

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Строительства и архитектуры»



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

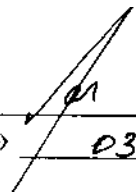
«Производственная практика (технологическая практика)»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов по специальности
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий
и сооружений»

Форма обучения	Очная
Технология обучения	Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017


Автор рабочей программы
профессор, канд. техн. наук



« 01 » 03 2017г.

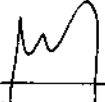
СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки



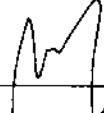
« 02 » 03 2017г.

Заведующий кафедрой
«Строительства и архитектуры»



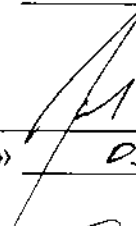
« 06 » 03 2017г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительства и архитектуры»




« 06 » 03 2017г.

Декан факультета «Кадастра и
строительства»



« 13 » 03 2017г.

Начальник учебно-методического
управления



« 15 » 03 2017г.

Введение

Рабочая программа практики «Производственная практика (технологическая практика)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1030, и основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

1 Аннотация практики

Вид практики	производственная
Тип практики	технологическая практика
Цель практики	закрепление и углубление полученных теоретических знаний, а также приобретение опыта проектно-организационной и аналитической деятельности, формирование навыков самостоятельного решения управленческих и организационных задач конкретной организации.
Задачи практики	<ul style="list-style-type: none">- практическое освоение различных форм и методов (технологий) организационно-управленческой деятельности;- выработка навыков самостоятельного анализа информации, работы с документами, взаимодействия с физическими и юридическими лицами;- формирование профессионального интереса, чувства ответственности и уважения к выбранной профессии.
Способ проведения практики	Выездная, стационарная
Формы проведения практики	дискретно

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Практика «Производственная практика (технологическая практика)» нацелена на формирование знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие практика	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)

ОПК-9 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	З1(ОПК-9-3) Знать требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности для обеспечения строительного-монтажных работ	У1(ОПК-9-3) Уметь применять нормативно-техническую и проектную документацию при планировании и расчете эвакуации	Н1(ОПК-9-3) Владеть навыками разработки плана эвакуации и расчета времени эвакуации;
ПК-4 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства	З1(ПК-4-3) знать виды, назначение и свойства строительных материалов.	У1(ПК-4-3) уметь применять требования СП кирпичной кладки	Н1(ПК-4-3) Владеть методами оценки качества кирпичной кладки.
ПК-7 владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	З3(ПК-7-3) Знать современные и эффективные методы организации труда первичного трудового коллектива. З4(ПК-7-3) Знать номенклатуру исполнительной документации.	У3(ПК-7-3) Уметь рассчитывать и организовывать оптимальный состав первичного трудового коллектива У4(ПК-7-3) Уметь вести журналы работ и выполнять исполнительные схемы.	Н3(ПК-7-3) владеть навыками расчета технико-экономических показателей кирпичной кладки.

3 Место практики в структуре образовательной программы

Практика «Производственная практика (технологическая практика)» проводится на 4 курсе в 8 семестре.

Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к базовой части.

Для освоения практики необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин и прохождения практики: «Механизация и автоматизация строительства», «Технологические процессы в строительстве», «Теория и практика успешной коммуникации // Социально-психологические аспекты инклюзивного образования», «Безопасность жизнедеятельности», а так же прохождения производственной практики.

Знания, умения и опыт профессиональной деятельности, полученные в ходе практики, необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: «Технологические процессы в строительстве», «Эксплуатация и реконструкция сооружений», «Управление проектами», а также прохождения производственной практики и ГИА (сдача государственного экзамена).

4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц.

Продолжительность практики 4 недели (216 академических часов) в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Очная форма обучения	
		Кол-во недель	Кол-во в часах
1	Подготовительный этап	0,04	2
2	Основной этап	3,5	190
3	Завершающий этап	0,46	24
Итого		4	216

5 Содержание практики

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Подготовительный этап			
	Инструктаж по технике безопасности, охране труда, правилами внутреннего распорядка и пожарной безопасности. Составление плана прохождения практики	Лекция	2
Текущий контроль		Запись в журнале инструктажа	
	Прибытие на рабочее место, знакомство с местом прохождения практики.	Запись в дневнике практики	
Раздел 2 Основной этап			
	Ознакомительная экскурсия по объекту и представление рабочему коллективу. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.	Запись в дневнике практики	2
Кирпичная кладка	Задание 1. Организация рабочего места каменщика.	Запись в дневнике практики, раздел отчета	28

Наименование разделов	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
	Задание 2. Расчет объемов кирпичной кладки.	Запись в дневнике практики, раздел отчета	28
	Задание 3. Общий журнал работ.	Запись в дневнике практики, раздел отчета	16
	Задание 4. Разработка показателей качества кирпичной кладки.	Запись в дневнике практики, раздел отчета	28
План эвакуации	Задание 5. Составить план эвакуации и расчет времени эвакуации	Запись в дневнике практики, раздел отчета	88
Текущий контроль по разделу 2		Дневник практики	
Раздел 3 Завершающий этап			
	Анализ собранных материалов, составление и оформление отчета по практике.	Отчет по практике	22
Текущий контроль по разделу 3	Защита отчета по практике.	Собеседование	2
Промежуточная аттестация по практике		Дифференцированный зачет	

6 Формы отчетности по практике

Формами отчётности по практике являются:

Формами отчётности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит:

- ФИО студента, группа, факультет;
- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
- цель и задание на практику;
- рабочий график проведения практики;
- путёвка на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет по практике включаются:

- титульный лист;
- содержание;
- индивидуальное задание;
- введение;

- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ЗЗ(ПК-7-3) УЗ(ПК-7-3)	Задание 1. Организация рабочего места каменщика.	Раздел отчета: Организация рабочего места каменщика	Предоставляет организацию места звена каменщиков и количество звеньев.
НЗ(ПК-7-3)	Задание 2. Расчет объемов кирпичной кладки.	Раздел отчета: Расчет технико-экономических показателей кирпичной кладки	Предоставляет расчет количества кирпича и строительного раствора
У4(ПК-7-3)	Задание 3. Общий журнал работ.	Раздел отчета: Заполнение общего журнала работ по форме КС-6	Предоставляет заполненный журнал работ по форме КС-6
З1(ПК-4-3) У1(ПК-4-3) Н1(ПК-4-3)	Задание 4. Разработка показателей качества кирпичной кладки.	Раздел отчета: Контроль качества кирпичной кладки	Предоставляет указания к качеству каменных работ
З1(ОПК-9-3) У1(ОПК-9-3) Н1(ОПК-9-3) З4(ПК-7-3)	Задание 5. Составить план эвакуации и расчет времени эвакуации	Раздел отчета: Разработка плана эвакуации и расчет времени эвакуации	Предоставляет план эвакуации и расчет времени эвакуации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Итоговая оценка определяется с учетом следующих составляющих:

1. Содержания отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результатов промежуточной аттестации.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты практики (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта оценки результатов практики

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
8 семестр				
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой				
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ				
1	Раздел отчета: Организация рабочего места каменщика.	В течении семестра	5 баллов	2 балла – рабочее место каменщика организовано с ошибками, состав бригады не указан. 3 балла – рабочее место каменщика организовано с ошибками. 4 балла – рабочее место каменщика организовано с неточностями. 5 баллов – рабочее место каменщика организовано правильно, с учетом состава звеньев.
2	Раздел отчета: Расчет технико-экономических показателей кирпичной кладки	В течении семестра	5 баллов	2 балла – расчет не выполнен. 3 балла – расчет выполнен с ошибками. 4 балла – расчет выполнен с неточностями. 5 баллов – расчет выполнен без ошибок
3	Раздел отчета: Заполнение общего журнала работ по форме КС-6	В течении семестра	5 баллов	2 балла – журнал не заполнен. 3 балла – журнал заполнен с ошибками. 4 балла – журнал заполнен с неточностями. 5 баллов – журнал заполнен без ошибок
4	Раздел отчета: Контроль качества кирпичной кладки	В течении семестра	5 баллов	2 балла – организация процедуры контроля качества кирпичной кладки не разработана. 3 балла – организация процедуры контроля качества кирпичной кладки разработана с ошибками. 4 балла – организация процедуры контроля качества кирпичной кладки разработана с неточностями. 5 баллов – организация процедуры контроля качества кирпичной кладки разработана без ошибок.
5	Раздел отчета: Разработка плана эвакуации и расчет времени эвакуации	В течении семестра	10 баллов	0 балла – план эвакуации не разработан, расчет времени эвакуации не произведен. 5 балла – план эвакуации разработан, расчет времени эвакуации произведен с ошибками. 7 балла – план эвакуации разработан, расчет времени эвакуации произведен с неточностями.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				10 баллов – план эвакуации разработан, расчет времени эвакуации произведен без ошибок
Итого (максимально возможная сумма баллов)			25 баллов	
Критерии оценки результатов текущего контроля: <i>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»;</i> <i>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»;</i> <i>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»;</i> <i>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично».</i>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания			
ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ заполняется в дневнике практики по форме: ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА руководителя практики от профильной организации							
№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
	...			Оценка			
				5	4	3	2
	Качество выполнения заданий						
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
1	ОПК-9	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Задание 5				
2	ПК-4	владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства	Задание 4				
3	ПК-7	владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Здания 1, 2, 3, 5				
Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации							

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Качество выполнения заданий	Последние 3 дня практики	5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.
2	Уровень подготовки обучающегося		5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.
3	Уровень сформированности компетенций		5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий текущего контроля</i>

ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА
 заполняется в дневнике практики по форме:
ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА
 руководителя практики от университета

Перечень компетенций, осваиваемых на практике				Оценка уровня сформированности компетенции			
				5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
1	ОПК-9	владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Задание 5				
2	ПК-4	владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства	Задание 4				
3	ПК-7	владением методами осуществления инновационных идей, организации производства и эффективного руководства работой людей, подготовки документации для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Здания 1, 2, 3, 5				
Итоговая оценка руководителя практики от университета							

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1	Уровень сформированности компетенций	Последние 3 дня практики	5 баллов	См. Критерии оценки заданий текущего контроля

ОБЩАЯ ОЦЕНКА
уровня сформированности компетенций
заполняется в дневнике практики по форме:

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ОПК-9	Задание 5				
ПК-4	Задание 4				
ПК-7	Здания 1, 2, 3, 5				
Итоговая оценка					

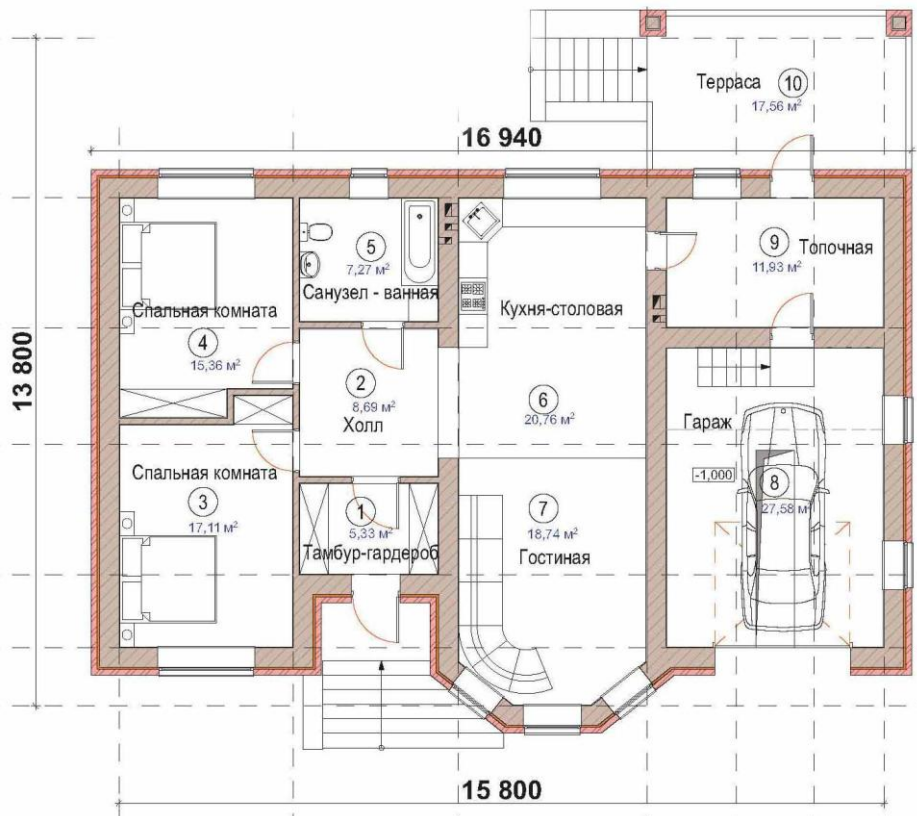
- * 5 – умения и навыки сформированы в полном объеме
 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объеме
 3 – умения и навыки сформированы частично
 2 – умения и навыки не сформированы

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				
Отчет по практике				
1	Качество подготовки отчёта по практике	Последний день практики	5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.
Собеседование (опрос)				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2	Вопросы к собеседованию	Последний день практики	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			10 баллов	-
Критерии оценки результатов промежуточного контроля: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно»; 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно»; 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо»; 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично».				
Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле: 0,5*общая оценка уровня сформированности компетенций+ 0,1*оценка за качество выполнения заданий + 0,1*оценка за уровень подготовки обучающегося + 0,1*оценка за качество подготовки отчёта по практике + 0,2*оценка за результаты промежуточной аттестации				
Общая оценка уровня сформированности компетенций				
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий			
	Уровень подготовки обучающегося			
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике			
	Собеседование (опрос)			
		Итоговая оценка		

Индивидуальные задания для текущего контроля

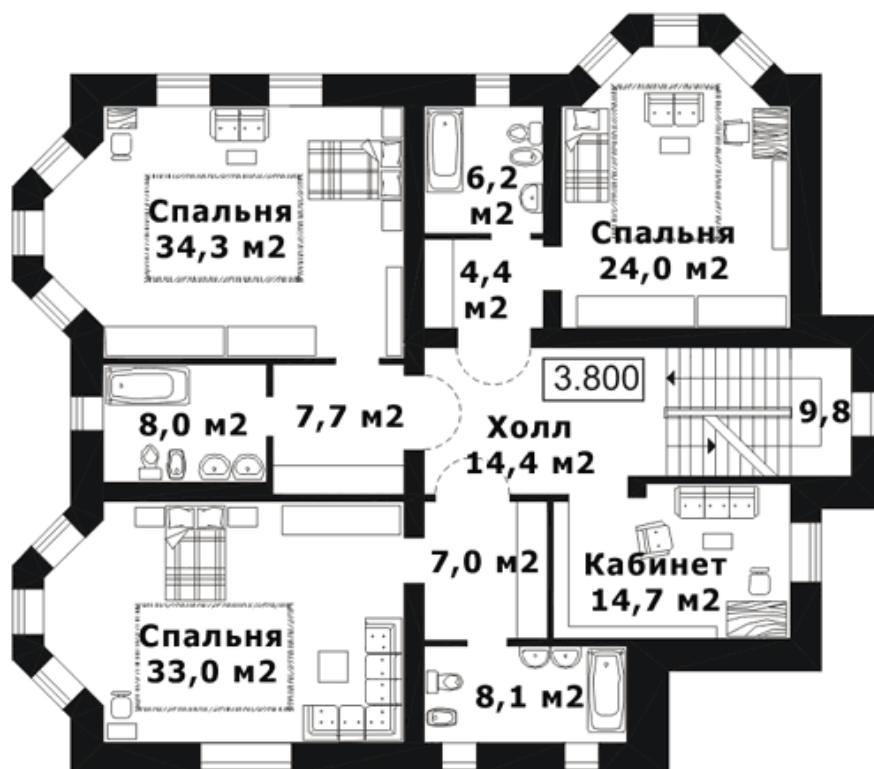
Задания 1-3. Варианты:



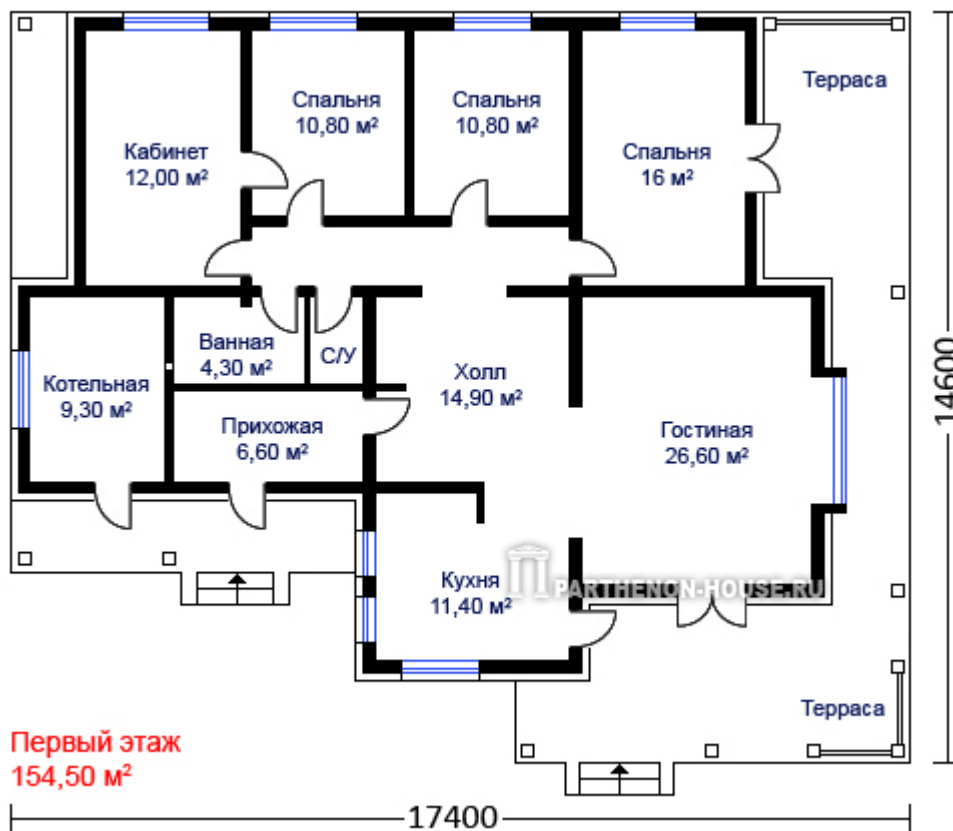
План второго этажа



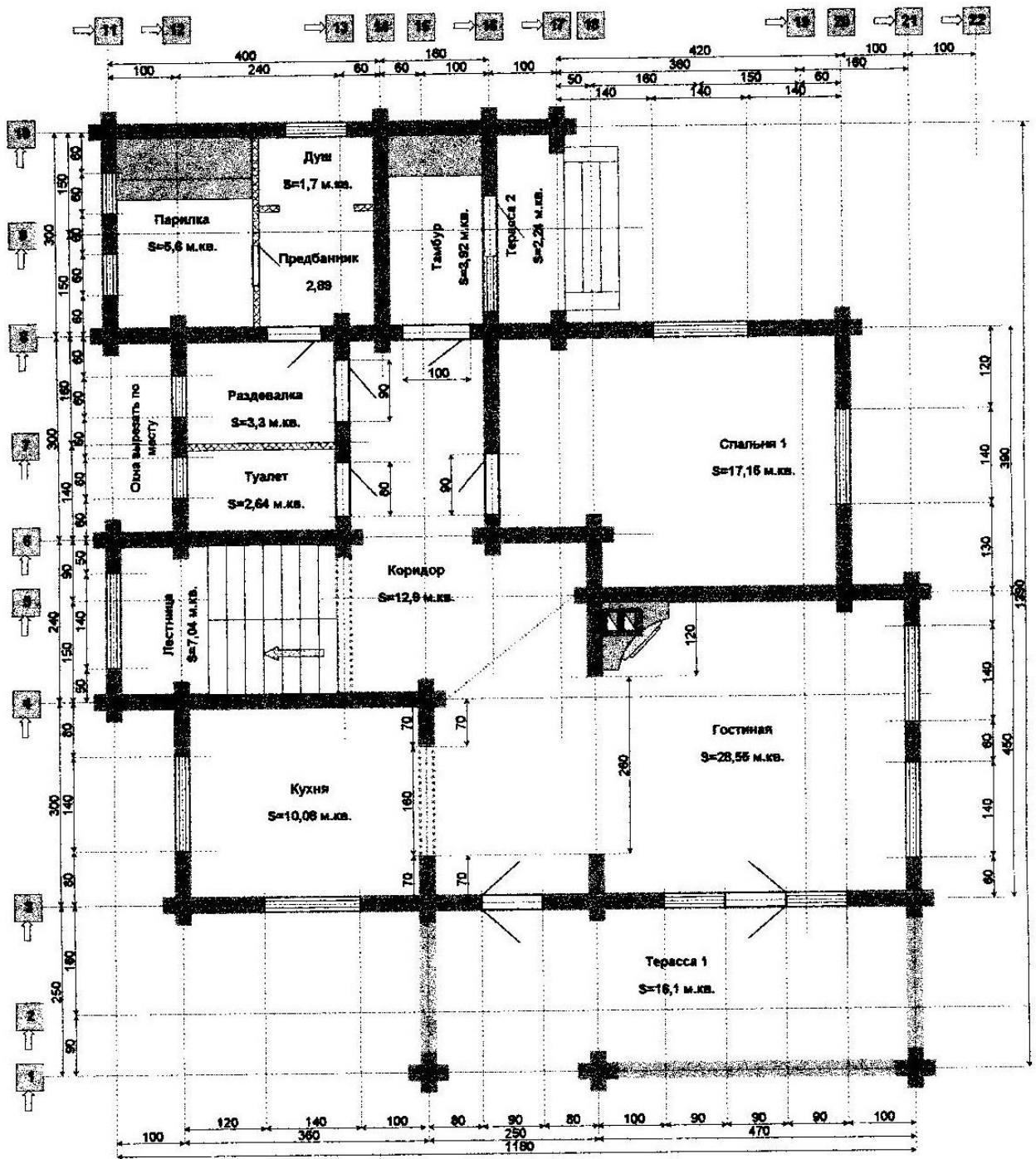
postroi.ru



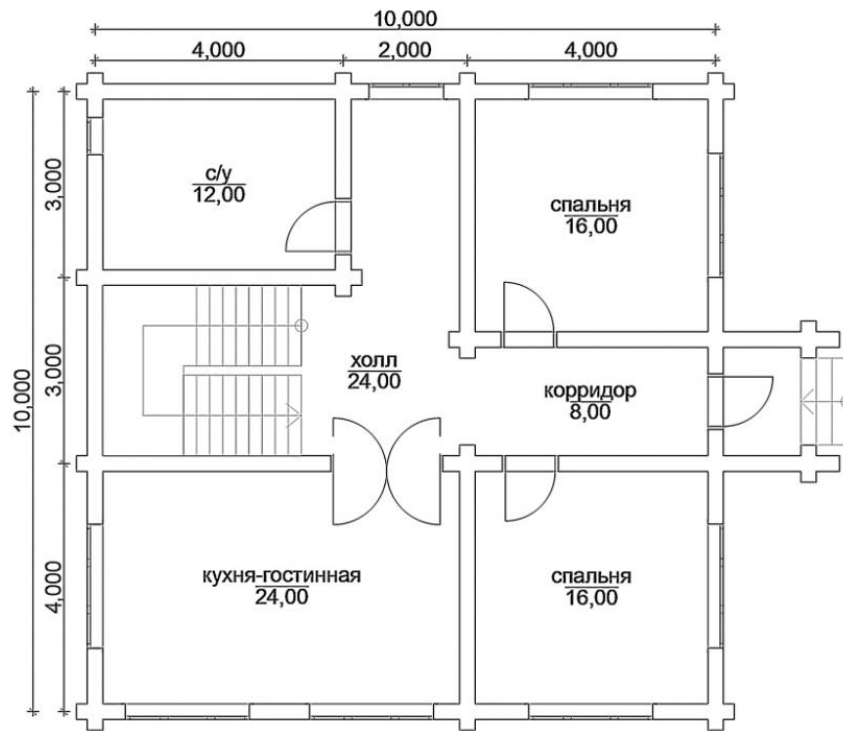




План 1-го этажа

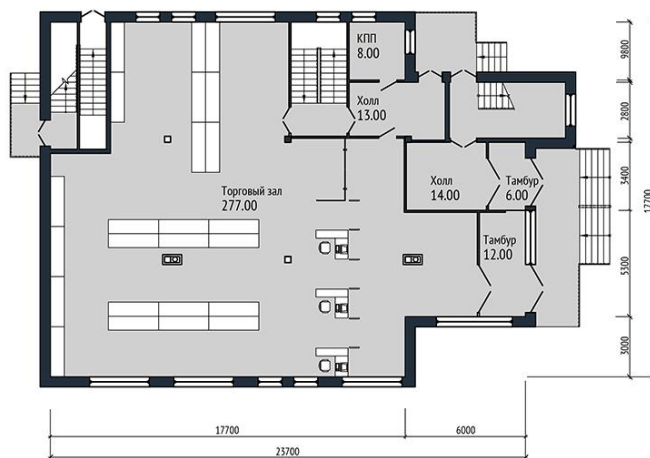


Общая площадь 1-го этажа $S = 114,11$ м.кв.
 Жилая площадь 1-го этажа $S = 45,7$ м.кв.

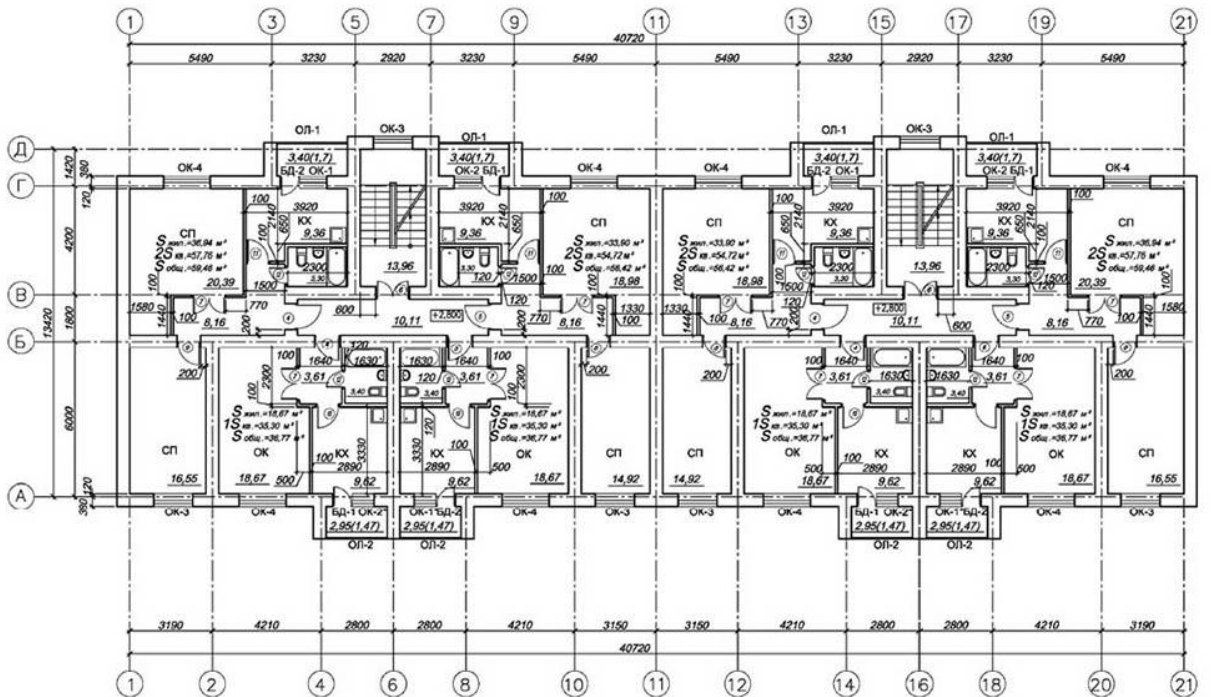
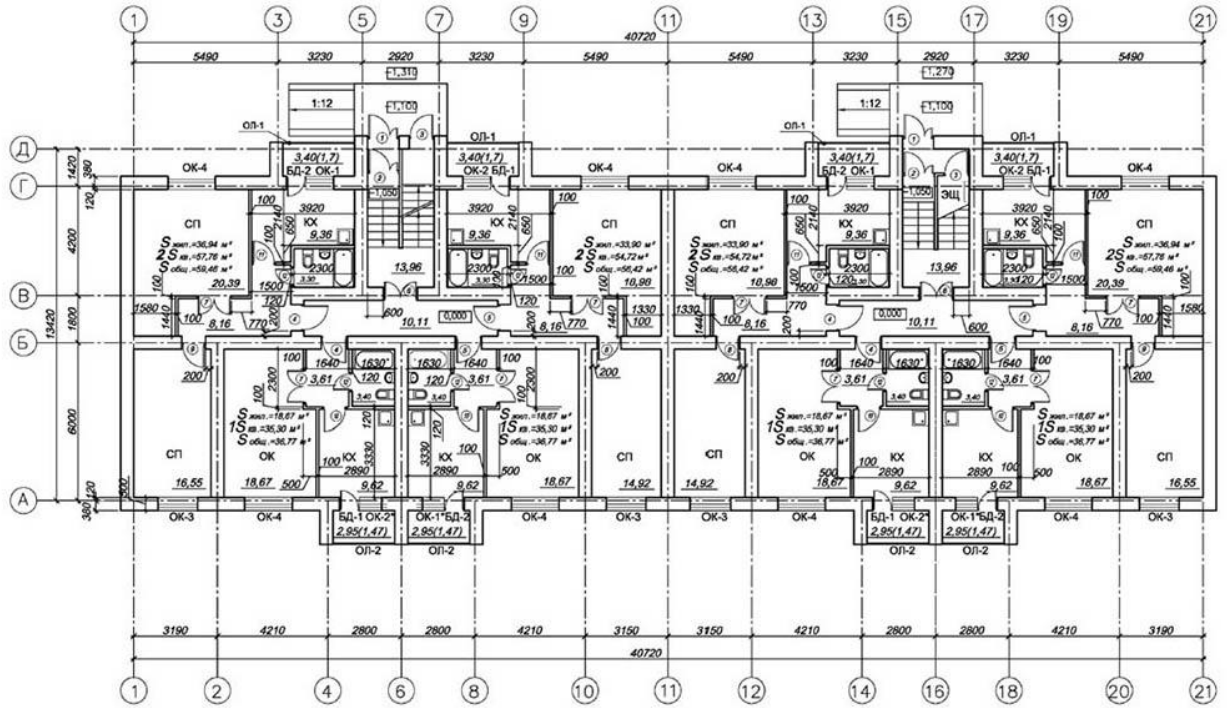


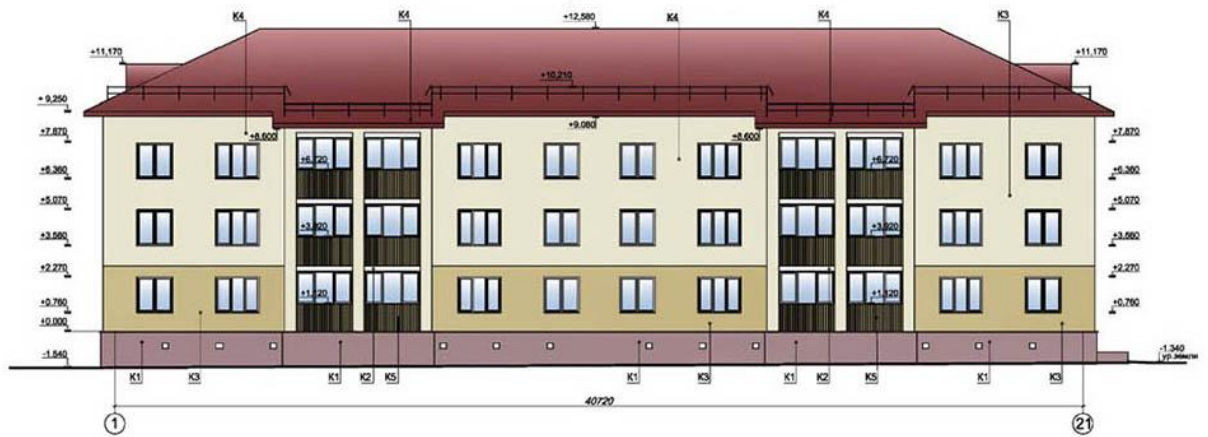
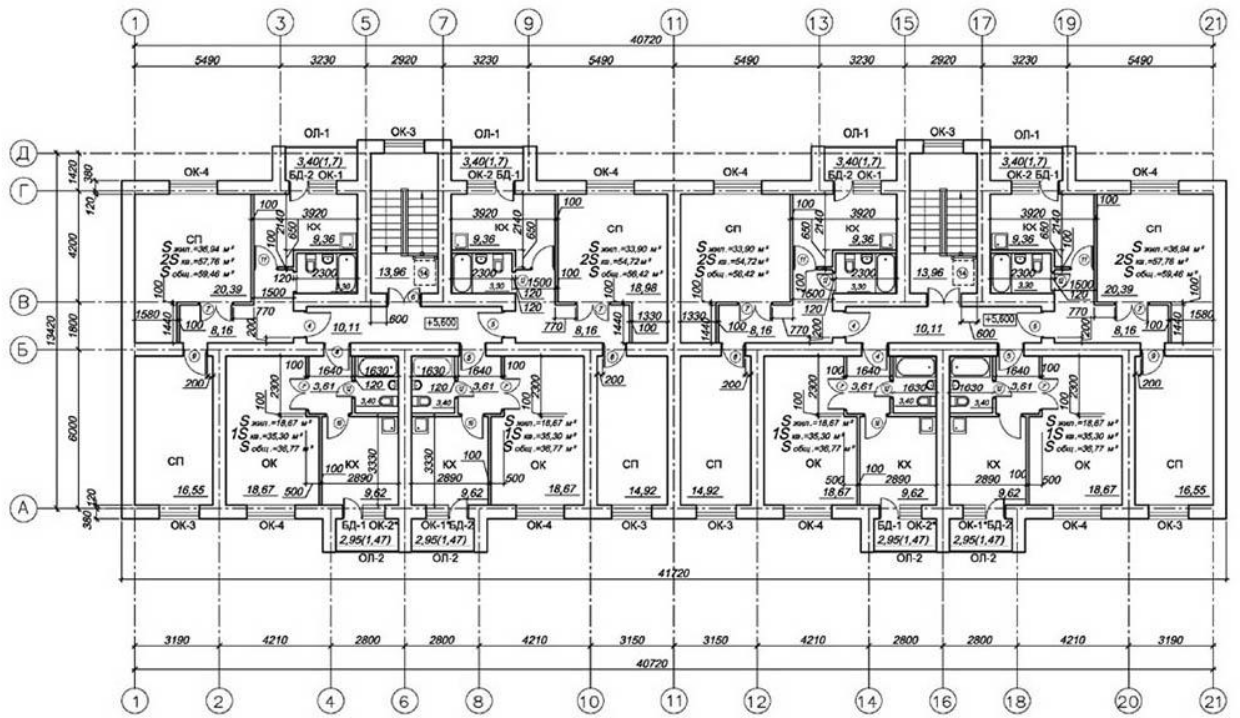
Задание 4. Составить план эвакуации и расчет времени эвакуации по варианту:

Вариант 1.



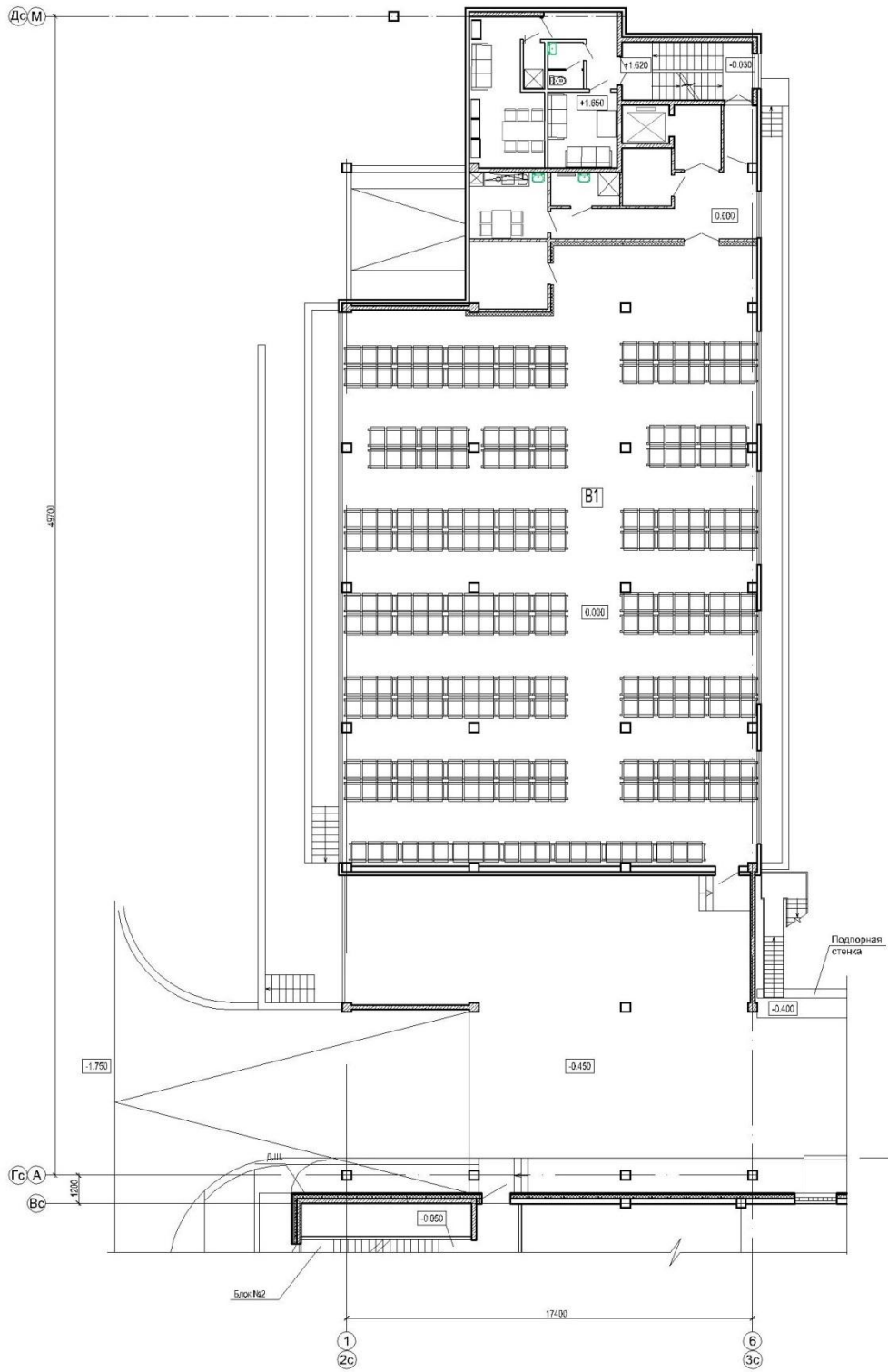
Вариант 2.



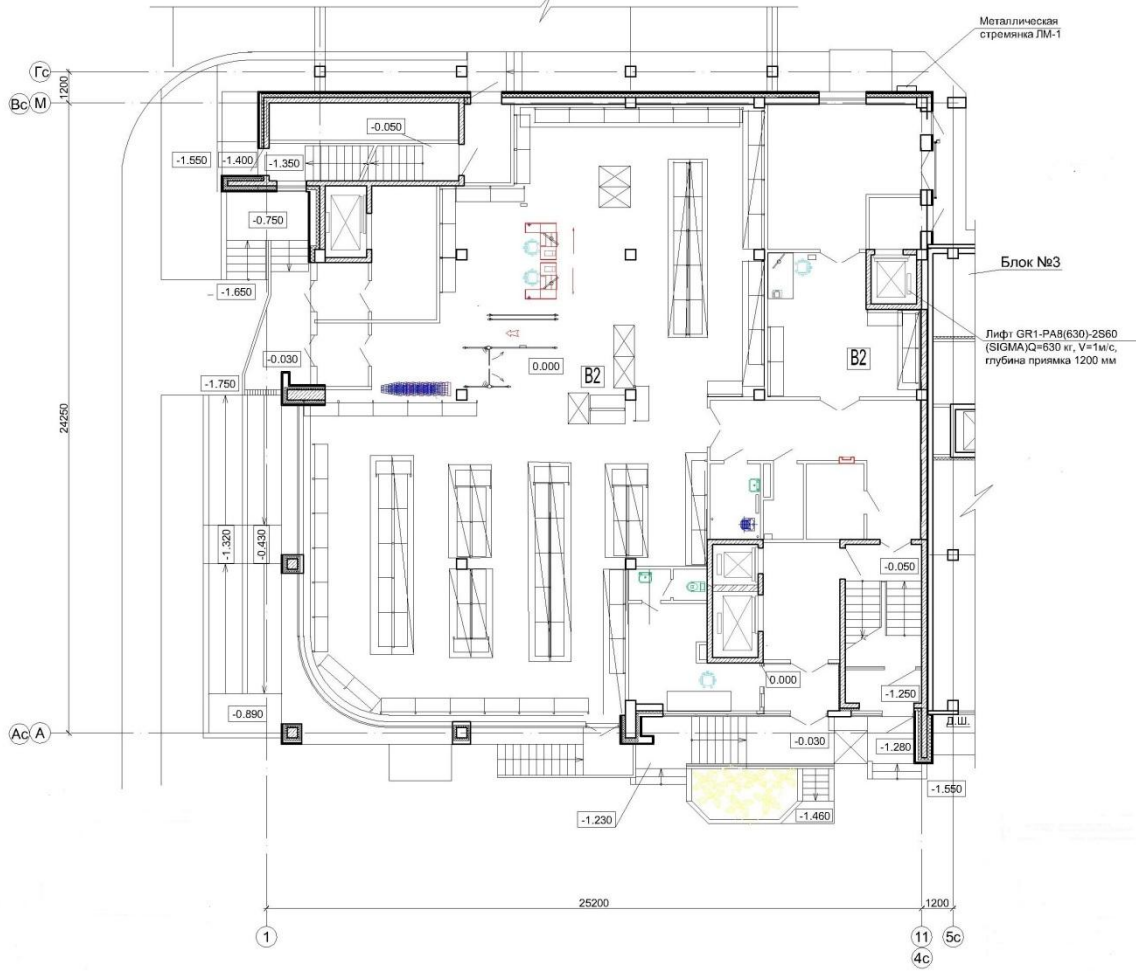


Вариант 3.

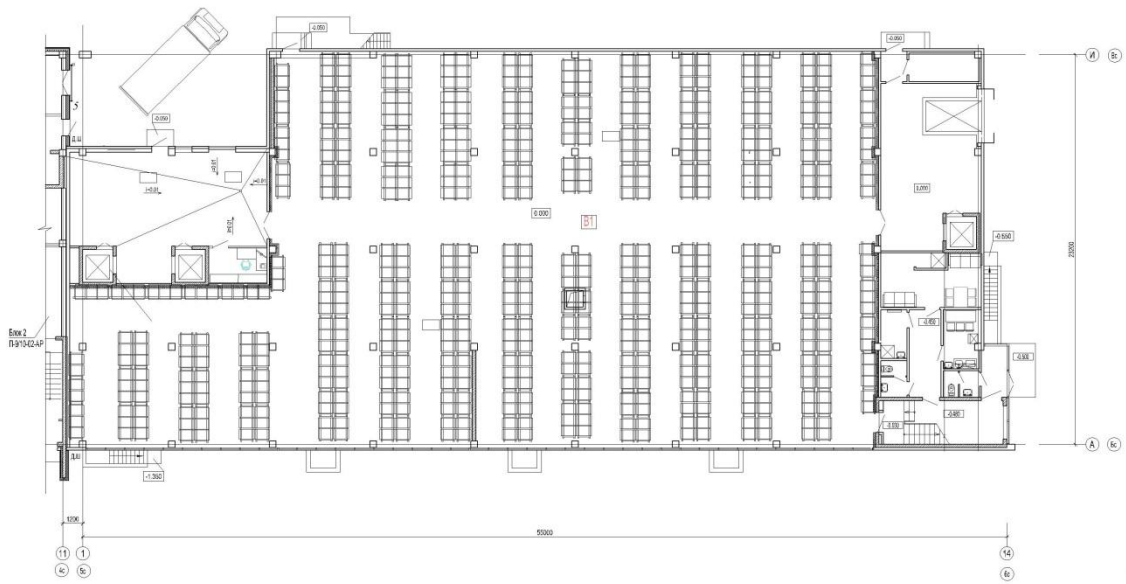
ПЛАН НА ОТМ. 0.000 И +1.650



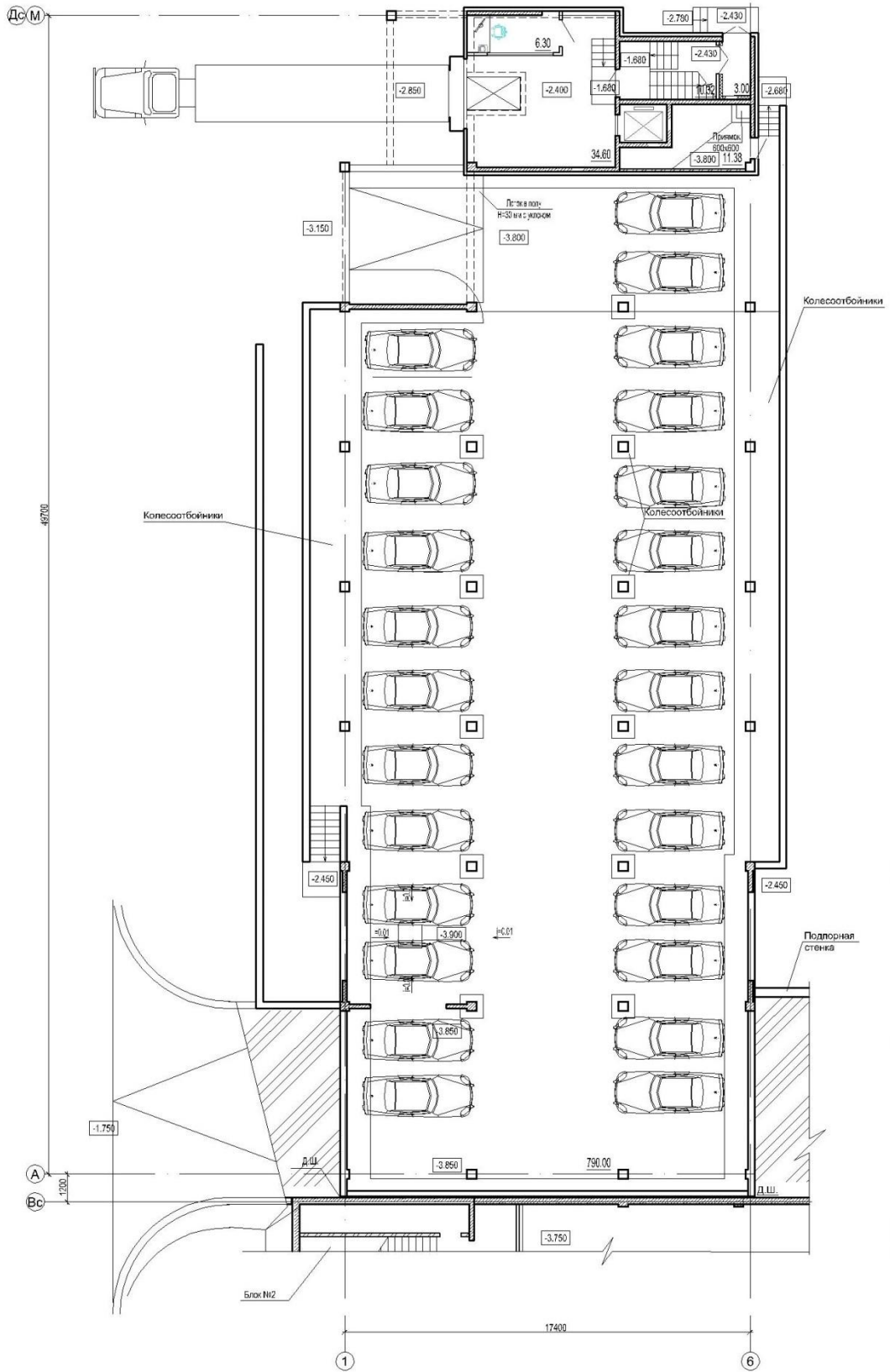
ПЛАН НА ОТМ.0.000

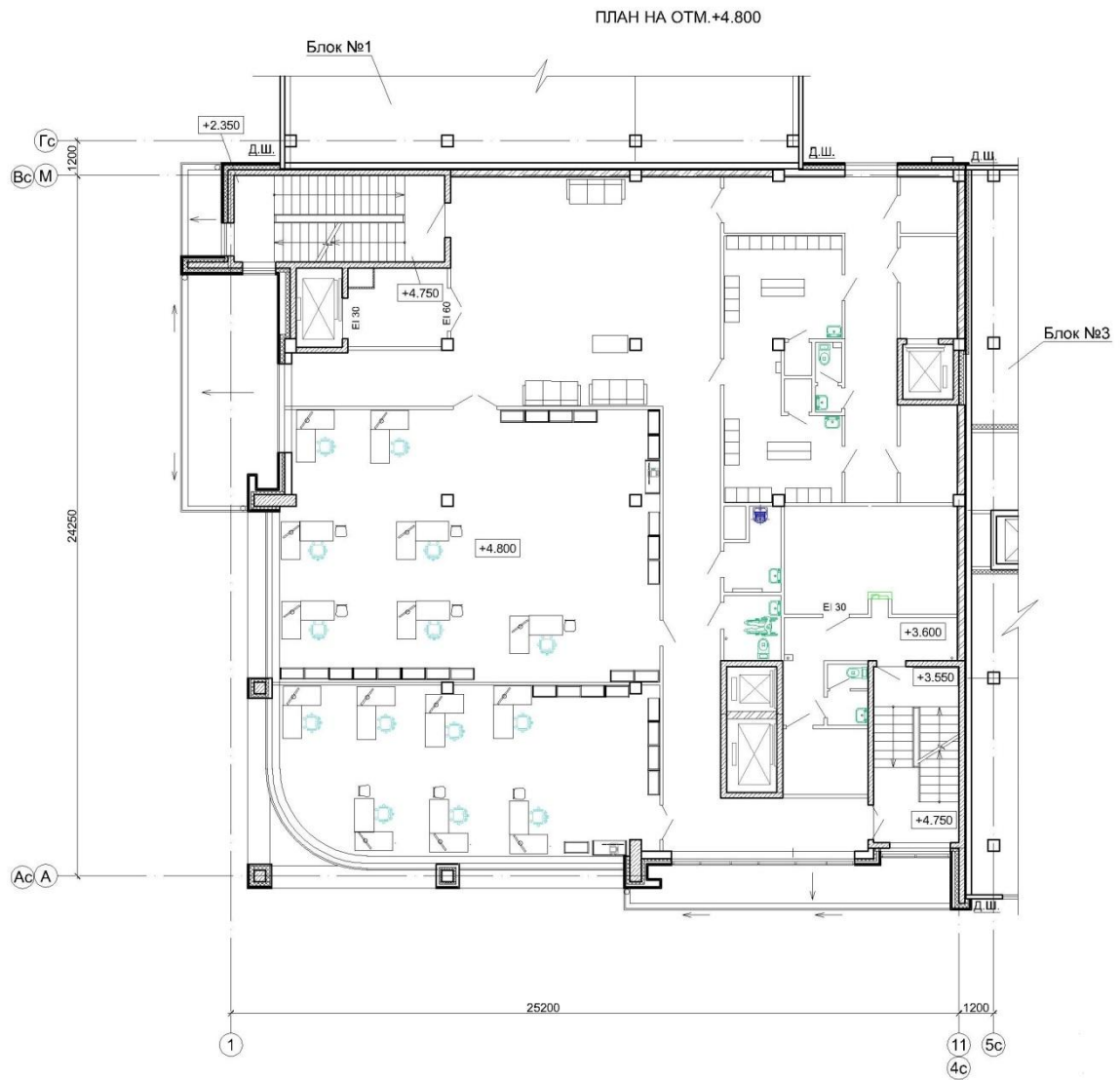


ПЛАН НА ОТМ.0.000



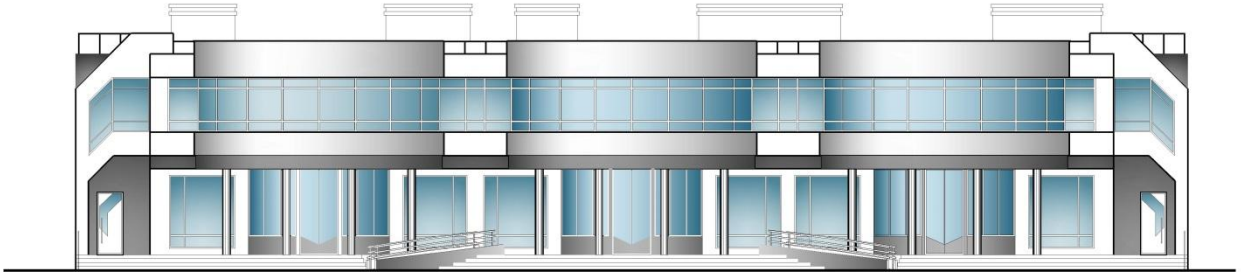
ПЛАН НА ОТМ. -3.900 И -2.400



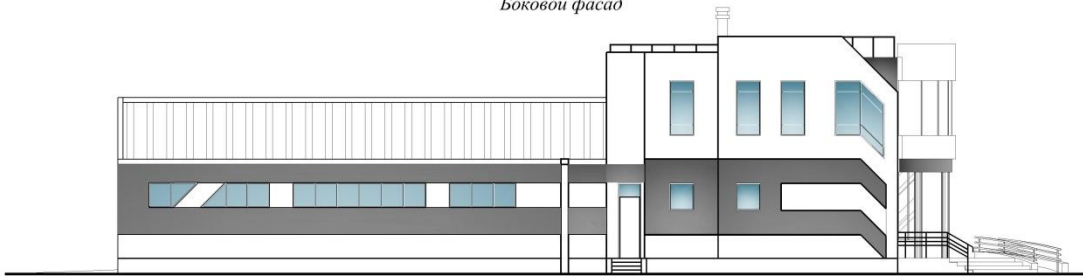


Вариант 4.

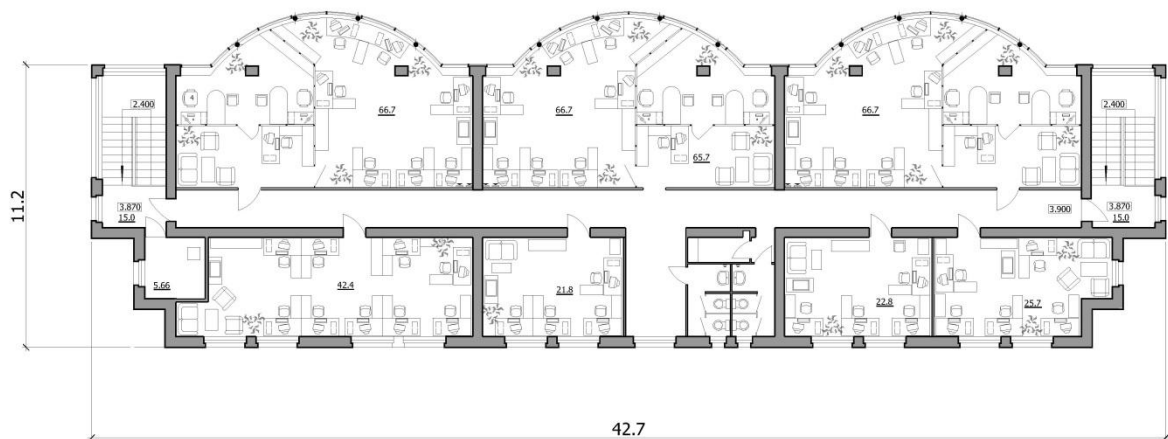
Главный фасад

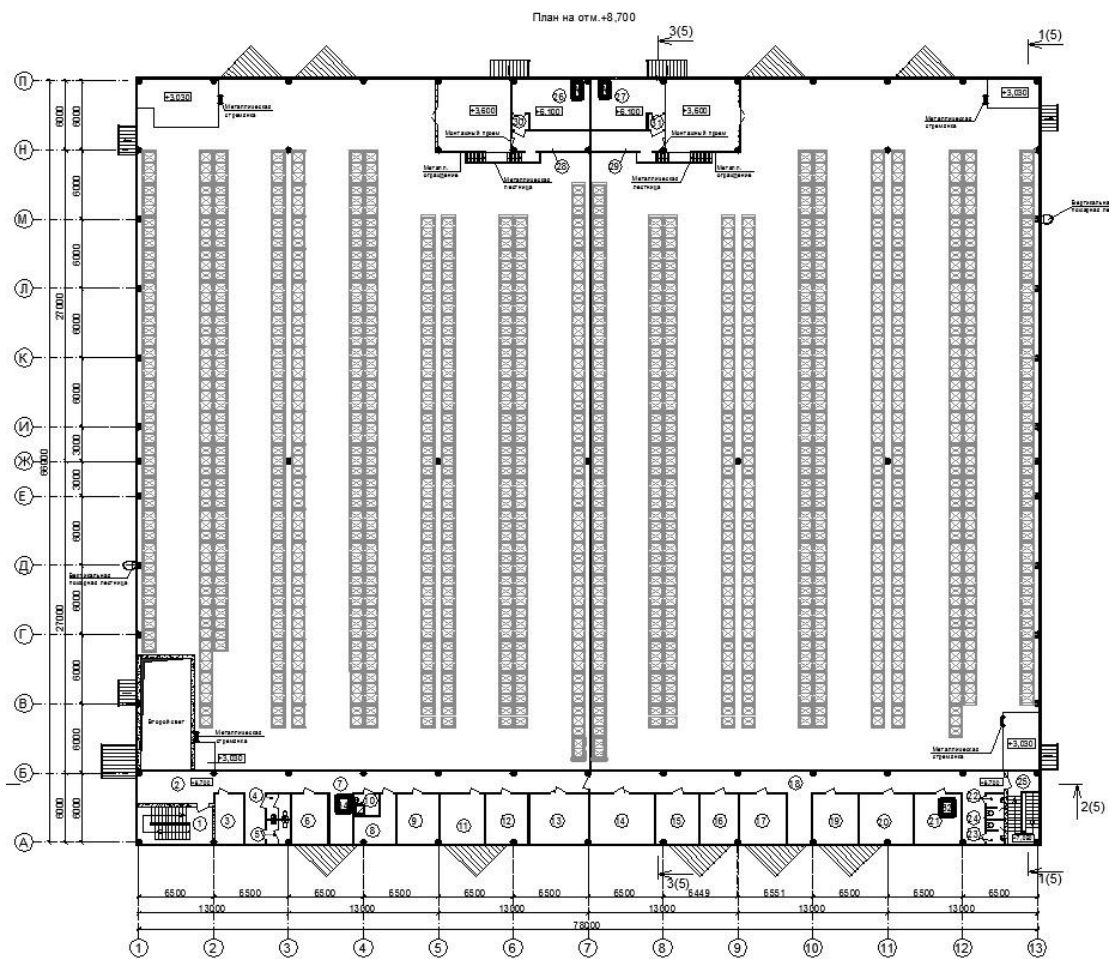
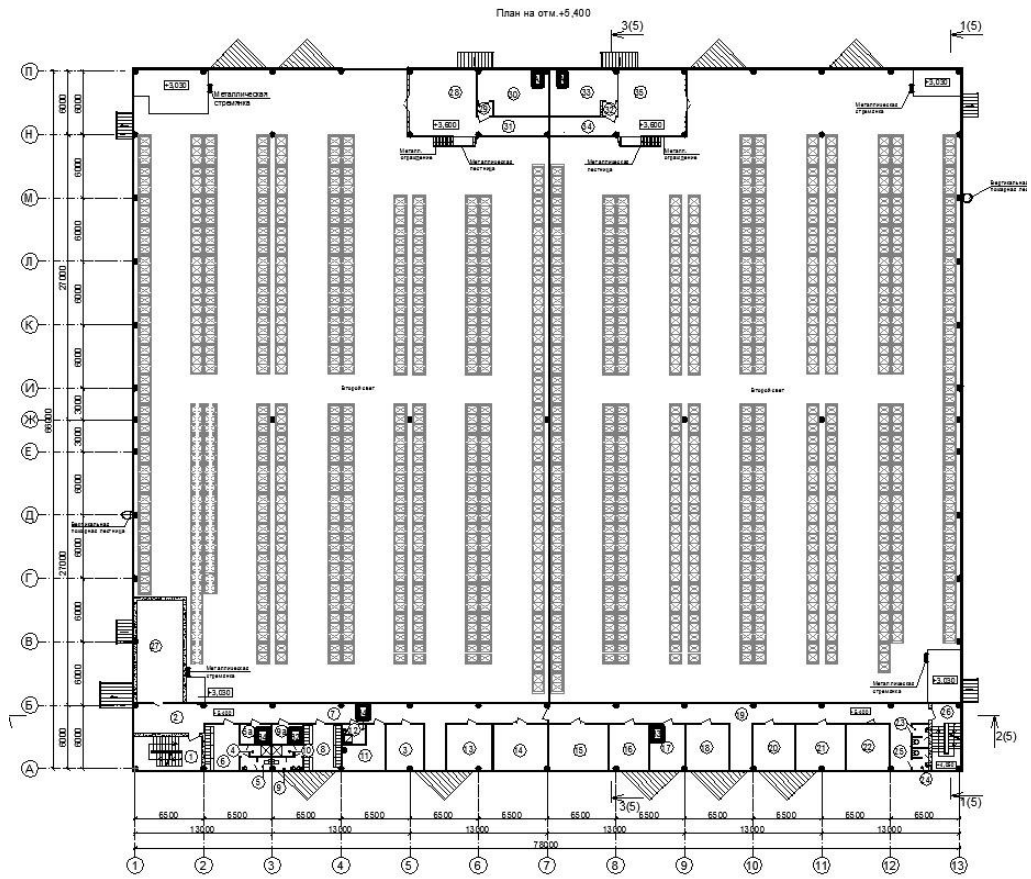


Боковой фасад



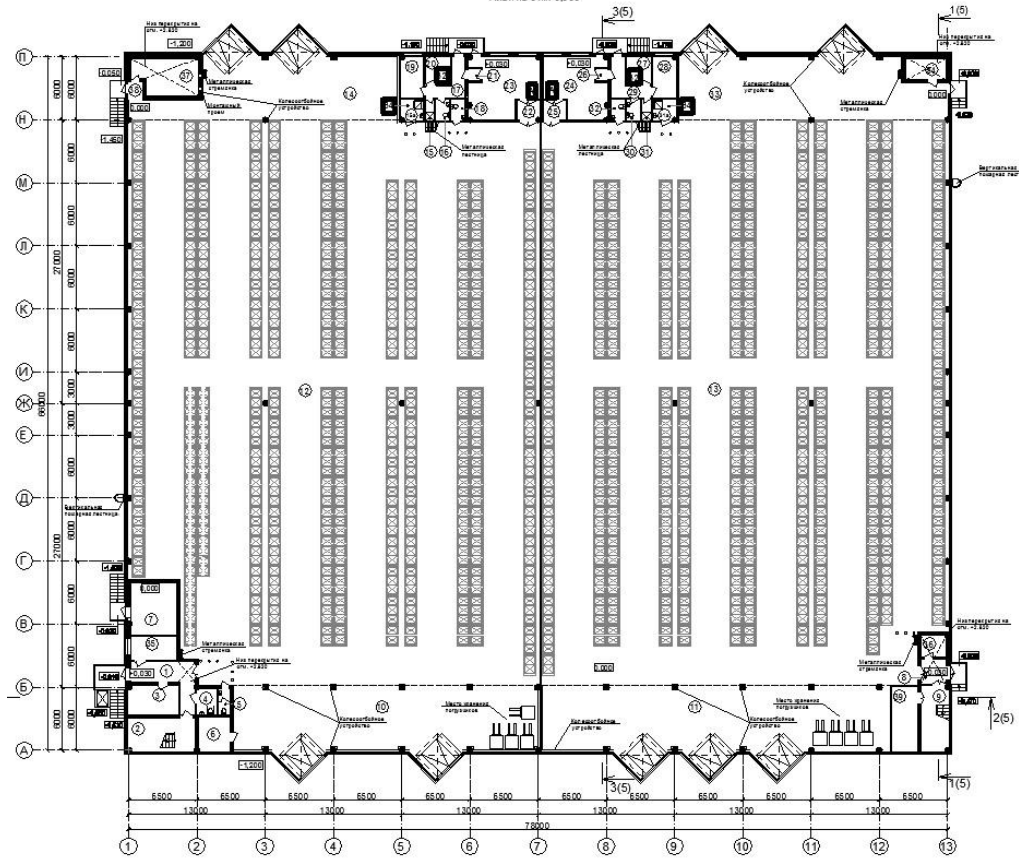
План второго этажа



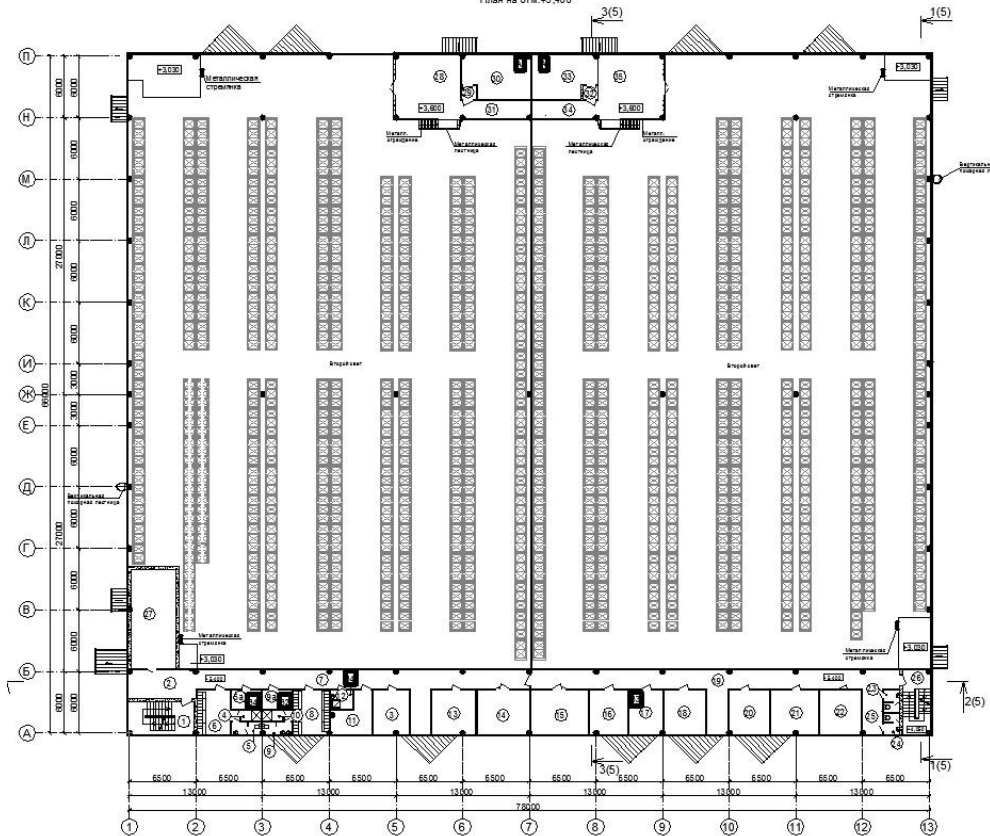


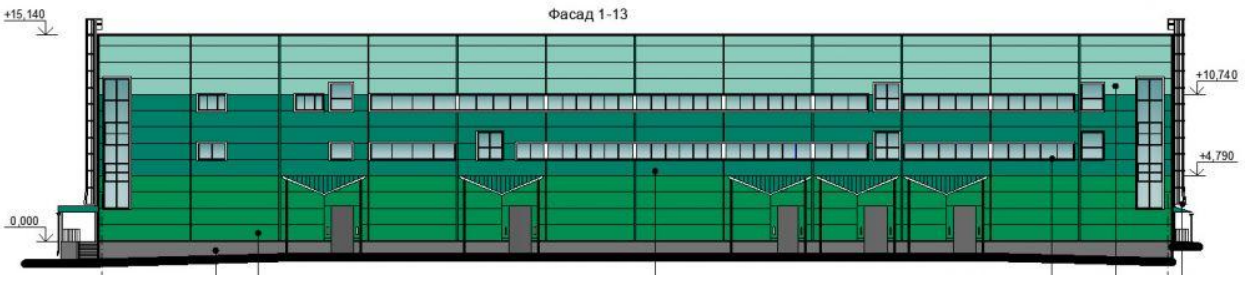
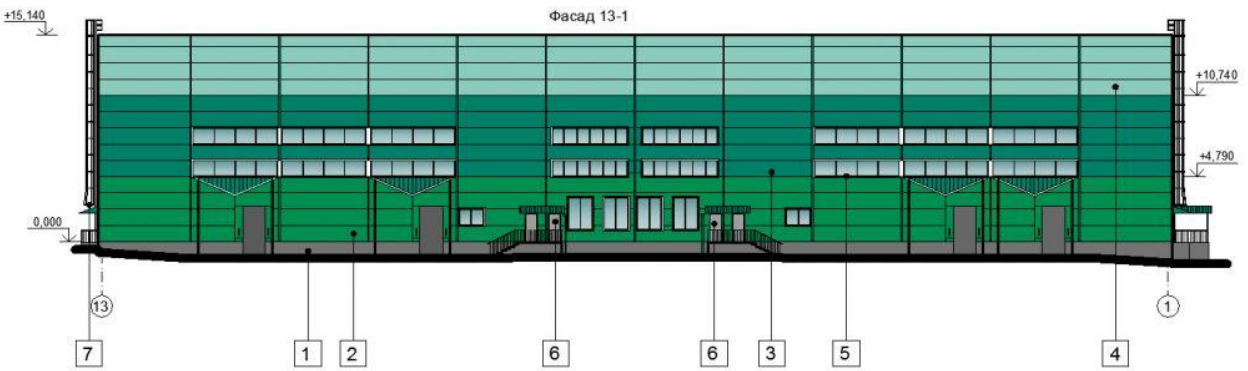
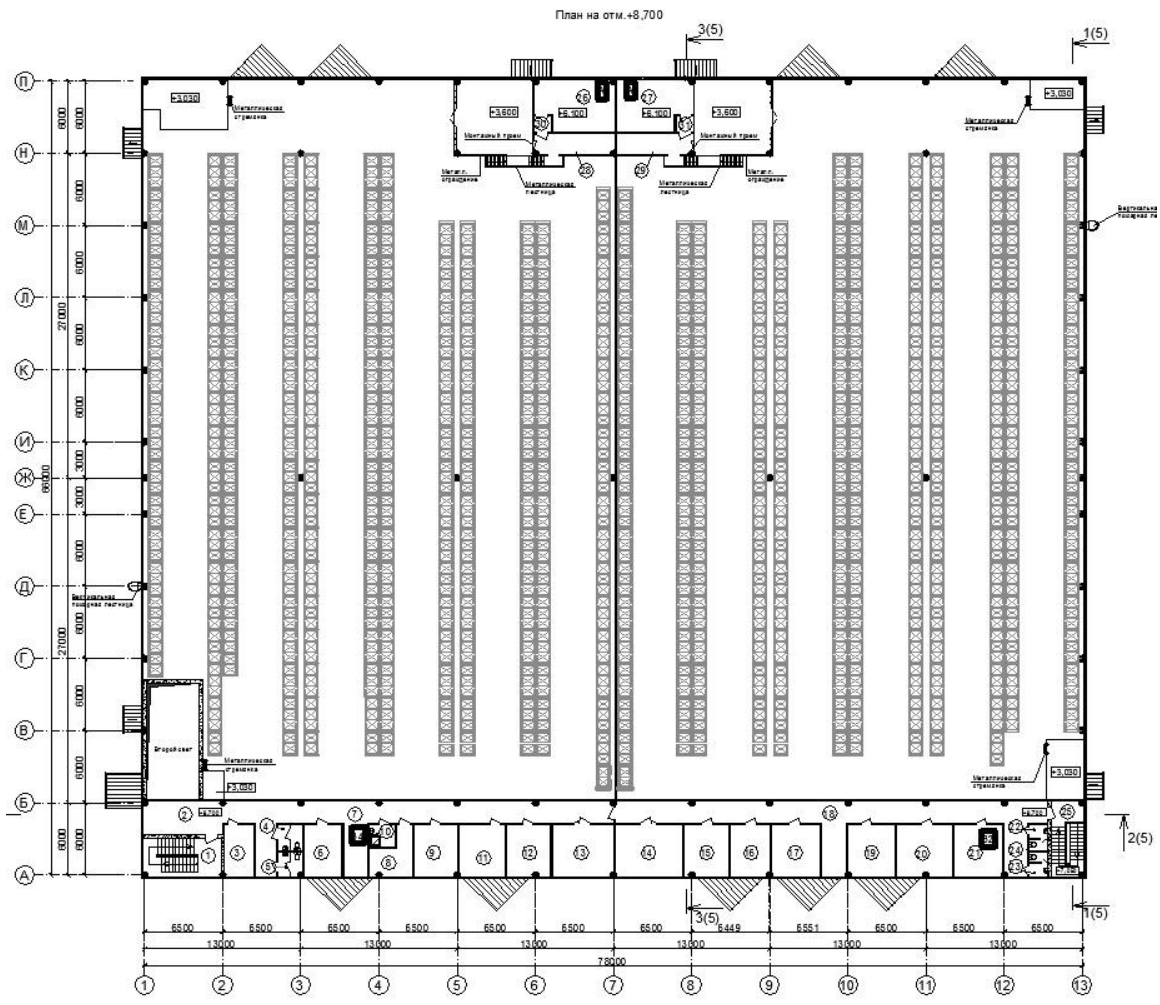
Вариант 5.

План на отм. 0.000



План на отм. +5.400



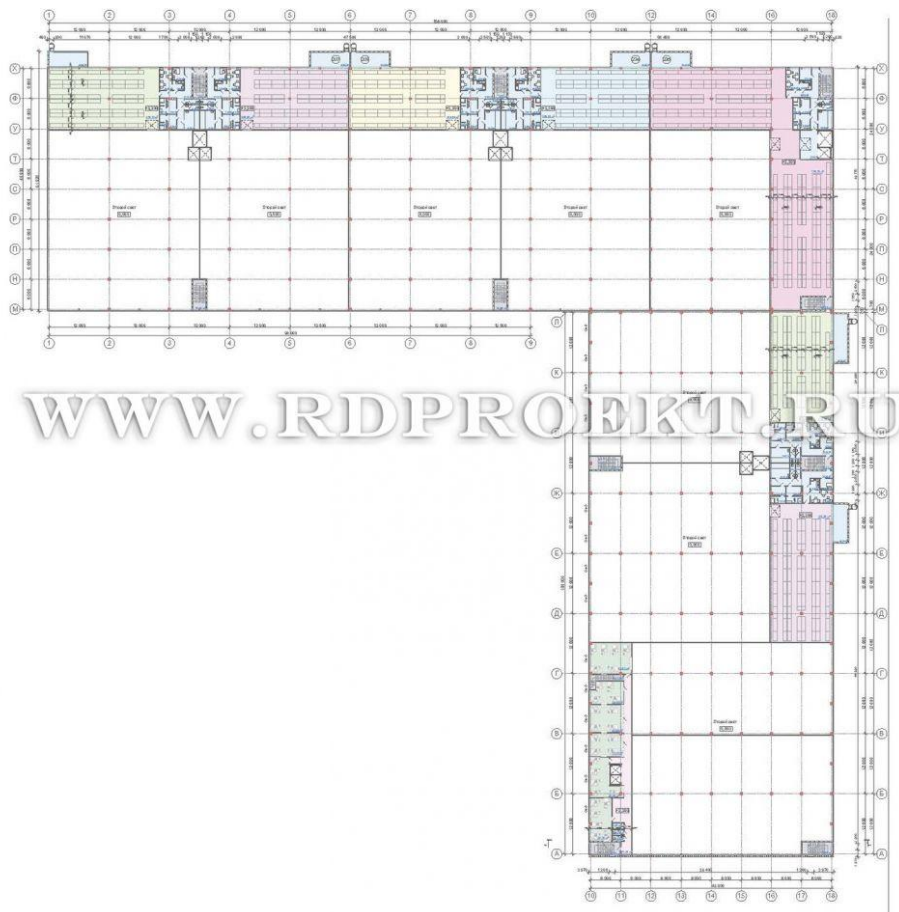


Вариант 6.

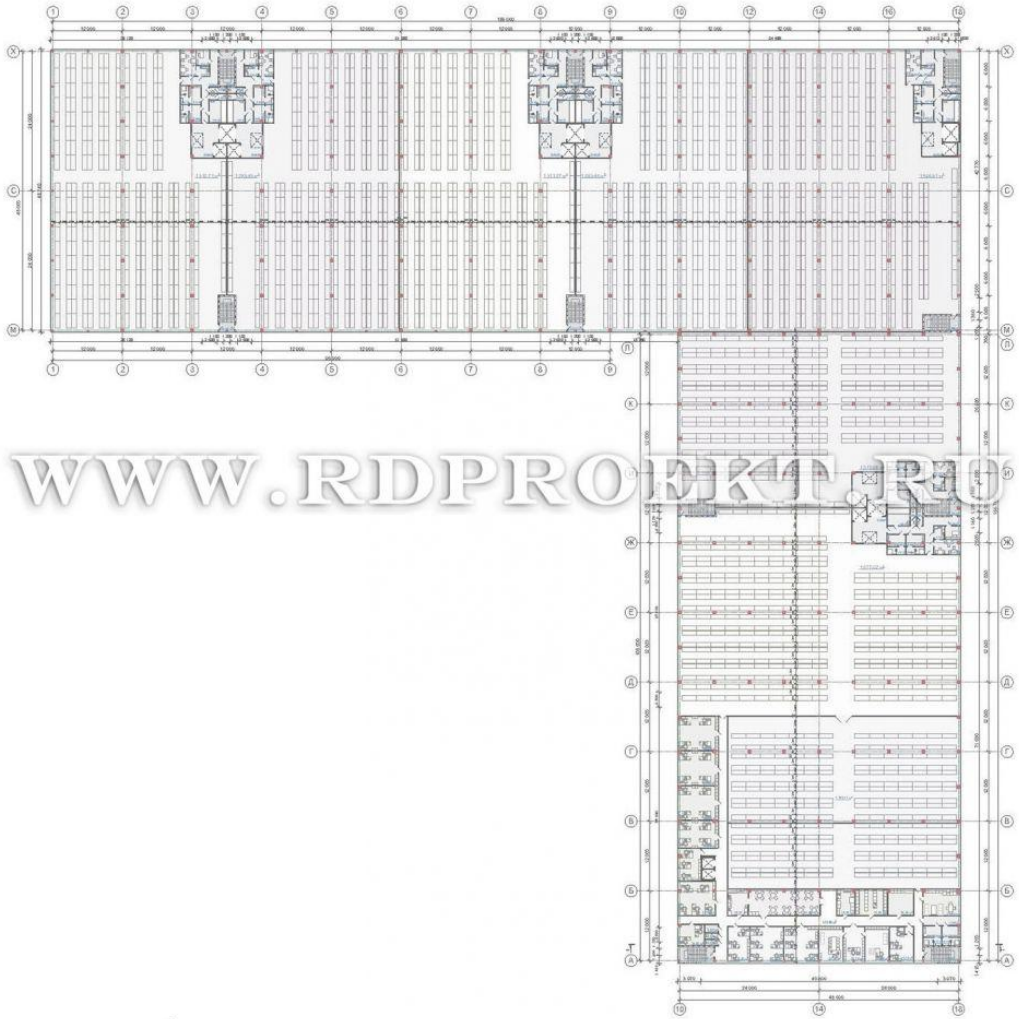
План на отм. 0,000



План на отм. +3,300



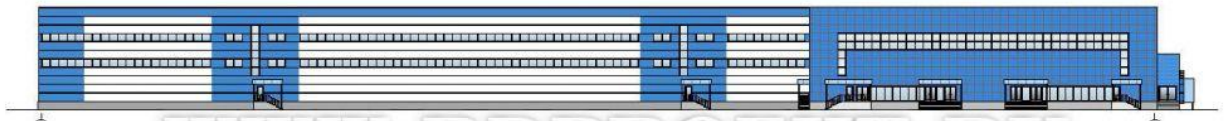
План на отм. +6,600



Фасад 18 - 1



Фасад 1 - 18



WWW.RDPROEKT.RU

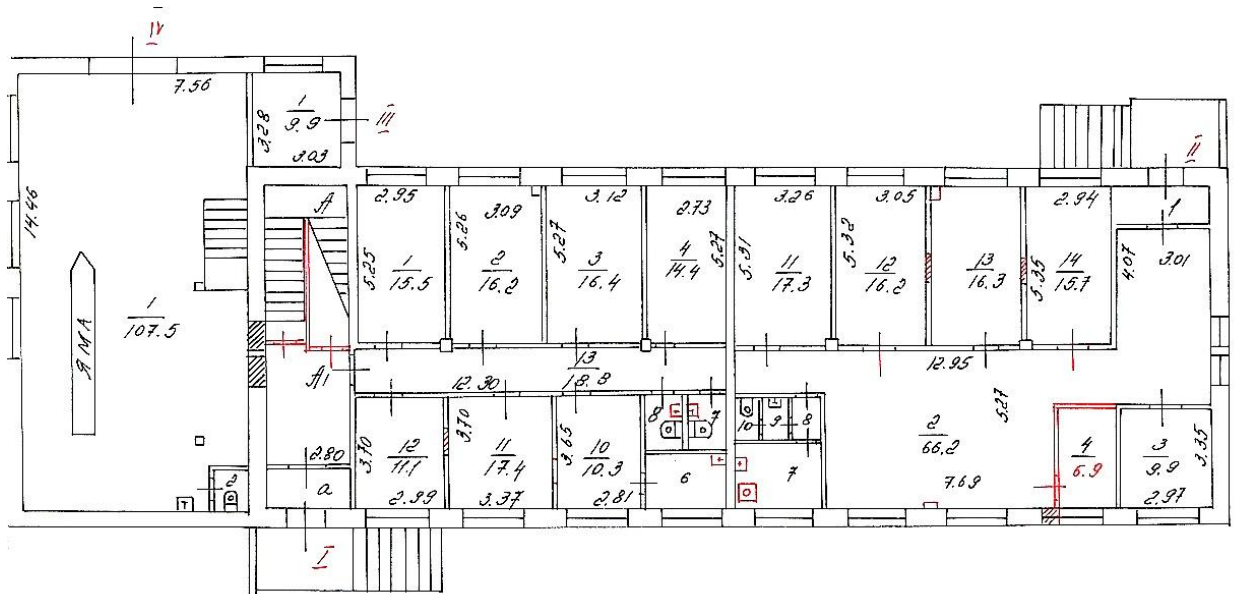
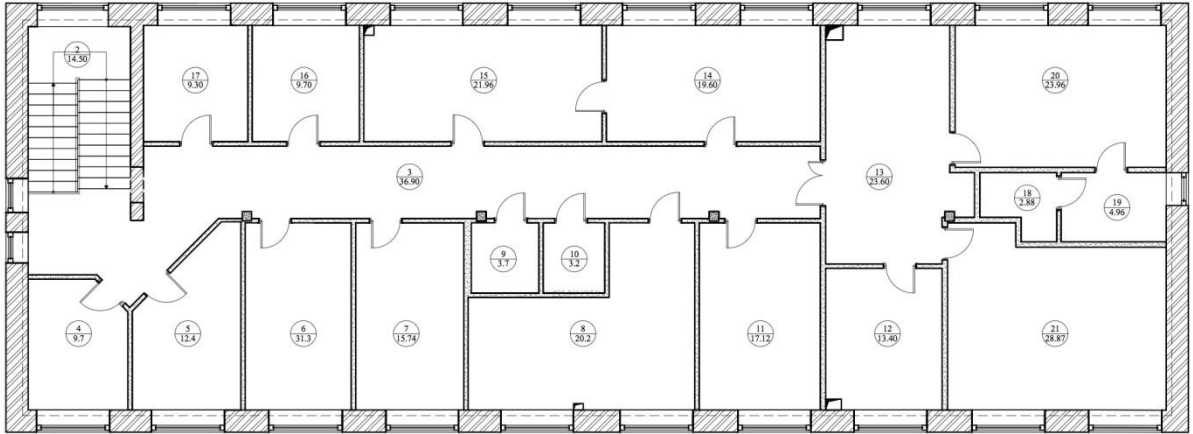
Фасад А - X



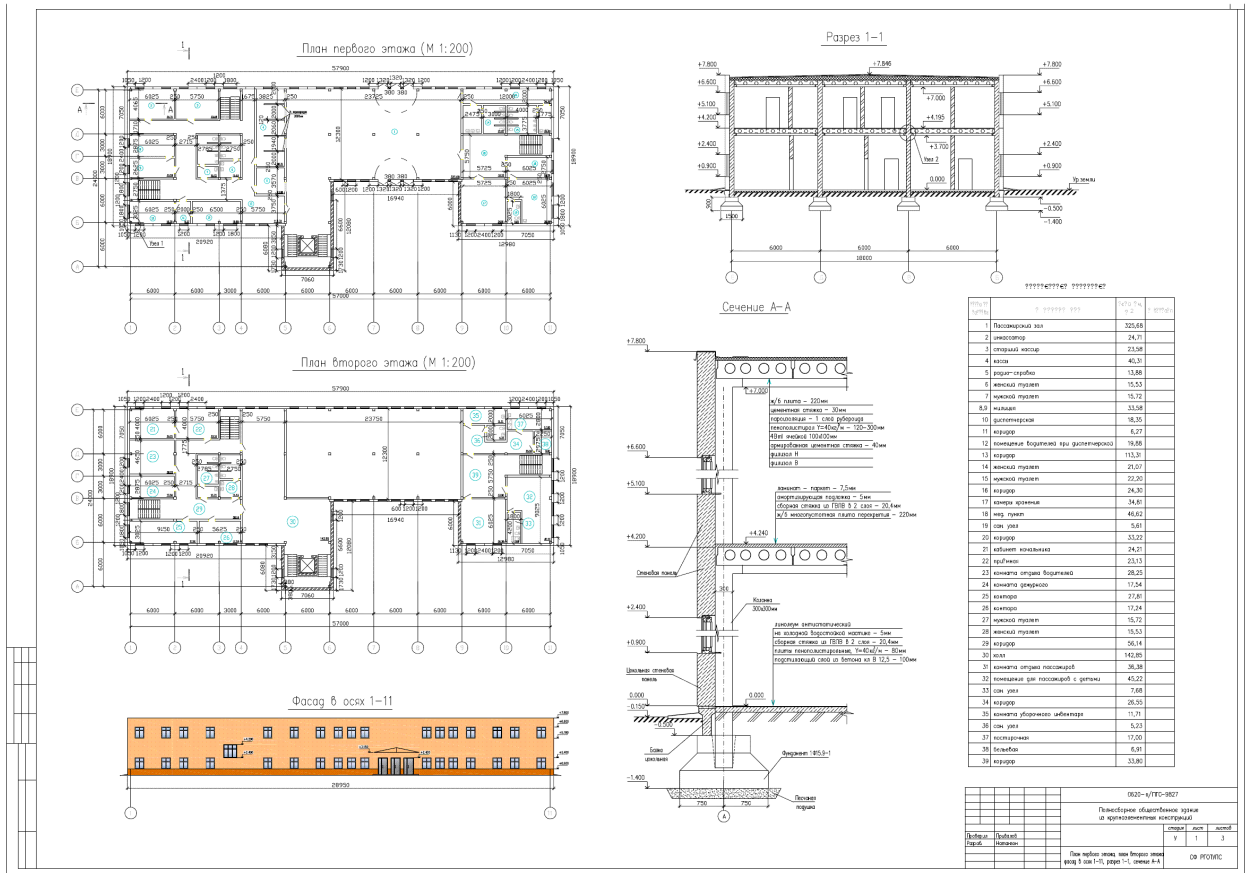
Фасад X - А



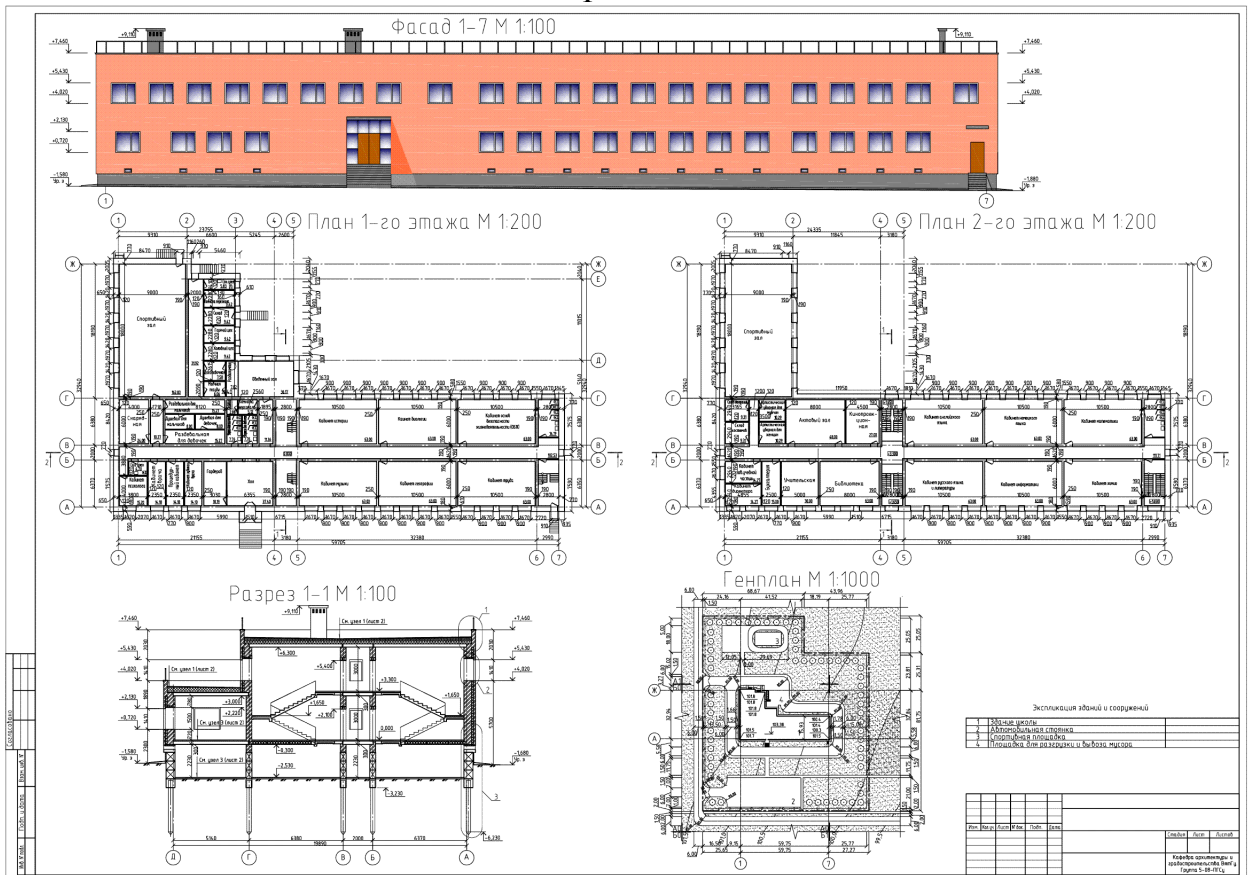
Вариант 7.



Вариант 8.



Вариант 9.



Вариант 10.

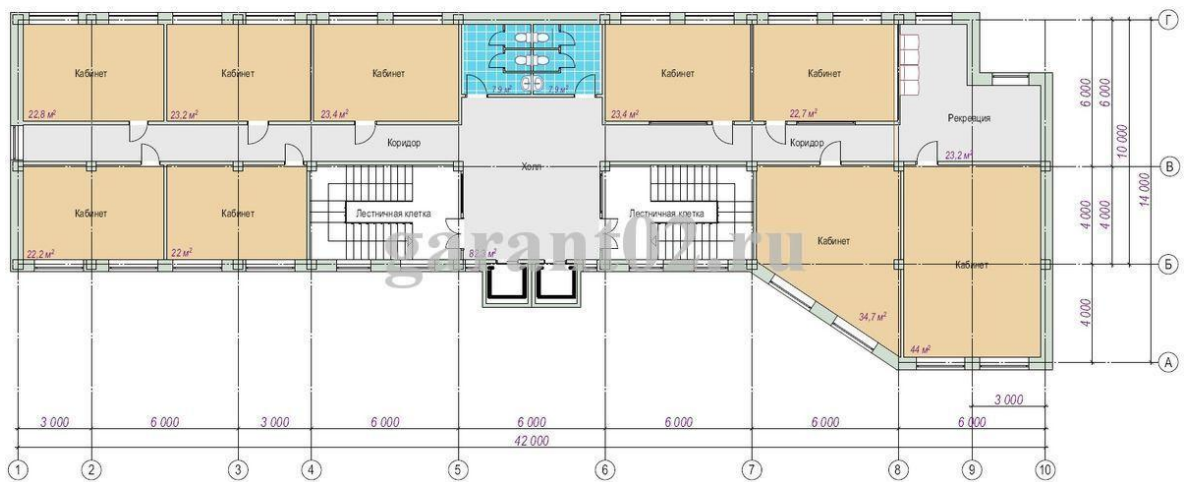
ПЛАН 1-го ЭТАЖА



ПЛАН 2-го ЭТАЖА

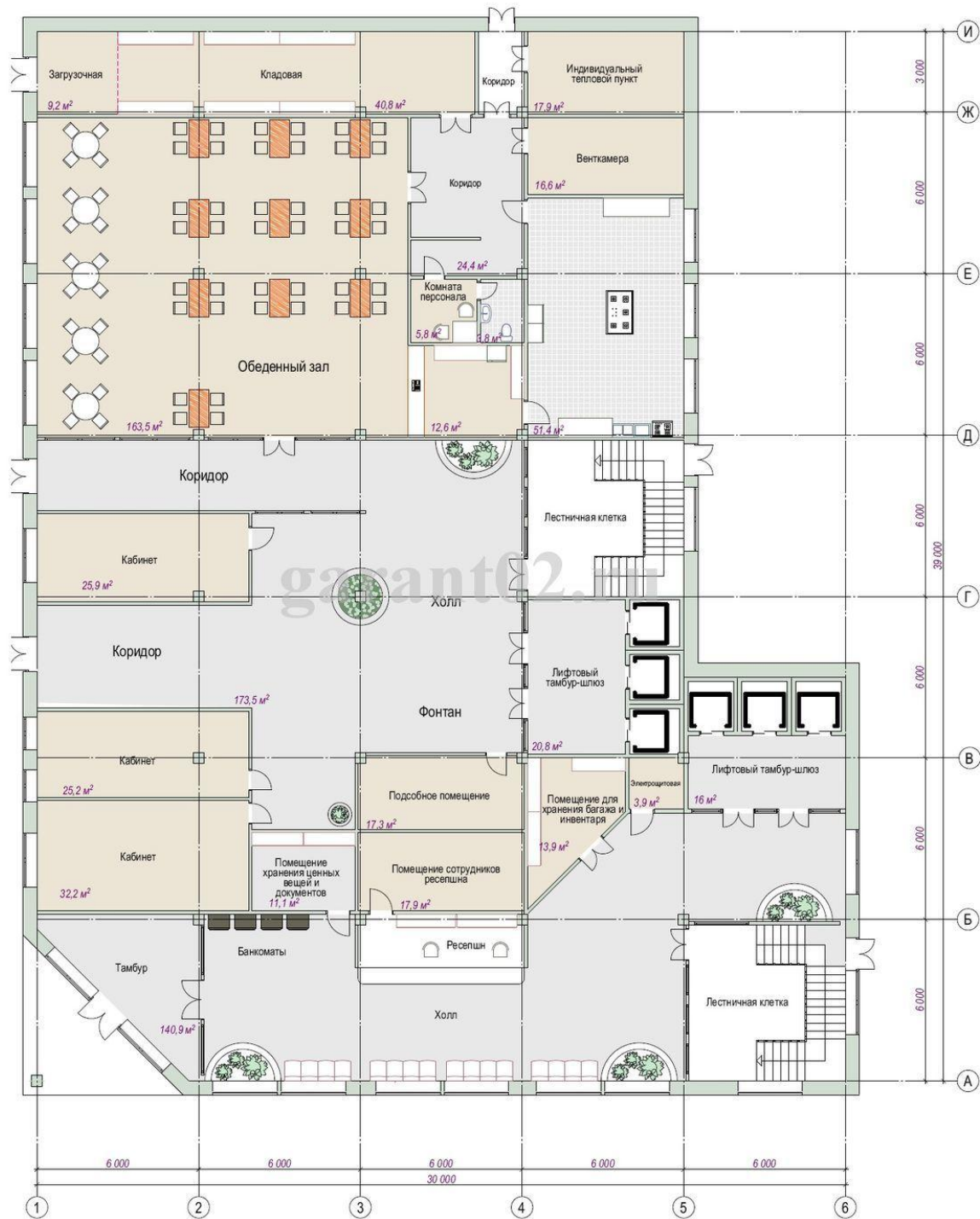


ПЛАН 3 - 10-го ЭТАЖА



Вариант 11.

План 1-го этажа



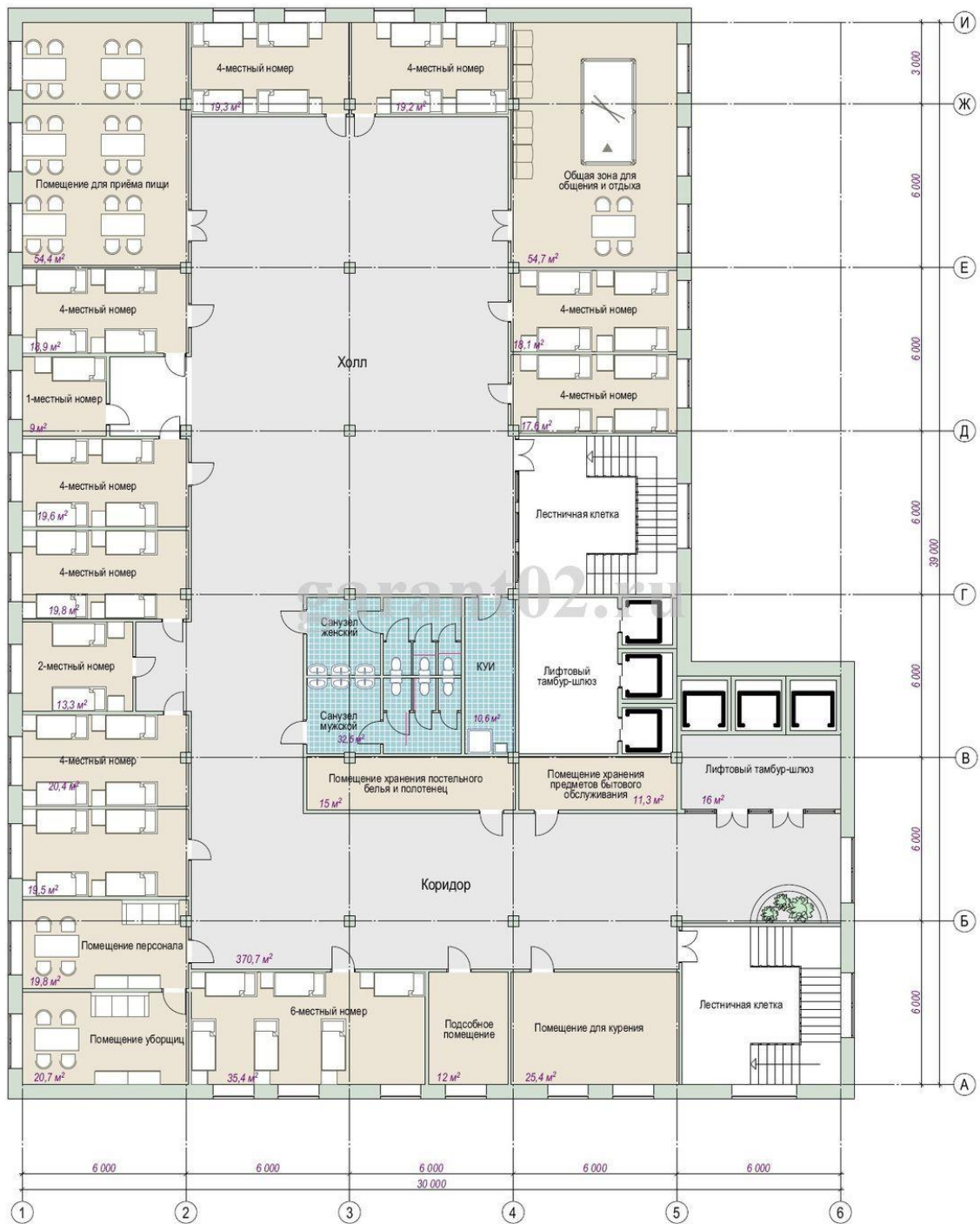
План 2-7 этажа



План 8-го этажа



План 9-10 этажа



Задания для промежуточной аттестации

Собеседование (опрос)

1. Архитектурно-конструктивные элементы зданий.
2. Элементы кирпичных стен.
3. Общие сведения о каменной кладке. Виды кладок.
4. Назначение и свойства материалов для каменной кладки.
5. Подбор требуемых материалов для каменной кладки.
6. Правила подбора состава растворных смесей для каменной кладки и способы их приготовления.
7. Инструменты, приспособления и инвентарь для каменных работ, их виды и назначение.
8. Нормокомплект каменщика.
9. Организация рабочего места каменщика. Правила организации рабочего места каменщика.
10. Виды лесов и подмостей, правила их установки и эксплуатации.
11. Чтение чертежей и схем каменных конструкций. Правила разметки каменных конструкций.
12. Общие правила кладки. Порядные схемы кладки различных конструкций
13. Кладка стен облегченных конструкций. Технология кладки стен облегченных конструкций.
14. Каменная кладка стен и столбов из кирпича, камней и мелких блоков под штукатурку и с расшивкой швов по различным системам перевязки швов.
15. Выполнение армированной кирпичной кладки.
16. Бутовая и бутобетонная кладка, виды и область применения
17. Технология выполнения бутовой и бутобетонной кладки.
18. Выполнение смешанной кладки; технологию смешанной кладки.
19. Выполнение лицевой кладки и облицовку стен
20. Технология декоративной кладки.
21. Технология кладки колодцев, коллекторов и труб.
22. Конструкции деформационных швов и технология их устройства.
23. Технология кладки перегородок из различных каменных материалов.
24. Технология кладки конструкций из стеклоблоков и стеклопрофилита.
25. Особенности и технология кладки каменных конструкций мостов, промышленных и гидротехнических сооружений.
26. Правила техники безопасности при выполнении каменных работ.
27. Размеры швов кладки, архитектурно-конструктивные элементы стен, Системы перевязки и область их применения.
28. Способы расстилания и разравнивания раствора. Способы кирпичной кладки.
29. Понятие о делянках и хватках.
30. Каменные работы в зимнее время. Способы выполнения работ

31. Каменная кладка в зимних условиях способом замораживания; использование растворов с противоморозными добавками; электроподогрев и оттаивание кладки.
32. Организация рабочего места и безопасные приемы работы при выполнении работ в зимнее время.
33. Машины, механизмы, инструменты и приспособления для ремонта. Безопасные условия труда.
34. Дефекты кирпичной кладки и ее разборка.
35. Замена разрушенных участков каменной кладки.
36. Технология разборки каменной конструкции.
37. Заделка стыков и залив швов сборных конструкций.
38. Ремонт каменной кладки: пробивка и заделывание отверстий, борозд, гнезд. Заделка балок и трещин.
39. Усиление каменных конструкций. Усиление и подводка фундаментов.
40. Ремонт облицовки стен. Восстановление гидроизоляции стен и фундаментов.
41. Виды и назначение гидроизоляции.
42. Виды и свойства материалов для гидроизоляционных работ.
43. Устройство горизонтальной и вертикальной гидроизоляции.
44. Безопасные приемы производства работ при кирпичной кладке.
45. Безопасные приемы выполнения бутовой и бутобетонной кладки.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики

8.1 Основная литература

1. Технология и организация строительных процессов : учебное пособие для вузов / Н. Л. Тарануха, Г. Н. Первушин, Е. Ю. Смышляева, П. Н. Папунидзе. - М.: Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2006. - 196с.
2. Стаценко, А.С. Технология каменных работ в строительстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Стаценко. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 255 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20150.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. МДС 51-1.2000 Основы технологии кирпичной кладки. Методическое пособие [Электронный ресурс]. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».
4. О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 25 апр. 2012 г. № 390 (с изменениями на 30 дек. 2017 года). Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».
5. Об утверждении Правил по охране труда в строительстве [Электронный ресурс] : приказ от 1 июня 2015 г. № 336н. Доступ из проф. справ. си-

стемы «Техэксперт».

6. ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

7. ГОСТ Р 12.2.143-2009. «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля» [Электронный ресурс]. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

8. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [Электронный ресурс]. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

9. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования» [Электронный ресурс]. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

10. СП 118.13330.2012* «Общественные здания и сооружения» [Электронный ресурс]. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

8.2 Дополнительная литература

1. Безопасность труда в строительстве: Инженерные расчёты по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" / Д. В. Коптев, Г. Г. Орлов, В. И. Булыгин и др.; Под ред. Д.В.Коптева. - Стер. изд. - М.: Альянс, 2017. - 352с.

2. Куликов , О.Н. Безопасность жизнедеятельности в строительстве: учебное пособие для студ. Вузов, обучающихся по напр. «Строительство» / О.Н. Куликов, Е.Н. Ролин.- М.:Академия, 2009.- 377с.

3. Куликов, О.Н. Безопасность труда на предприятиях строительных материалов, изделий и конструкций: учебник для вузов строительных специальностей / О.Н.Куликов, Е.Н. Ролин.- М.: Академия, 2011.- 364с.

4. Новиков, И.В. Каменные и бетонные работы / И. В. Новиков. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 479с.

5. Соколов, Г.К. Контроль качества выполнения строительно-монтажных работ: Справочное пособие / Г. К. Соколов, В. В. Филатов, К. Г. Соколов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 378с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для проведения практики

1. «Российское образование» - федеральный портал <http://www.edu.ru/index.php>

2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Федеральная университетская компьютерная сеть России
<http://www.runnet.ru/>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
6. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации - <http://docs.cntd.ru/>
7. Библиотека нормативной документации - <http://files.stroyinf.ru/>

10 Методические указания для обучающихся

10.1 Методические указания обучающимся по прохождению практики

Права и обязанности студентов

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию, не раскрывающую коммерческой тайны организации для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя организации и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации - базы практики.

Перед прохождением практики студенты обязаны:

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление;
- оформить дневник практики;
- разработать календарный план прохождения этапов практики.

Во время прохождения практики студенты обязаны:

- выполнить программу практики;
- вести дневник практики о характере выполненной работы и достигнутых результатах;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка дня;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучить и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы в организации.

По окончании практики студенты обязаны:

- оформить все отчетные документы.

Порядок ведения дневника

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике. В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения производственной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты, фактического содержания и объема действия, названия места выполнения действия, количества дней или часов, использованных на выполнение действия, возможные замечания

- предложения студента-практиканта. После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

- по итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя производственной практики, которая, как правило, заверяется печатью.

Составление отчета по практике

Отчет о производственной практике выполняется в печатном варианте в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и подшивается в папку (типа «скоросшиватель»). Отчет состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность производственной практики, ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения, навыки планирует приобрести студент) (1,5 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя характеристику объекта исследования, сбор и обработку соответствующей статистической, технической, нормативно-правовой и (или) иной информации по предмету исследования, в т.ч. с использованием профессионального программного обеспечения и информационных технологий. По возможности, включаются в отчет и элементы научных исследований. Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.(1,5 - 2 страницы).

Список литературы состоит из нормативно-правовых актов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка литературы в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений рекомендуется предоставлять копии документов, бланков договоров, организационно-

распорядительных документов, аналитических таблиц, иных документов, иллюстрирующих содержание основной части.

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем производственной практики от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного окончания производственной практики.

10.2 Методические указания обучающимся по выполнению индивидуальных заданий

Методические указания к организации рабочего места каменщика.

При выполнении каменных работ производительность труда каменщиков во многом зависит от правильной организации рабочего места, представляющего собой участок возводимой стены или конструкции и часть подмостей или перекрытия, в пределах которых сложены материалы и перемещаются рабочие. Организация рабочего места должна исключить непроизводительные движения рабочих и тем самым обеспечить наивысшую производительность труда.

Рабочее место должно находиться в радиусе действия крана, иметь ширину около 2,5 м и делиться на три зоны: рабочую зону шириной 0,6-0,7 м между стеной и материалами, в которой перемещается каменщик; зону материалов шириной около 1 м для размещения поддонов с камнем и ящиков с раствором; зону транспортировки 0,8-0,9 м для перемещения материалов и прохода рабочих, не связанных непосредственно с кладкой.

Количество поддонов с камнем и ящиков с раствором и чередование их зависит от толщины стены или конструкции, числа проемов на данном участке и сложности архитектурного оформления. Так как наибольшая высота, на которой рационально вести кладку, составляет 1,2 м, то все каменные здания и сооружения по высоте делят на ярусы такого же размера. При достижении этой высоты кладки работы необходимо прекратить и установить или переставить подмости. Поручать эту работу каменщикам нецелесообразно, так как они будут использованы не по специальности на менее квалифи-

цированных работах. В то же время в период установки или перестановки подмостей каменщики будут простаивать, что нежелательно.

Обычно здание в плане делят на захватки и делянки. Захватки, примерно равные по объему, выделяют бригаде каменщиков. Каждую захватку разбивают на делянки, работа организуется следующим образом. После окончания кладки одного яруса на одном участке каменщики переходят на другой участок, в это время на первом устанавливают или переставляют подмости, производят необходимые монтажные работы.

Каждый рабочий в зависимости от опыта и разряда выполняет определенную работу. Например, каменщик более высокой квалификации заводит углы, натягивает шнур-причалку, ведет кладку наружной версты. Камен Кладку ведут звеньями. По числу человек в звене их называют соответственно «двойка», «тройка», «четверка», «пятерка» и «шестерка».

Рационально звеном «двойка» вести кладку столбов, стен небольшой толщины при цепной системе перевязки с большим числом проемов или сложным архитектурным оформлением. В такое звено входит каменщик 4-5-го разряда и каменщик 2-го разряда. Квалифицированный каменщик ведет все процессы кладки и контролирует качество работ. Подсобный рабочий подает на стену раствор и кирпич. Недостаток организации труда в звене «двойка» состоит в том, что все операции, как сложные, так и простые, часто ведет квалифицированный каменщик.

«Тройка» возводит стены с менее сложным архитектурным оформлением толщиной в 2 кирпича при цепной системе перевязки и 1 ½ -2 кирпича - при многорядной кладке. В состав звена входит каменщик 4-5-го разряда, укладывающий вместе с подсобником верстовые ряды. Третий каменщик 2-го разряда самостоятельно ведет забутку и расшивку швов.

Звено «пятерка» ведет кладку стен толщиной в 2 кирпича и более с небольшим числом проемов, несложным архитектурным оформлением и облицовкой. Каменщик 4-5-го разряда с каменщиком 2-го разряда укладывают наружный верстовой или облицовочный ряд, каменщик 3-4-го разряда с рабочим укладывают внутренний верстовой ряд, пятый каменщик 2-го разряда устраивает забутку и расшивает швы. Как видно, в звене «пятерка» все каменщики загружены более равномерно и в соответствии со сложностью выполняемых операций.

«Шестерка» ведет кладку стен толщиной более двух кирпичей с небольшим числом проемов и без сложных архитектурных деталей. Работая по поточно-кольцевому способу, кладку осуществляют как бы тремя «двойками». Первая «двойка», состоящая из каменщика 4-5-го разряда и подручного 2-го разряда, укладывает наружный верстовой ряд. За ним движется вторая «двойка», состоящая из каменщика 3-4-го разряда и подручного 2-го разряда, укладывающая внутренний верстовой ряд. Третья «двойка» — каменщик 3-го разряда со своим подручным - устраивает забутку. Каждый каменщик самостоятельно следит за правильностью кладки, а каменщик низкого разряда

подает на стену кирпич, раствор и помогает каменщику переставлять причальный шнур.

Большее распространение получила схема поточной организации производства каменных и монтажных работ. При этом одновременно выполняются работы на нескольких захватках. При работе одним краном на двух захватках достигают высокой производительности труда, выполняя в первую смену кладку стен на высоту одного яруса, во вторую - монтаж перекрытий, элементов лестничных клеток и других сборных элементов, а в третью - подготавливая фронт работ для каменщиков (установка подмостей, подача материалов).

Методические указания к расчету объемов кирпичной кладки.

Объемы кирпичной кладки подсчитываются отдельно для каждого вида кладки и разной толщины стен. По плану этажа подсчитывается для каждого вида кладки длина стен. Из полученной площади необходимо вычесть площадь проемов (оконных и дверных).

Методические указания к заполнению общего журнала работ.

Унифицированная форма КС-6 – это журнал, в котором отражаются все наиболее важные сведения о строительных работах: сроки исполнения, объекты, этапы, затраченные материалы, ответственные лица, надзорные организации и т.д. Данный документ имеет юридическое значение, поэтому вся информация, занесенная в него должна иметь подтверждение. Главная цель журнала КС-6 – фиксация контроля за ходом строительно-монтажных и ремонтных работ.

Кто должен заполнять форму КС-6

Как правило, оформлением данного журнала занимается либо прораб, либо начальник участка, причем делать это он должен с самого начала строительной деятельности на объекте. Сведения об ответственном лице обязательно указываются в журнале на титульной странице.

Правила заполнения КС-6

Первое, что необходимо сделать, открывая новый журнал – прошить его белой капроновой ниткой. С обратной стороны журнала на прошивку наклеивается листок со следующим текстом: «прошнуровано, пронумеровано, скреплено печатью», здесь же указывается количество листов (цифрой и прописью), ставится печать и подпись ответственного лица.

С разрешения контролирующих органов журнал можно вести и в электронном виде. Но в этом случае необходимо обеспечить ему надежную защиту от свободного доступа.

Регистрация журнала в надзорных органах

Если строительство объекта требует контроля со стороны Госстройнадзора, то данный журнал по форме КС-6 следует зарегистрировать. Для этого примерно за две недели до начала строительных работ, его нужно пе-

редать в надзорную службу, которая ставит на документе свою печать, а также удостоверяет его подписями ответственных сотрудников.

Титульный лист

Заполнение журнала необходимо начинать с внесения в него основных сведений. На титульный лист нужно в соответствующие строки вписать:

- полное наименование фирмы-подрядчика, ФИО его уполномоченного лица, код организации по ОКПО (из регистрационных документов);
- название и адрес строительного объекта (юридический и реальный);
- полное наименование предприятия – проектировщика, с указанием ФИО его уполномоченного лица;
- полное наименование компании – заказчика и ФИО его уполномоченного лица;
- дату начала строительных работ, а дату их завершения (по договору и фактические);
- ФИО руководителя строительной подрядной организации;
- дату выдачи журнала, закрепленную печатью подрядчика;
- информацию о разрешительном документе на производство строительных работ;
- другие предприятия и лица, также занятые в данном строительстве;
- компанию, непосредственно занимающуюся разработкой проектных документов;
- сведения об изменениях на первой странице.

Раздел первый

Здесь нужно указать всех работников, которые заняты в строительстве с обязательной отметкой участка, которым они занимаются. Кроме этого нужно обязательно вписать аттестационные документы, подтверждающие право допуска указанных сотрудников к строительным работам. В соответствующих столбцах надо отметить дату начала и окончания строительных работ на вверенном участке тем или иным специалистом. Раздел заполняется либо руководителем подрядной организации либо его уполномоченным лицом.

Раздел второй

В раздел 2 формы КС-6 вносится полный перечень промежуточных актов, фиксирующих все этапы строительных работ. Как правило, этот список имеется в договоре между заказчиком и подрядчиком.

Раздел третий

Данный раздел является основным – сюда включается подробная информация обо всех выполненных работах на всех участках строительного объекта с обязательным указанием периода их проведения. Чем более тщательно фиксируются все сведения, тем лучше. Иногда здесь указывают даже номер этажа и помещения, в котором ведутся строительные работы, количество и марку использованного материала и т.д. В этот раздел информация

должна вноситься ежедневно до тех пор, пока объект не будет сдан заказчику. Если вдруг в процессе работы произошел сбой, сюда же необходимо вписать его причины, при этом каждая внесенная запись должна быть подписана начальником участка или прорабом, контролирующим ход работ.

Раздел четвёртый

Тут вписывается весь перечень журналов и других документов, ведущихся на строительном объекте с подробным указанием организации, выдавшей тот или иной журнал, а также ответственного за его заполнение должностного лица.

Раздел пятый

Здесь необходимо указывать сведения о контроле подрядчика за процессом строительства с кратким описанием сопутствующих условий. Обязательно надо указать даты проведения всех работ, а также подпись ответственного за ведение журнала сотрудника.

Заполнение раздела 6 формы КС-6 и итога документа

Шестой раздел предназначен для контролирующих структур, представители которых могут вписывать в журнал свои замечания и на их основании требовать устранения различных выявленных нарушений.

В заключение следует указать количество заполненных страниц журнала, а также в обязательном порядке поставить подпись генерального директора компании-застройщика.

Методические указания к разработке показателей качества кирпичной кладки.

Кладку стен и других конструкций из кирпича выполняют в соответствии с Правилами производства и приемки работ СНиП 3.03.01—87, соблюдение которых обеспечивает требуемую прочность возводимых конструкций и высокое качество работ.

Методические указания к разработке плана эвакуации и расчета времени эвакуации.

При составлении плана эвакуации следует учитывать надежность используемых путей эвакуации, объемно-планировочные параметры здания, а также особенности поведения людей в момент пожароопасности. Обязательно принимайте во внимание то, с какой силой и скоростью будут двигаться людские потоки. Также необходимо помнить о наличии пассивных и активных систем пожарной безопасности и режиме эксплуатации здания, актуальном на данный момент. Организацию пожарной безопасности всегда следует начинать с изготовления как можно более подробного и чёткого плана. В план эвакуации включен документ, в котором содержится подробная информация и правила поведения в случае возникновения пожара, а также указаны все возможные выходы и пути, позволяющие покинуть здание. Помимо этого, в нём должна присутствовать инструкция, благодаря которой можно контролировать последовательность и порядок

действий людей на объекте. Этот схематический план позволяет существенно облегчить организованное и самостоятельное движение рабочего персонала в безопасную зону. План-схема эвакуации в общественных местах должна быть вывешена на видных местах таким образом, чтобы её видели все люди.

Разработка плана эвакуации осуществляется в соответствии с нормами ГОСТ Р 12.2.143-2009. Необходимость изготовления планов эвакуации и их дальнейшего размещения в зданиях и учреждениях различного назначения регламентируется перечнем правил и стандартов пожарной безопасности, а также ряда других нормативных документов.

Требования при составлении плана эвакуации.

В соответствии с правилами пожарной безопасности, которые действуют на территории нашей страны, план-схему эвакуации следует использовать каждые полгода, как наглядный инструмент во время практических тренировок обслуживающего персонала. На объектах, где подразумевается ночная смена работы, план эвакуации должен включать варианты действий, как в дневное, так и в ночное время суток.

План состоит из нескольких разделов:

Графический. Включает упрощенную план-схему здания. Изображение не должно заполняться второстепенной визуальной информацией. И быть понятной для восприятия неподготовленного человека, впервые пребывающего в здании. На схеме эвакуации при пожаре основным элементом, который должен выделяться больше всего, являются сплошные зеленые стрелки, отображающие основные маршруты эвакуации персонала и посетителей. Пунктирными зелеными стрелками указываются резервные маршруты, ведущие к запасным выходам. Согласно ГОСТ, план эвакуации при пожаре включает информацию о расположении огнетушителей и других средств первичного тушения, пожарных кранов, приборов включения систем пожарной сигнализации, установок автоматического пожаротушения, систем эвакуации. Отдельно указаны места нахождения дежурных и расположения телефонов.

Текстовый. В этом разделе в краткой форме, в виде таблицы приведен перечень и последовательность действий ответственных лиц в случае возникновения очага возгорания. Этот раздел может быть оформлен в виде памяток, инструкций. Он включает следующий перечень действий:

- Оповещение об обнаружении очага возгорания как персонала, так и дежурного на пульте пожарной охраны;
- Организация оперативной и безопасной эвакуации. Этот пункт требует особой проработки в организациях, где имеются ограниченно дееспособные, малоподвижные люди, дети подросткового и школьного возраста.
- Проверка полной эвакуации (перекличка, подсчет руководителями.);
- Контроль срабатывания установок автоматического пожаротушения. При необходимости запуск вручную, или другие действия, предусмотр-

ренные инструкцией (перезапуск управляющих контуров системы, переход на другую линию энергообеспечения.);

- Принятие участия в локализации и ликвидации очагов возгорания;
- Эвакуация материальных ценностей.

Исполнители на ответственные посты этажных или секторных сотрудников пожарной безопасности должны подбираться в соответствии со своими физическими возможностями психологическими данными, чтобы не поддаваться панике и в ответственный момент суметь помочь эвакуируемым. Ответственные назначаются приказом по организации и должны подписаться как в приказе, так и под таблицей действий в доказательство своего ознакомления.

Журнал. Отработка (тренировка) плана эвакуации должна осуществляться не реже двух раз в год. Это событие и фиксируется в журнале выполнения последовательности эвакуации. Фиксируется следующая информация:

1. Дата осуществления обучения;
2. Исходная информация: место и интенсивность обнаруженного пожара, условное срабатывание установки автоматического пожаротушения или системы эвакуации;
3. Фиксируется общее время эвакуации и/или отдельные ключевые эпизоды.

После отработки осуществляется анализ полученной информации и разбор действий. На основании проанализированных данных принимаются решения об устранении выявленных недочетов, и принимаются меры по повышению пожарной безопасности здания и всей организации.

Разновидности планов эвакуации и требования к ним

В зависимости от площади объекта и сложности планировки, может быть разработано несколько планов эвакуации для одного здания. Самый упрощенный – локальный. Он обычно разрабатывается для отдельных помещений, имеющих сложную планировку. Это могут быть гостиничные номера, учебные аудитории, лекционные залы, палаты в больницах. На таком плане показан путь непосредственно из помещения в коридор или холл здания.

Секционный план эвакуации необходим если общая площадь этажа сооружения превышает 1000м^2 , или этаж имеет сложную планировку, в которой присутствует несколько обособленных выходов, разделенных перегородками или несущими стенами. При наличии в здании системы управления контролем доступа с турникетами или автоматически блокируемыми дверями. План эвакуации разбивается на секции, если общий путь эвакуации является слишком протяженным, а сама схема сложной для понимания и перенасыщенной условными обозначениями.

Этажный план-схема эвакуации является наиболее распространенной для большинства заданий среднего размера общественного, коммерческого или производственного назначения. Составляются сводные эвакуационные планы для всего здания на основе заверенных копий секционных или этаж-

ных схем эвакуации. Такие планы представляют собой подшивки или подробную схему на листе большого формата и хранятся у руководителя, дежурного или другого ответственного лица. При возникновении чрезвычайной ситуации, эти планы должны быть переданы начальнику пожарного расчета или другому руководителю ликвидации чрезвычайной ситуации.

Расчет времени эвакуации.

Одним из основных способов защиты от поражающих факторов ЧС является своевременная эвакуация и рассредоточение персонала объектов и населения из опасных районов и зон бедствий.

Эвакуация – комплекс мероприятий по организованному выводу или вывозу персонала объектов из зон ЧС или вероятностей ЧС, а также жизнеобеспечение эвакуированных в районе размещения.

При проектировании зданий и сооружений одной из задач является создание наиболее благоприятных условий для движения человека при возможной ЧС и обеспечение его безопасности. Вынужденное движение связано с необходимостью покинуть помещение или здание из-за возникшей опасности (пожар, авария и т.п.). Профессором В.М.Предтеченским впервые рассмотрены основы теории движения людей как важного функционального процесса, свойственного зданиям различного назначения.

Показателем эффективности процесса вынужденной эвакуации является время, в течение которого люди могут при необходимости покинуть отдельные помещения и здание в целом.

Безопасность вынужденной эвакуации достигается в случае, если продолжительность эвакуации людей из отдельных помещений или зданий в целом будет меньше продолжительности пожара, по истечении которой возникают опасные для человека воздействия.

Кратковременность процесса эвакуации достигается конструктивно-планировочными и организационными решениями, которые нормируются соответствующими СНиПами.

Ввиду того, что при вынужденной эвакуации не каждая дверь, лестница или проем могут обеспечить кратковременную и безопасную эвакуацию (тупиковый коридор, дверь в соседнее помещение без выхода, оконный проем и др.), нормы проектирования оговаривают понятия «эвакуационный выход» и «эвакуационный путь».

Согласно нормам (СНиП 21-01-97) **эвакуационными выходами** считаются дверные проемы, если они ведут из помещений непосредственно наружу; в лестничную клетку с выходом наружу непосредственно или через вестибюль; в проход или коридор с непосредственным выходом наружу или в лестничную клетку; в соседние помещения того же этажа, обладающие огнестойкостью не ниже III степени, не содержащие производств, относящихся по пожарной опасности к категориям А, Б и В, и имеющие непосредственный выход наружу или в лестничную клетку.

Все проемы, в том числе и дверные, не обладающие указанными выше признаками, не считаются эвакуационными и в расчет не принимаются.

К **эвакуационным путям** относят такие, которые ведут к эвакуационному выходу и обеспечивают безопасное движение в течение определенного времени. Наиболее распространенными путями эвакуации являются проходы, коридоры, фойе и лестницы. Пути сообщения, связанные с механическим приводом (лифты, эскалаторы), не относятся к путям эвакуации, так как всякий механический привод связан с источниками энергии, которые могут при пожаре или аварии выйти из строя.

Запасными выходами называют такие, которые не используются при нормальном движении, но могут быть использованы в случае необходимости при вынужденной эвакуации. Установлено, что люди обычно пользуются при вынужденной эвакуации входами, которые ими использовались при нормальном движении. Поэтому в помещениях с массовым пребыванием людей запасные выходы в расчет эвакуации не принимаются.

Основными параметрами, характеризующими процесс эвакуации из зданий и сооружений, являются:

- плотность людского потока (D);
- скорость движения людского потока (v);
- пропускная способность пути (Q);
- интенсивность движения (q);
- длина эвакуационных путей, как горизонтальных, так и наклонных;
- ширина эвакуационных путей.

Плотность людских потоков. Плотность людских потоков можно измерять в различных единицах. Так, например, для определения длины шага человека и скорости его движения удобно знать среднюю длину участка эвакуационного пути, приходящуюся на одного человека. Длина шага человека принимается равной длине участка пути, приходящейся на человека, за вычетом длины ступни (рисунок 1).

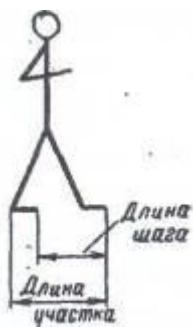


Рисунок 1 – Схема к определению длины шага и линейной плотности

В производственных зданиях или помещениях с небольшой заселенностью плотность может быть более 1 м/чел. Плотность, измеряемую длиной пути на одного человека, принято называть линейной и измерять в м/чел. Обозначим линейную плотность D .

Более наглядной единицей измерения плотности людских потоков является плотность, отнесенная к единице площади эвакуационного пути и выражаемая в чел./м². Эта плотность называется *абсолютной* и получается путем деления количества людей на площадь занятого ими эвакуационного пути и обозначается *Др*. Пользуясь этой единицей измерения, удобно определять пропускную способность эвакуационных путей и выходов. Эта плотность может колебаться от 1 до 10–12 чел./м² для взрослых людей и до 20–25 чел./м для школьников.

По предложению кандидата технических наук А.И. Милинского, плотность потоков измеряют как отношение части площади проходов, занятой людьми, к общей площади проходов. Эта величина характеризует степень заполнения эвакуационных путей эвакуирующимися. Часть площади проходов, занятую людьми, определяют как сумму площадей горизонтальных проекций каждого человека. Площадь горизонтальной проекции одного человека зависит от возраста, характера, одежды и колеблется в пределах от 0,04 до 0,126 м². В каждом отдельном случае площадь проекции одного человека может быть определена, как площадь эллипса:

$$f = \pi \frac{ac}{4} \quad (1)$$

где a – ширина человека, м; c – его толщина, м.

Ширина взрослого человека в плечах колеблется от 0,38 до 0,5 м, а толщина – от 0,25 до 0,3 м. Имея в виду различный рост людей и некоторую сжимаемость потока за счет одежды, плотность может в отдельных случаях превышать 1 м/м. Эту плотность назовем *относительной*, или безразмерной, и обозначим D_0 .

В связи с тем, что в потоке встречаются люди различного возраста, пола и различной конфигурации, данные о плотности потоков представляют в известной степени усредненные значения.

Для расчетов вынужденной эвакуации вводится понятие *расчетной* плотности людских потоков. Под расчетной плотностью людских потоков подразумевается наибольшее значение плотности, возможное при движении на каком-либо участке эвакуационного пути. Максимально возможное значение плотности называется *предельным*. Под предельным подразумевают такое значение плотности, при превышении которого вызывается механическое повреждение человеческого тела или асфиксия.

При необходимости можно от одной размерности плотности перейти к другой. При этом можно пользоваться следующими соотношениями:

$$D_0 = \frac{f}{D_1 a} \quad \text{и} \quad D_f = \frac{D_0}{f}$$

где f – средний размер площади проекции одного человека, м/чел.;
 a – ширина человека, м.

При массовых людских потоках длина шага ограничивается и зависит от плотности потоков. Если принять среднюю длину шага взрослого человека равной 70 см, а длину ступни – равной 25 см, то линейная плотность, при которой возможно движение с указанной длиной шага, будет:

$$D_L = 0,7 + 0,25 = 0,95.$$

Практически считают, что шаг длиной 0,7 м сохранится и при линейной плотности, равной 0,8. Это объясняется тем, что при массовых потоках человек продвигает ногу между впереди идущими, что и способствует сохранению длины шага.

Скорость движения. Обследования скоростей движения при предельных плотностях показали, что минимальные скорости на горизонтальных участках пути колеблются в пределах от 15 до 17 м/мин. Расчетная скорость движения, узаконенная нормами проектирования для помещений с массовым пребыванием людей, принимается равной 16 м/мин.

На участках эвакуационного пути или в зданиях, где заведомо плотности потоков при вынужденном движении будут меньше предельных значений, скорости движения будут соответственно больше. В этом случае при определении скорости вынужденного движения исходят из длины и частоты шага человека. Для практических расчетов можно скорость движения определять по формуле:

$$V = n \cdot (D_L - 0,1) \quad (4)$$

где n – число шагов в мин, равное 100.

Скорость движения при предельных плотностях по лестнице вниз получена 10 м/мин, а по лестнице вверх – 8 м/мин.

Пропускная способность выходов. Под удельной пропускной способностью выходов подразумевают количество людей, проходящих через выход шириной в 1 м за 1 мин.

Наименьшее значение удельной пропускной способности, полученное опытным путем, при данной плотности именуется расчетной удельной пропускной способностью. Удельная пропускная способность выходов зависит от ширины выходов, плотностей людских потоков и отношения ширины людских потоков к ширине выхода.

Нормами установлена пропускная способность дверей шириной до 1,5 м, равная 50 чел./м-мин, а шириной более 1,5 м 60 чел./м-мин (для предельных плотностей).

Размеры эвакуационных выходов. Кроме размеров эвакуационных путей и выходов, нормы регламентируют их конструктивно-планировочные решения, обеспечивающие организованное и безопасное движение людей.

Пожарная опасность производственных процессов в промышленных зданиях характеризуется физико-химическими свойствами веществ, образующихся в производстве. Производства категорий А и Б, в которых обращаются жидкости и газы, представляют особую опасность при пожарах в силу

возможности быстрого распространения горения и задымления зданий, поэтому протяженность путей для них является наименьшей. В производствах категории В, где обращаются твердые горючие вещества, скорость распространения горения меньше, срок эвакуации может быть несколько увеличен, а следовательно, и протяженность путей эвакуации будет больше, чем для производства категорий А и В. В производствах категорий Г и Д, размещаемых в зданиях I и II степеней огнестойкости, протяженность путей эвакуации не ограничивается.

При нормировании исходят из того, что количество эвакуационных путей, выходов и их размеры должны одновременно удовлетворять четырем условиям:

1) наибольшее фактическое расстояние от возможного места пребывания человека по линии свободных проходов или от двери наиболее удаленного помещения l_{ϕ} до ближайшего эвакуационного выхода должно быть меньше или равно требуемому по нормам l_{mp}

$$L_{\phi} \leq L_{mp} \quad (5)$$

2) суммарная ширина эвакуационных выходов и лестниц, предусмотренная проектом, d_{ϕ} должна быть больше или равна требуемой по нормам δ_{mp}

$$\delta_{\phi} \geq \delta_{mp}$$

3) количество эвакуационных выходов и лестниц по соображениям безопасности должно быть, как правило, не меньше двух.

4) ширина эвакуационных выходов и лестниц не должна быть меньше или больше значений, предусмотренных нормами.

Обычно в производственных зданиях протяженность путей эвакуации измеряют от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода. Чаще всего эти расстояния нормируют в пределах первого этапа эвакуации. При этом косвенно увеличивается общая продолжительность эвакуации людей из здания в целом. В многоэтажных зданиях протяженность путей эвакуации в помещениях будет меньше, чем в одноэтажных. Это совершенно правильное положение дано в нормах.

Степень огнестойкости здания также влияет на протяженность эвакуационных путей, так как она предопределяет скорость распространения горения по конструкциям. В зданиях I и II степеней огнестойкости протяженность путей эвакуации при прочих равных условиях будет больше, чем в зданиях III, IV и V степеней огнестойкости.

Степень огнестойкости зданий определяется минимальными пределами огнестойкости строительных конструкций и максимальными пределами распространения огня по этим конструкциям, при определении степени огнестойкости необходимо воспользоваться приложением Б.

Протяженность путей эвакуации для общественных и жилых зданий предусматривается, как расстояние от дверей наиболее удаленного помещения до выхода наружу или в лестничную клетку с выходом наружу непосред-

ственно или через вестибюль. Обычно при назначении величины предельного удаления учитываются назначение здания и степень огнестойкости. Согласно СП 118.13330.2012* «Общественные здания и сооружения», протяженность путей эвакуации до выхода в лестничную клетку незначительна и удовлетворяет требованиям безопасности.

1. Расчет допустимой продолжительности эвакуации при пожаре

При возникновении пожара опасность для человека составляют высокие температуры, снижение концентрации кислорода в воздухе помещений и возможность потери видимости вследствие задымления зданий.

Время достижения критических для человека температур и концентраций кислорода на пожаре именуется критической продолжительностью пожара и обозначается $\tau_{н.к}$.

Критическая продолжительность пожара зависит от многих переменных:

$$\tau_{н.к} = f(W_{пом}, c, t_{кр}, t_{н}, \Phi, Q, f, n, v), \quad (1.1)$$

где $W_{пом}$ – объем воздуха в рассматриваемом здании или помещении, м³;

c – удельная изобарная теплоемкость газа, кДж/кг-град;

$t_{кр}$ – критическая для человека температура, равная 70°C;

$t_{н}$ – начальная температура воздуха, °C;

Φ – коэффициент, характеризующий потери тепла на нагрев конструкций и окружающих предметов принимается в среднем равным 0,5;

Q – теплота сгорания веществ, кДж/кг, (приложение В);

f – площадь поверхности горения, м²;

n – весовая скорость горения, кг/м²-мин (приложение В);

v – линейная скорость распространения огня по поверхности горючих веществ, м/мин (приложение Г).

Для определения критической продолжительности пожара по температуре в производственных зданиях с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей можно воспользоваться формулой, полученной на основании уравнения теплового баланса:

$$\tau_{н.к} = \frac{W_{пом} \cdot c \cdot (t_{кр} - t_{н})}{(1 - \Phi) \cdot Q \cdot f \cdot n}$$

Свободный объем помещения соответствует разности между геометрическим объемом и объемом оборудования или предметов, находящихся внутри. Если рассчитывать свободный объем невозможно, допускается принимать его равным 80% геометрического объема.

Удельная теплоемкость сухого воздуха при атмосферном давлении 760 мм. рт. ст., согласно табличным данным составляет 1005 кДж/кг-град при температуре от 0 до 60°C и 1009 кДж/кг-град при температуре от 60 до 120°C.

Применительно к производственным и гражданским зданиям с применением твердых горючих веществ критическая продолжительность пожара определяется по формуле:

$$\tau_{н.к.} = \sqrt[3]{\frac{W_{пом} \cdot c \cdot (t_{сп} - t_{н})}{(1 - \Phi) \cdot \pi \cdot Q \cdot n \cdot V^2}} \quad (1.3)$$

По снижению концентрации кислорода в воздухе помещения критическую продолжительность пожара определяют по формуле:

$$\tau_{н.к.}^O = \sqrt[3]{\frac{(QO)^2 \cdot W_{пом}}{\pi \cdot n \cdot W_{O_2} \cdot V^2}} \quad (1.4)$$

где W_{O_2} – расход кислорода на сгорание 1 кг горючих веществ, м /кг, согласно теоретическому расчету составляет 4,76 мг/мин.

Линейная скорость распространения огня при пожарах, по данным ВНИИПО, составляет 0,33–6,0 м/мин.

Критические продолжительности пожара по потере видимости и по каждому из газообразных токсичных продуктов горения больше, чем вышеперечисленные предыдущие, поэтому в расчет не принимаются.

Из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара выбирается минимальное:

$$\tau_{н.к.}^1 = \min\{\tau_{н.к.}; \tau_{н.к.}^O\} \quad (1.5)$$

Допустимую продолжительность эвакуации определяют по формулам:

$$\tau_{доп.}^1 = m \tau_{н.к.}^1 \quad (1.6)$$

где $\tau_{н.к.}$ и $\tau_{н.к.}^{11}$ – соответственно допустимая продолжительность эвакуации и критическая продолжительность пожара при эвакуации, мин,

m – коэффициент безопасности, зависящий от степени противопожарной защиты здания, его назначения и свойств горючих веществ, образующихся в производстве или являющихся предметом обстановки помещений или их отделки.

Значение коэффициента m рекомендуется устанавливать в зависимости от степени надежности средств противопожарной защиты рассматриваемого здания [3].

Для зрелищных предприятий с колосниковой сценой, отделенной от зрительного зала противопожарной стеной и противопожарным занавесом, при огнезащитной обработке горючих веществ на сцене, наличии стационарных и автоматических средств тушения и средств оповещения о пожаре $m = 1,25$.

Для зрелищных предприятий при отсутствии колосниковой сцены (кинотеатры, цирки и т.п.) $m = 1,25$.

Для зрелищных предприятий с эстрадой для концертных представлений $m = 1,0$.

Для зрелищных предприятий с колосниковой сценой и при отсутствии противопожарного занавеса и автоматических средств тушения и оповещения о пожаре $m = 0,5$.

В производственных зданиях при наличии средств автоматического тушения и оповещения о пожаре $m = 2,0$.

В производственных зданиях при отсутствии средств автоматического тушения и оповещения о пожаре $m = 1,0$.

При размещении производственных и других процессов в зданиях III степени огнестойкости $m = 0,65-0,7$.

Критическая продолжительность пожара для здания в целом устанавливается в зависимости от времени проникновения продуктов горения и возможной потери видимости в коммуникационных помещениях, размещаемых до выхода из здания.

Опыты, проведенные по сжиганию древесины, показали, что время, по истечении которого возможна потеря видимости, зависит от объема помещений, весовой скорости горения веществ, скорости распространения пламени по поверхности веществ и полноты горения. В большинстве случаев существенная потеря видимости при сжигании твердых горючих веществ наступала после того, как в помещении возникали критические для человека температуры. Наибольшее количество дымообразующих веществ наступает в фазе тления, которая характерна для волокнистых материалов.

При горении волокнистых веществ во взрыхленном состоянии в течение 1–2 мин имеет место интенсивное горение с поверхности, после чего начинается тление с бурным дымообразованием. При горении твердых изделий на основе древесины дымообразование и распространение продуктов горения в смежные помещения наблюдаются через 5–6 мин.

Наблюдения показали, что в начале эвакуации решающим фактором для определения критической продолжительности пожара является воздействие тепла на организм человека или снижение концентрации кислорода. При этом учитывается, что даже незначительное задымление, при котором еще сохраняется удовлетворительная видимость, может оказать отрицательное психологическое воздействие на эвакуирующихся.

Оценивая в итоге критическую продолжительность пожара для эвакуации людей из здания в целом, можно установить следующее.

При пожарах в гражданских и производственных зданиях, где основным горючим материалом являются целлюлозные материалы (в том числе древесина), критическая продолжительность пожара может быть принята равной 5–6 мин.

При пожарах в зданиях, где обращаются волокнистые материалы во взрыхленном состоянии, а также горючие и легковоспламеняющиеся жидкости – от 1,5 до 2 мин.

Допустимую продолжительность эвакуации рекомендуется принимать соответственно 2,8 и 3 мин – в зданиях II степени огнестойкости; 1 мин – в зданиях IV и V степени огнестойкости.

В зданиях, в которых не может быть обеспечена эвакуация людей в течение указанного времени, должны приниматься меры по созданию незадымляемых эвакуационных путей.

В связи с проектированием зданий повышенной этажности стали широко применяться так называемые незадымляемые лестницы. В настоящее время существует несколько вариантов устройства незадымляемых лестниц. Наиболее популярным является вариант со входом в лестничную клетку через так называемую воздушную зону. В качестве воздушной зоны используются балконы, лоджии и галереи (рисунок 2, а, б).

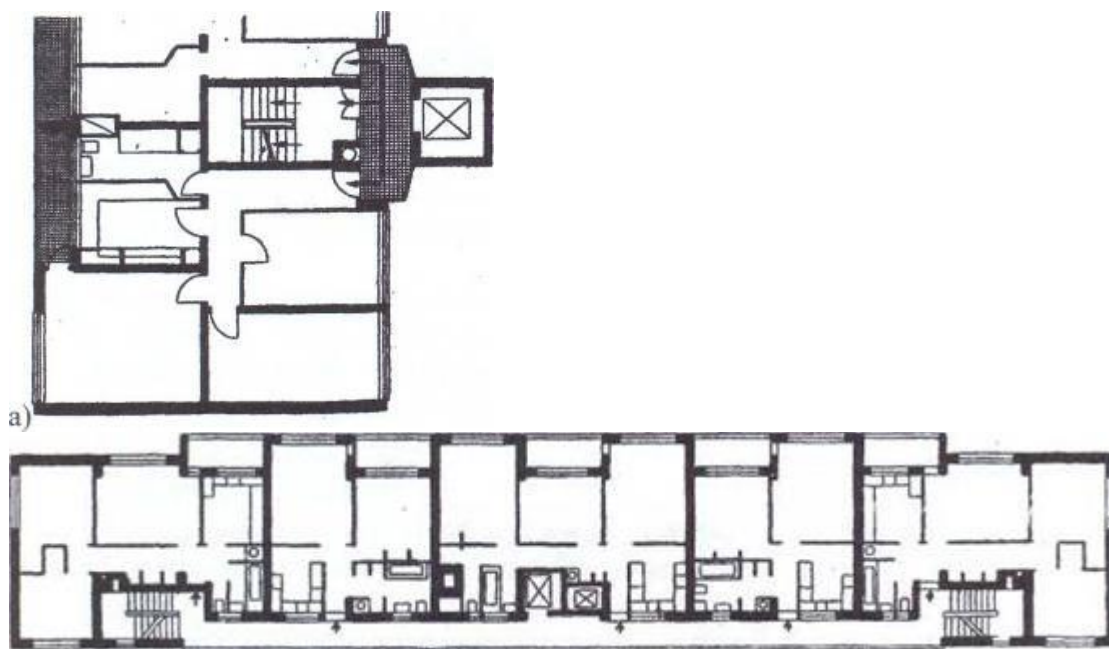


Рисунок 2 – Незадымляемые лестницы: а – вход в лестничную клетку через балкон; б – вход в лестничную клетку через галерею.

Расчет времени эвакуации

Продолжительность эвакуации людей до выхода наружу из здания определяют по протяженности путей эвакуации и пропускной способности дверей и лестниц. Расчет ведется для условий, что на путях эвакуации плотности потоков равномерны и достигают максимальных значений.

Согласно ГОСТ 12.1.004–91, общее время эвакуации людей складывается из интервала «времени от возникновения

пожара до начала эвакуации людей», $t_{нэ}$, и расчетного времени эвакуации, t_p , которое представляет собой сумму времени движения людского потока по отдельным участкам (t_i) его маршрута от места нахождения людей в момент начала эвакуации до эвакуационных выходов из помещения, с этажа, из здания.

Необходимость учета времени начала эвакуации впервые в нашей стране установлена ГОСТ 12.1.004–91. Исследования, проведенные в различных странах, показали, что при получении сигнала о пожаре, человек будет исследовать ситуацию, оповещать о пожаре, пытаться бороться с огнем, со-

бирать вещи, оказывать помощь и т.п. Среднее значение время задержки начала эвакуации (при наличии системы оповещения) может быть невысоким, но может достигать и относительно высоких значений. Например, значение 8,6 мкн было зафиксировано при проведении учебной эвакуации в жилом здании, 25,6 мин в здании Всемирного Торгового Центра при пожаре в 1993 году.

Ввиду того, что продолжительность этого этапа, существенно влияет на общее время эвакуации, очень важно знать, какие факторы определяют его величину (следует иметь ввиду, что большинство этих факторов также будут влиять на протяжении всего процесса эвакуации). Опираясь на существующие работы в этой области, можно выделить следующие:

- состояние человека: устойчивые факторы (ограничение органов чувств, физические ограничения, временные факторы (сон/бодрствование), усталость, стресс, а также состояние опьянения);
- система оповещения;
- действия персонала;
- социальные и родственные связи человека;
- противопожарный тренинг и обучение;
- тип здания.

Время задержки начала эвакуации берется согласно приложению Д.

Расчетное время эвакуации людей (t_p) следует определять как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути t_f :

$$t_p = t_{н.з.} + t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i \quad (2.1)$$

где $t_{н.з.}$ – время задержки начала эвакуации;

t_1 – время движения людского потока на первом участке, мин;

t_2, t_3, \dots, t_i – время движения людского потока на каждом из следующих после первого участкам пути, мин.

При расчете весь путь движения людского потока подразделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной l_j и шириной b_j . Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т.п.

При определении расчетного времени длина и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются по проекту. Длина пути по лестничным маршам, а также по пандусам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельным участком горизонтального пути, имеющим конечную длину.

Время движения людского потока по первому участку пути (t_1), мин, вычисляют по формуле:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1} \quad (2.2)$$

где L_1 – длина первого участка пути, м;

V_1 – значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, определяется в зависимости от относительной плотности D , m^2/m^2 .

Плотность людского потока (D) на первом участке пути, m/m , вычисляют по формуле:

$$D_1 = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1} \quad (2.3)$$

где N_1 – число людей на первом участке, чел.;

f – средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая по таблице Е. 1 приложения Е, $m^2/чел.$;

L_1 и b_1 – длина и ширина первого участка пути, m .

Скорость V движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по таблице Е.2 приложения Е в зависимости от значения интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которое вычисляют для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов, по формуле:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} \quad (2.4)$$

где b_i , b_{i-1} – ширина рассматриваемого i -го и предшествующего ему участка пути, m ;

q_i , q_{i-1} – значения интенсивности движения людского потока по рассматриваемому i -му и предшествующему участкам пути, $m/мин$.

Если значение q_i , определяемое по формуле (2.4), меньше или равно значению q_{max} , то время движения по участку пути (t_i) в минуту: при этом значении q_{max} , $m/мин$, следует принимать по таблице 6.

Если значение q_h определенное по формуле (2.4), больше q_{max} , то ширину b_j данного участка пути следует увеличивать на такое значение, при котором соблюдается условие:

$$q_i \leq q_{max} \quad (2.6)$$

Таблица 6 – Интенсивность движения людей

Вид пути	Интенсивность движения, $m/мин$
горизонтальный	16,5
дверной проем	19,6
лестница вниз	16
лестница вверх	11

При невозможности выполнения условия (2.6) интенсивность и скорость движения людского потока по участку пути i определяют по таблице Е.2 приложения Е при значении $D = 0,9$ и более. При этом должно учитываться время задержки движения людей из-за образовавшегося скопления.

При слиянии вначале участка i двух и более людских потоков (рисунок 3) интенсивность движения (q_i), м/мин, вычисляют по формуле:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot b_{i-1}}{b_i} \quad (2.7)$$

где

q_{i-1} - интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале участка i , м/мин;

b_{i-1} - ширина участков пути слияния, м;

b_i - ширина рассматриваемого участка пути, м.

Если значение q_i определенное по формуле (2.7), больше q_{max} , то ширину b_i - данного участка пути следует увеличивать на такую величину, чтобы соблюдалось условие (2.6). В этом случае время движения по участку i определяется по формуле (2.5).

Интенсивность движения в дверном проеме шириной менее 1,6 м определяется по формуле:

$$q_d = 2,5 + 3,75 \cdot b$$

Где b - ширина проема.

Время движения через проем определяется как частное деления количества людей в потоке на пропускную способность проема:

$$q_d = \frac{N \cdot f}{q \cdot b}$$

Порядок проведения расчета

Определить категорию и степень огнестойкости здания и помещения.

Рассчитать критическую продолжительность пожара по температуре по формулам (1.2) или (1.3).

Рассчитать критическую продолжительность пожара по снижению концентрации кислорода по формуле (1.4).

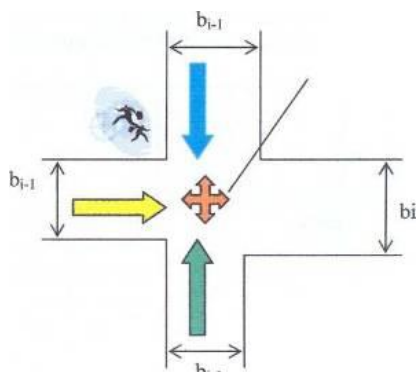


Рисунок 3 – Слияние людских потоков

Выбрать из рассчитанных критических продолжительностей пожара минимальную и по ней рассчитать допустимую продолжительность эвакуации по формуле (1.6).

Определить расчетное время эвакуации людей при пожаре, воспользовавшись формулой (2.1).

Сравнить расчетное и допустимое время эвакуации, сделать выводы.

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе подготовки и написания отчёта по производственной практике активно используются Microsoft PowerPoint, Microsoft Office, Adobe Reader и NanoCAD (лицензия от 12 апреля 2013 г), NanoCAD (соглашение о сотрудничестве от 12 апреля 2013 г).

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для реализации программы практики «Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика))» на базе ФГБОУ ВО «КНАГУ» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение практики на базе КНАГУ

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
212/1	Вычислительный центр ФКС	7 штук ПЭВМ Intel Core i3-2100 1 штука ПЭВМ Intel Core	Проведение консультаций

		i3-2300 2ПЭВМ Core-2 2ПЭВМ Core Duo Проектор BenoQMX518	
--	--	--	--

Материально-техническое обеспечения производственной практики, используемое в ходе выполнения индивидуального задания на базе профильной организации, предусматривает доступ к оборудованию, необходимому для полноценного прохождения практики.

Для самостоятельной работы студента над обобщением, обработкой, систематизацией, анализом собранного материала и написания отчета рабочее место должно быть оснащено стандартным набором офисного оборудования, обеспечивающим выход в Интернет.

При этом в процессе подготовки, организации, реализации и оценки результатов практики могут быть использованы следующие программные продукты:

- табличный процессор MS Word;
- приложение для подготовки презентаций Power Point;
- а также информационно-справочная система Консультант +.