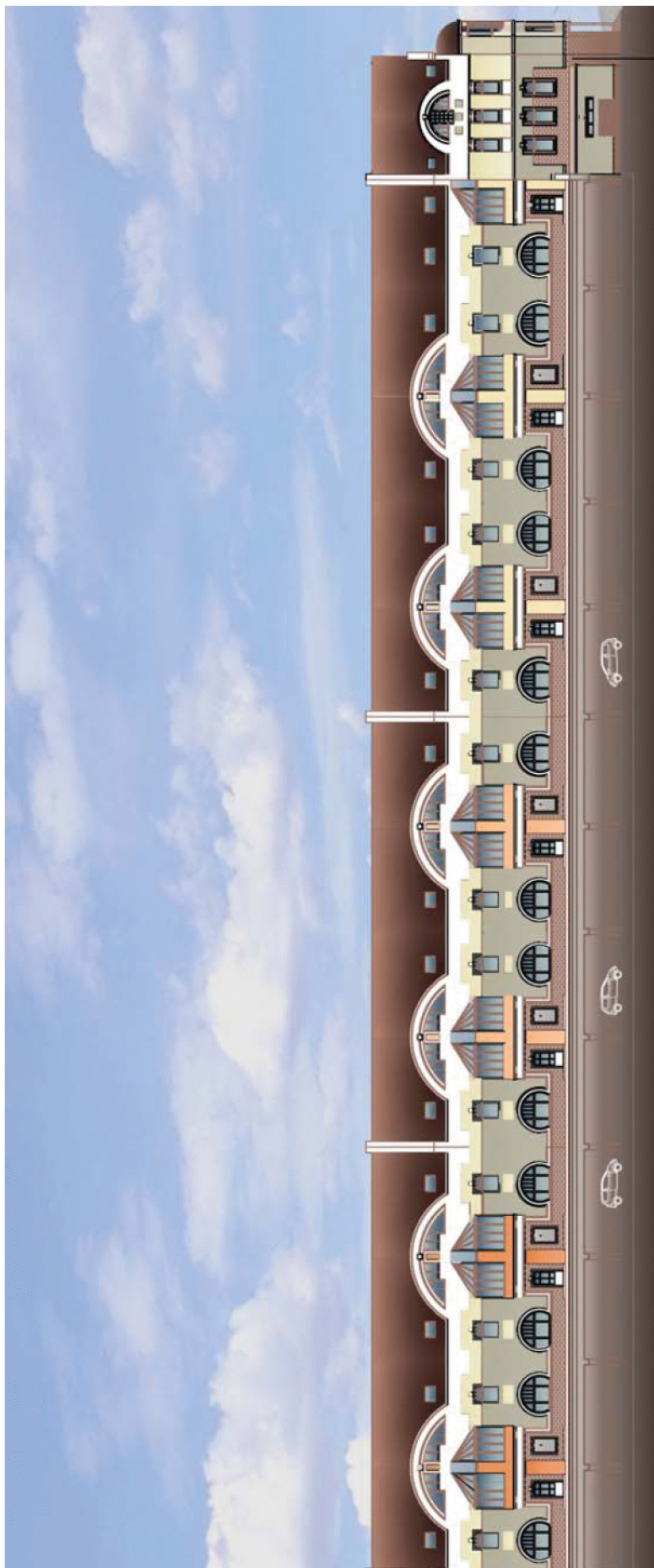
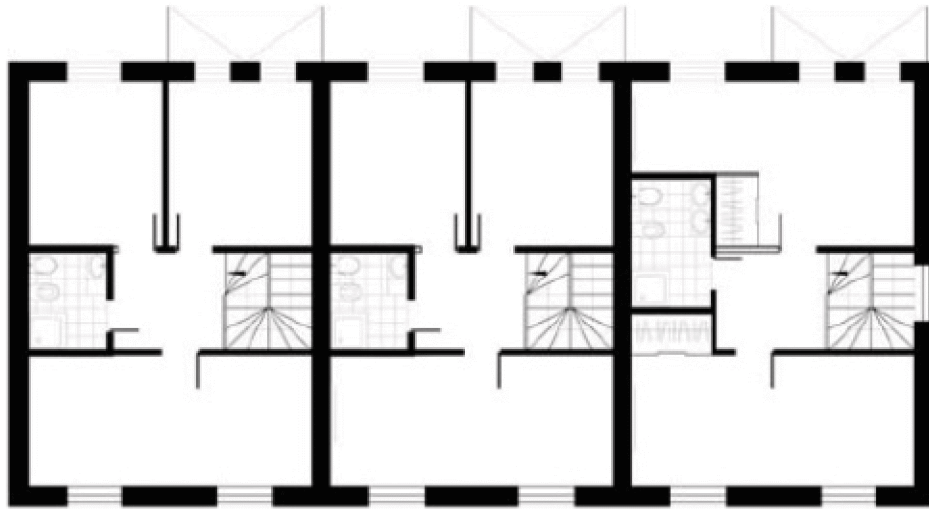




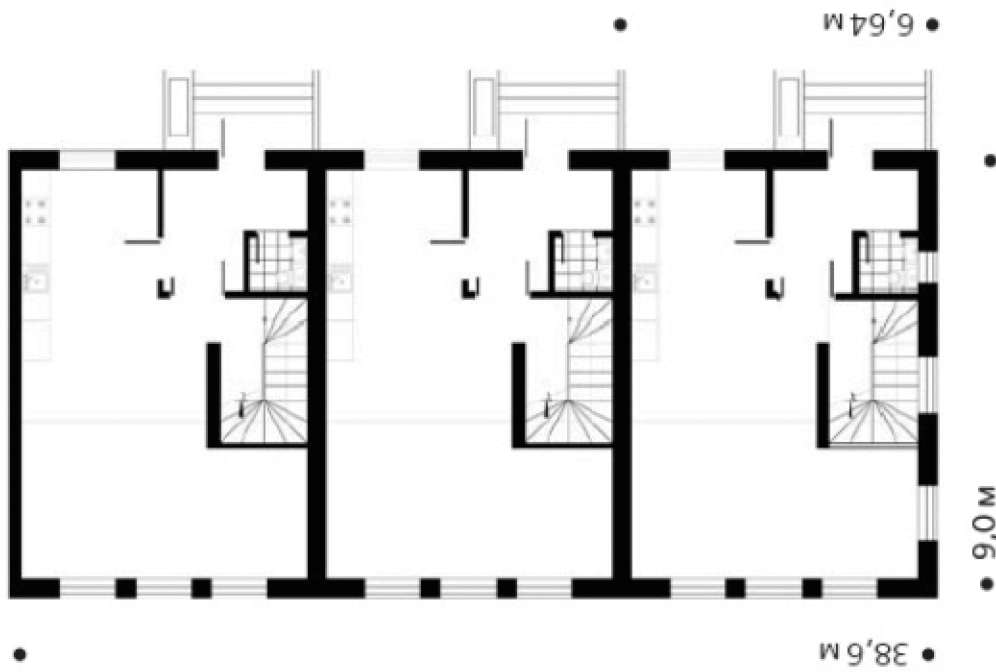
Схема №29

Одноквартирный блокированный жилой дом





План второго этажа
(фрагмент)



План первого этажа
(фрагмент)

Схема №30
Многоквартирный 4-х секционный жилой дом



План секции типового этажа

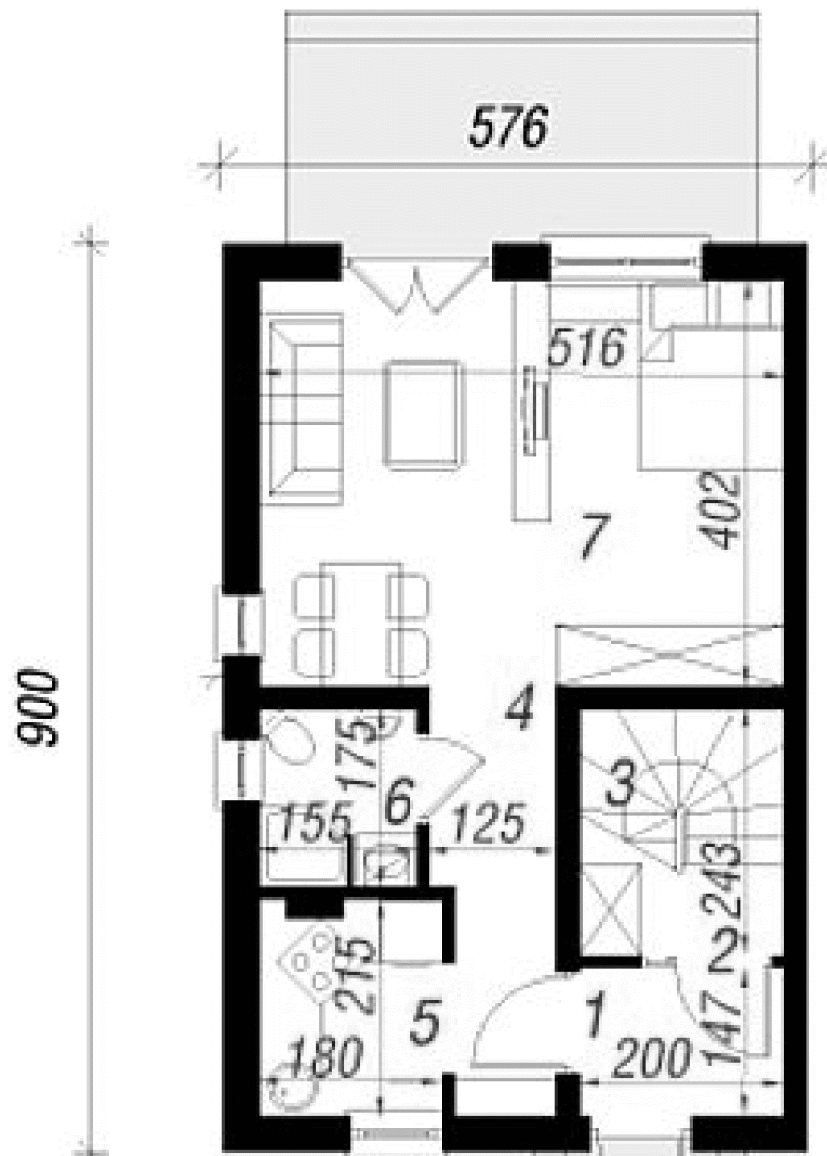
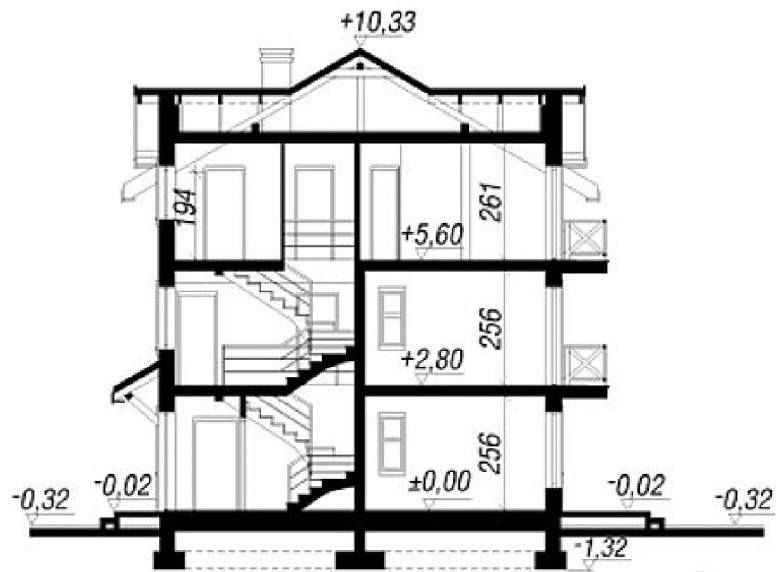


Схема №31
Многоквартирный жилой дом



План першого та другого поверхів

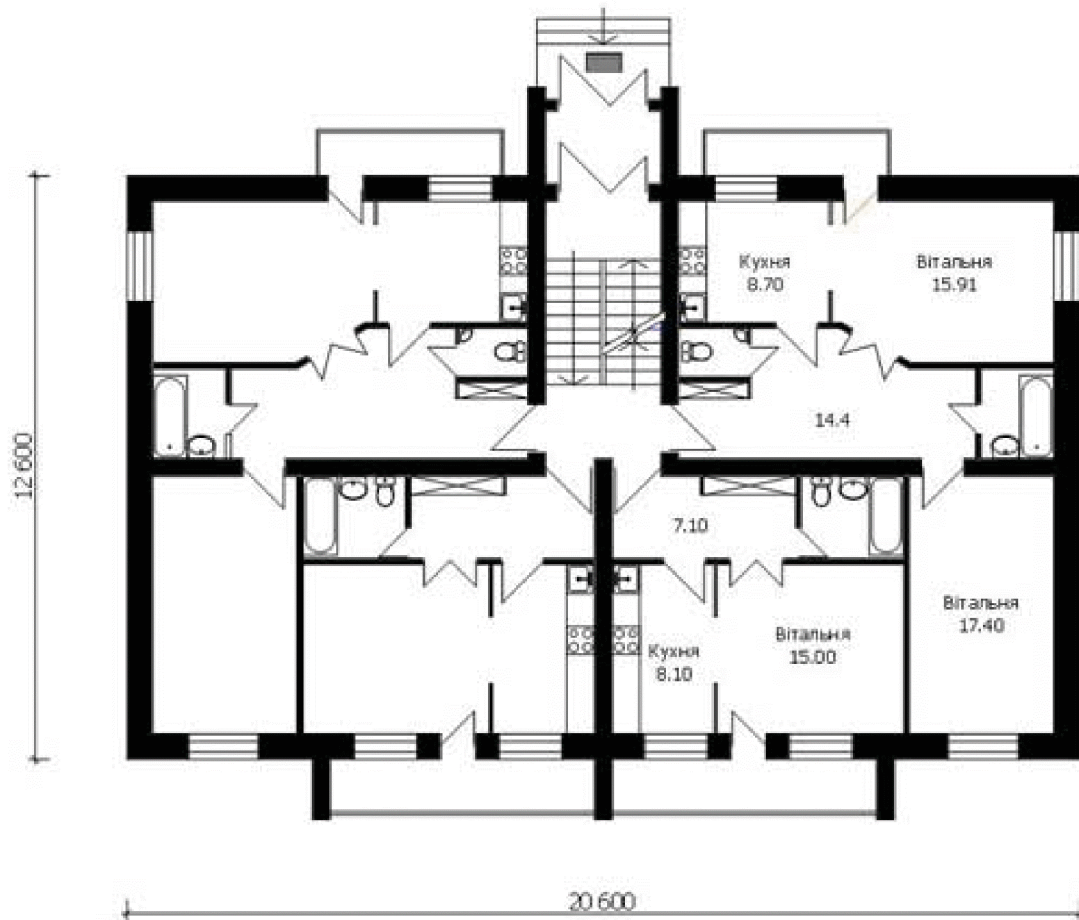


Схема №32
 Многоквартирный жилой дом



План первого этажа

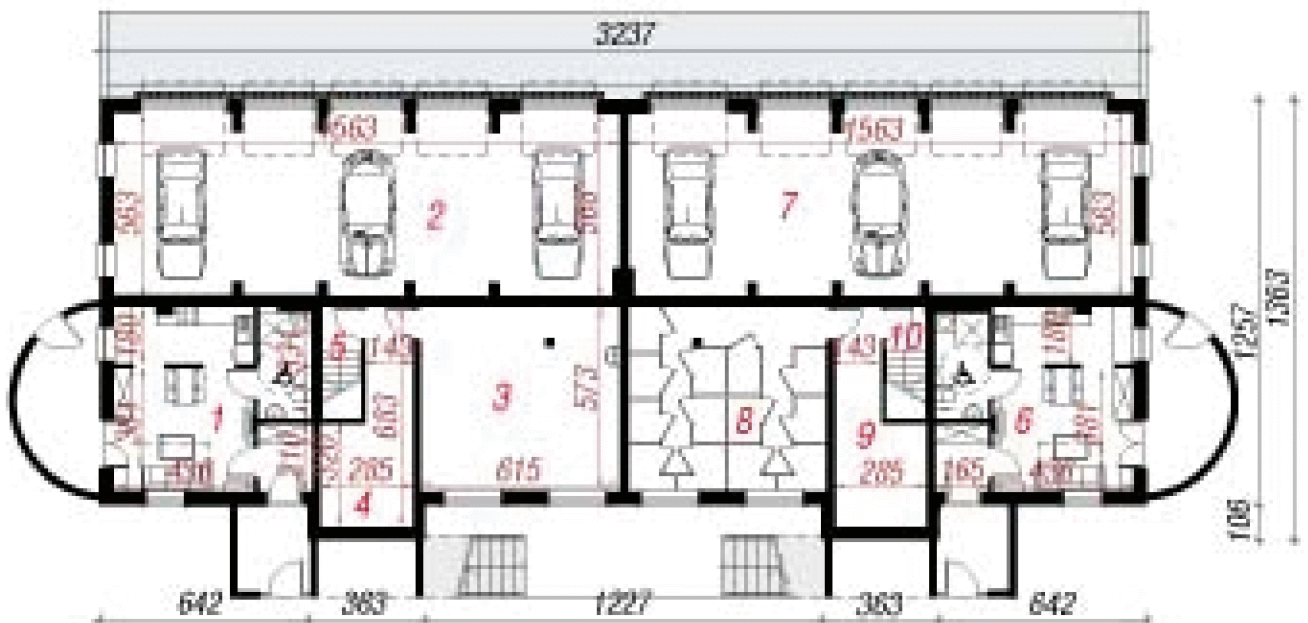


Схема 33
Офисное здание



План второго этажа

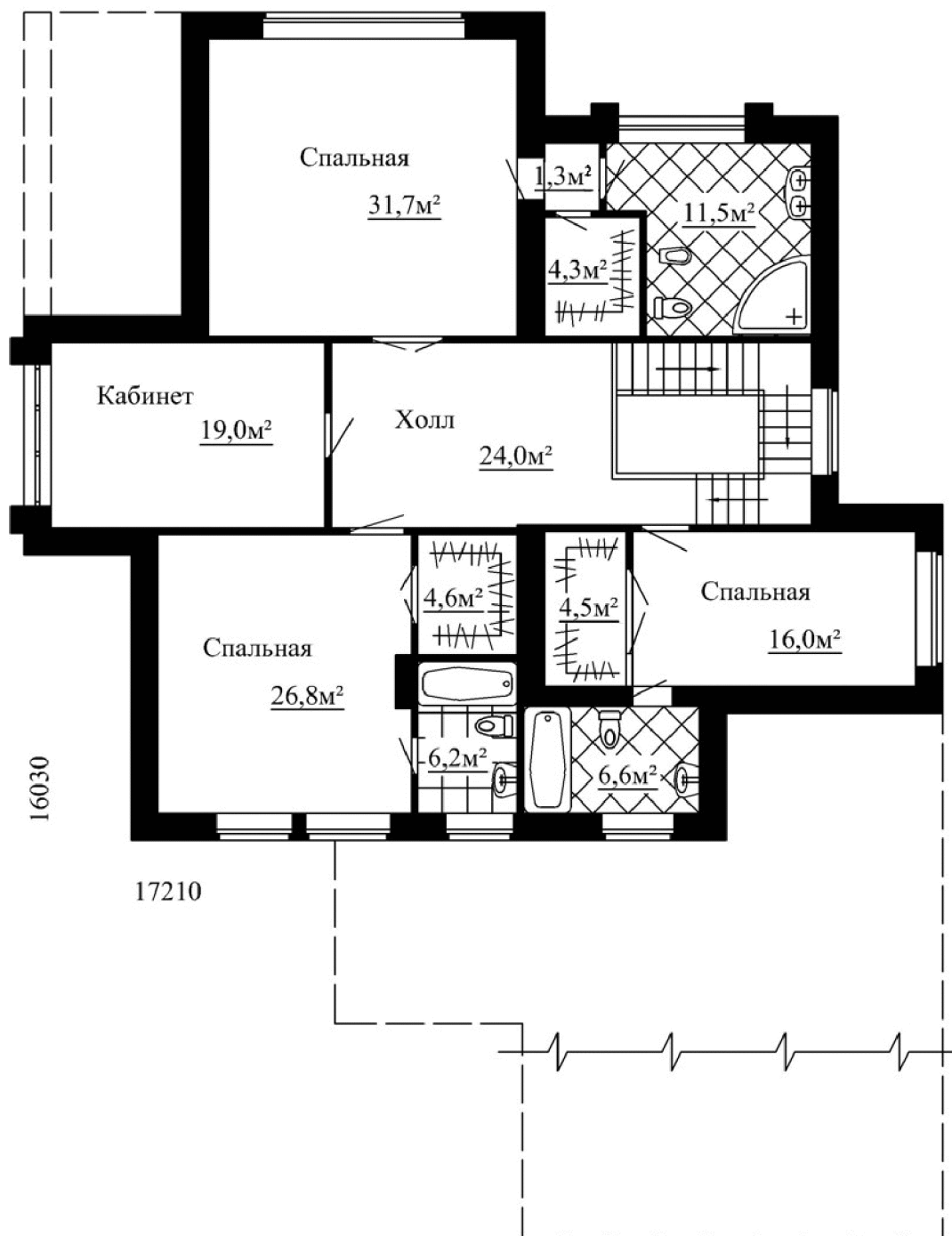


Схема 34

Проект элитного малоэтажного многоквартирного жилого дома



Схема 35
Многоквартирный дом



План первого этажа

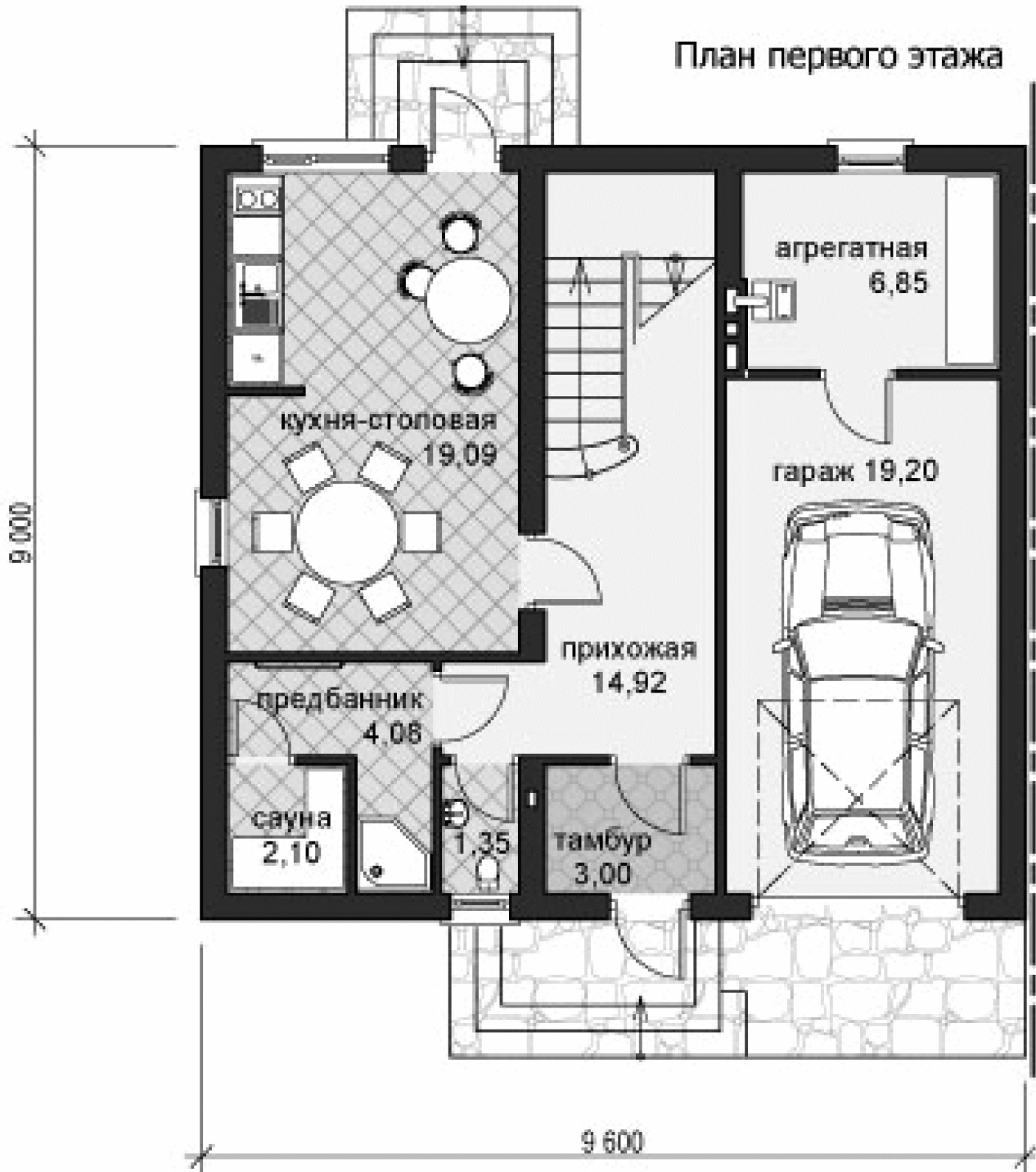


Схема 36
Таунхаус



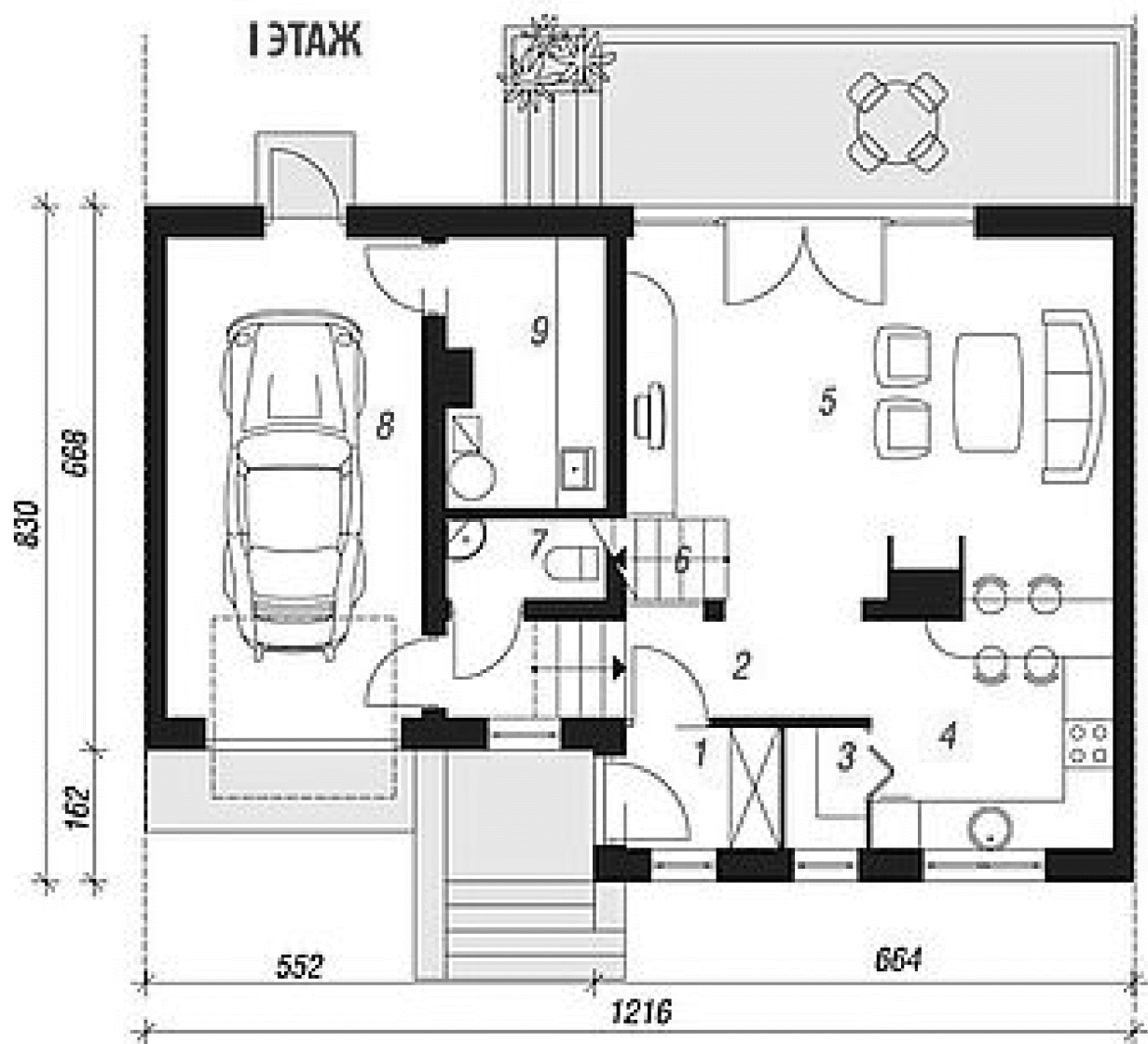
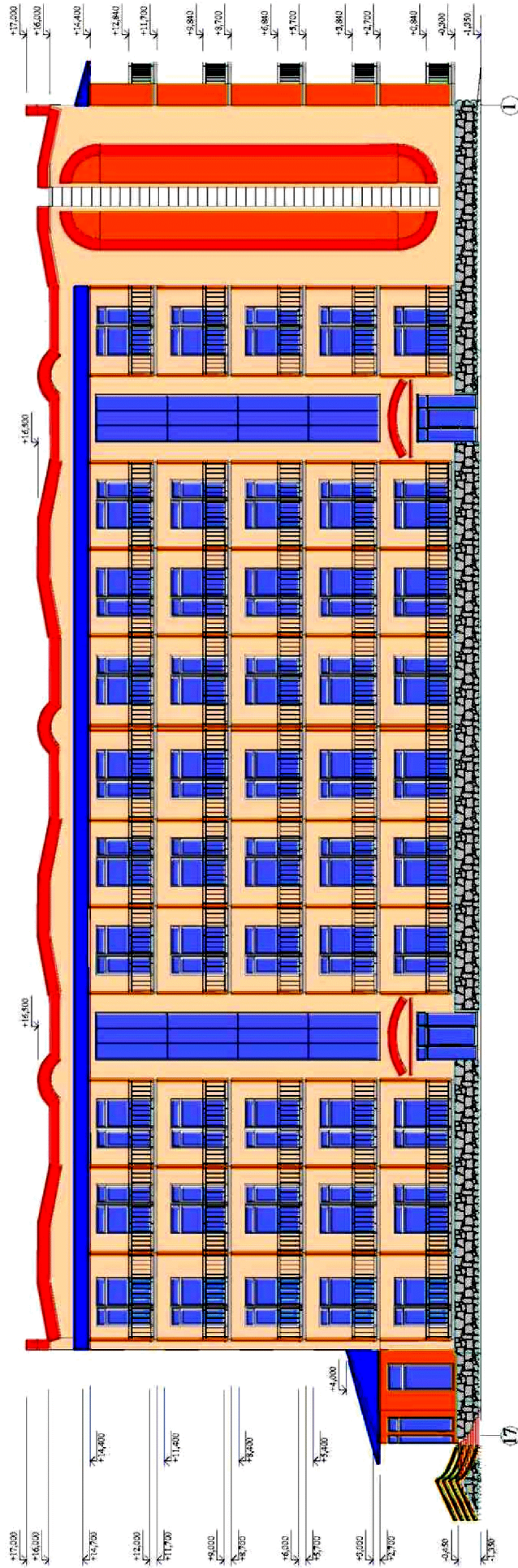


Схема 37
 Отель «Пальмира» 5-ти этажное здание



План типового этажа

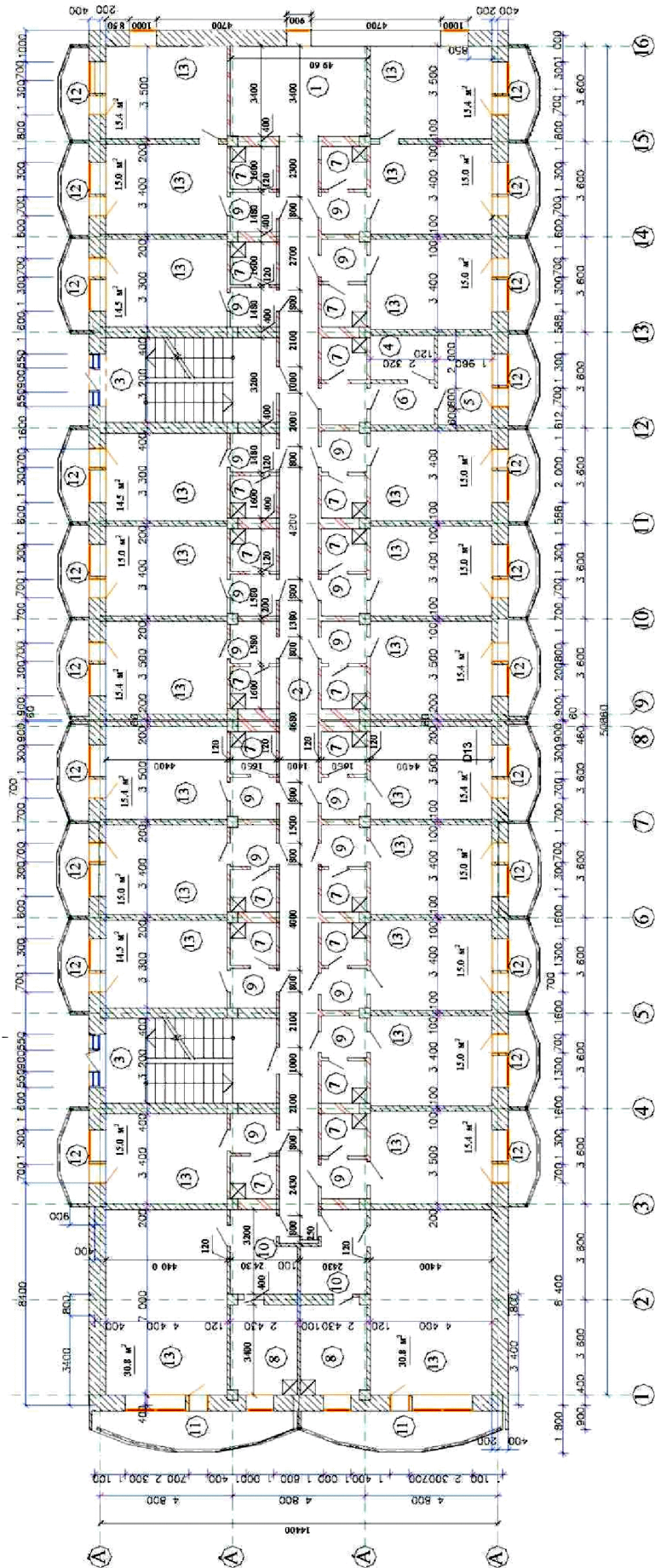
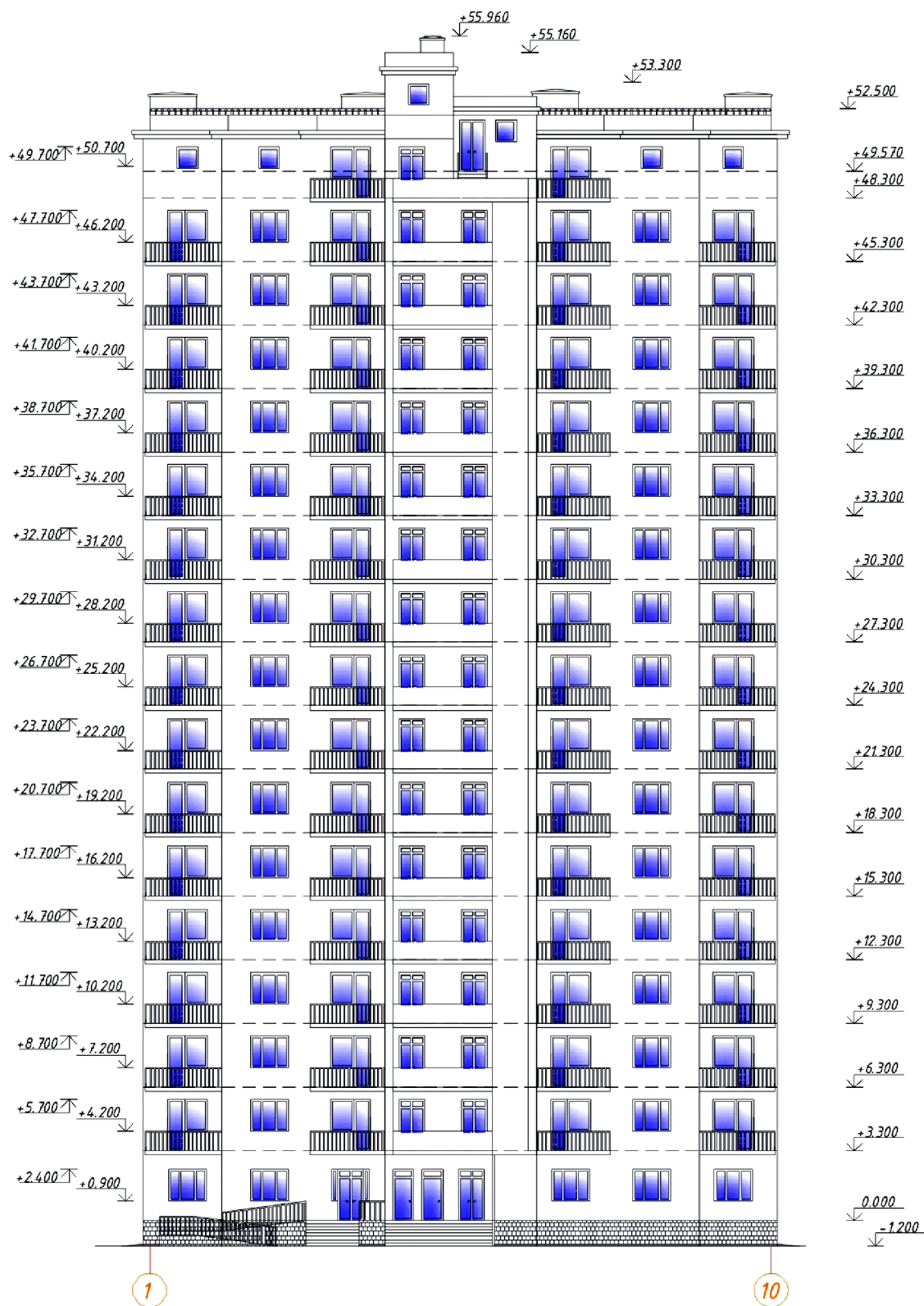
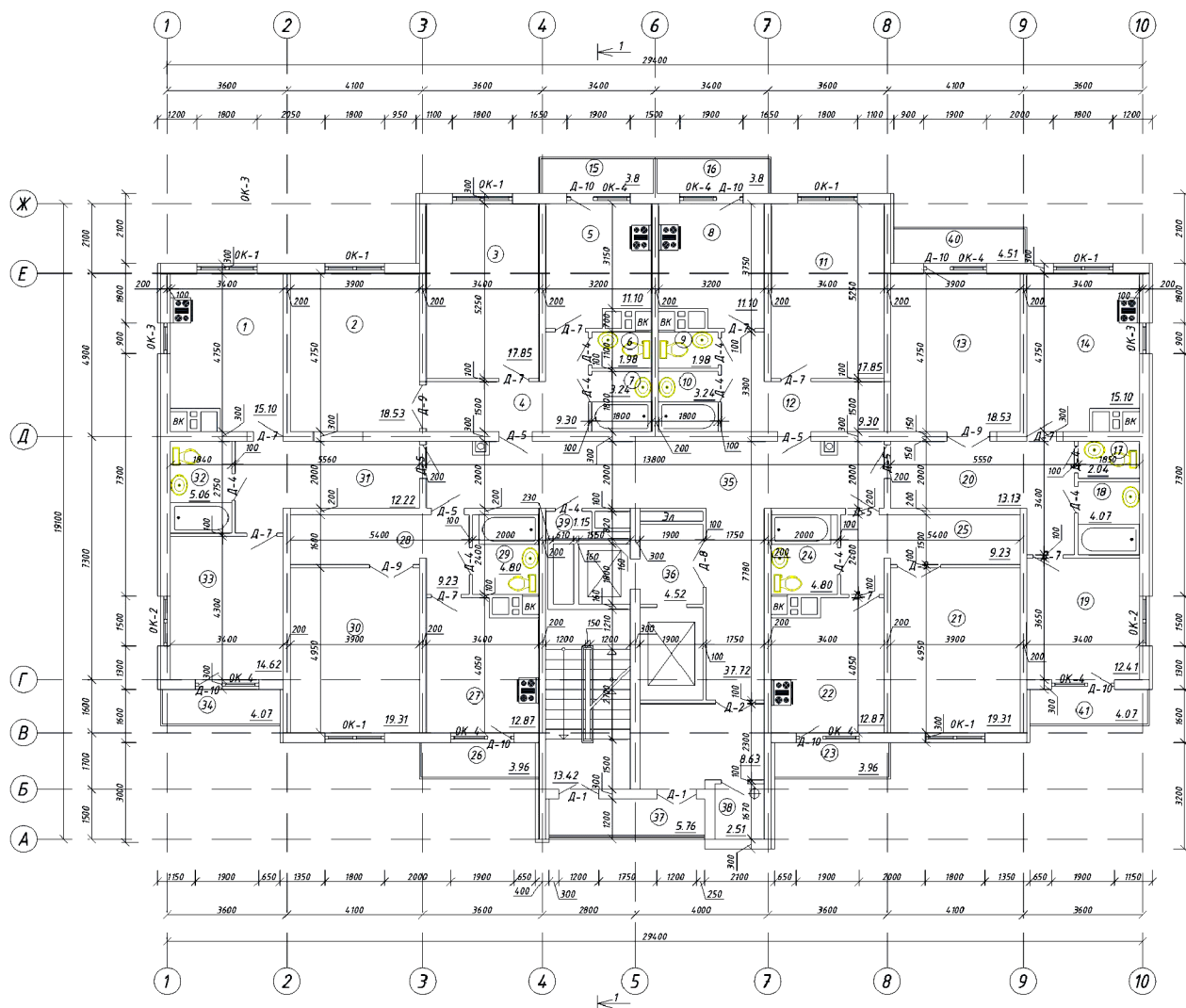


СХЕМА 38 17-ти этажный жилой дом



План типового этажа



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації
2. ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва».
3. Пособие по разработке ПОС и ППР к ДБН А.3.1-5-96.
4. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель
5. ДБН В.2.6-33:2008. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації.
6. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель
7. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення
8. ДСТУ 3008-95 «Документация. Отчеты в сфере науки и техники. Структура и правила оформления». Киев. Госстандарт Украины, 1995.
9. ДСТУ Б А.2.4-7-95 «Правила выполнения архитектурно – строительных рабочих чертежей» Киев, 1996 г.
10. Применение новых технологий в строительстве. Методические указания к выполнению курсовой работы. А.И. Менайлюк, Л.А.Лукашенко, ОГА-СА, Одесса 2003.
- 11.Серія «Сучасне будівництво». Навчальний посібник «Сучасні фасадні системи». Дорофеев В.С., Менайлюк О.І., Лукашенко Л.Е., Москаленко В.І., Петровский А.Ф., Соха В.Г. Видавництво ТОВ “ Освіта України “, Київ, 2007.
- 12.Серія «Сучасне будівництво». Підручник «Сучасні технології в будівництві». Менайлюк О.І., Дорофеев В.С., Лукашенко Л.Е., Олійник Н.В., Москаленко В.І., Петровський А.Ф., Соха В.Г.Видавництво МЧП «Евен», Одеса, 2009.
13. Методические указания по разработке технологических карт на отделку фасадов «мокрым» способом с утеплением . Одесса: издательство ОГА-СА, 2007 Менайлюк А.И., Лукашенко Л.Э.
14. ДБН Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 15. Оздоблювальні роботи. ДБН Д.2.2.-15-99