

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
(ННГАСУ)

Институт инженерно-экологических систем и сооружений
Кафедра теплогазоснабжения

**Задания и рекомендации к расчётно-графической
работе по дисциплине «Источники теплоты
автономных систем теплоснабжения»**

для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 270109
«Теплогазоснабжение и вентиляция» и 140104 «Промышленная теплоэнергетика»

УДК 693.22:697.24 (-22)(035.5)

Задания и рекомендации к расчётно-графической работе по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения» для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 270109 «ТГВ» и 140104 «ПТ». - Ниж. Новгород: ННГАСУ, 2009.-

Приведены основные сведения по исходным данным к выполнению расчётно-графической работы (РГР), бланочная форма задания на выполнение РГР. В качестве объектов для разработки автономных систем теплоснабжения предлагаются 1...2 этажные жилые здания, для которых приведены поэтажные планы и фасады, и планировочные характеристики. Даны рекомендации по выбору типа и конструкции дома, как объекта для разработки РГР.

Приводимые материалы предназначены для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция», 140104 «Промышленная теплоэнергетика», выполняющих согласно их учебным планам по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения» РГР.

Рис. Табл. Библиографияназв.

Составитель – Г.М. Климов

Рецензент – Е.Н. Цой

Компьютерный набор – Неукрытых О.В.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|------|
| 1. Информация по заданию на выполнение РГР | 4 |
| 2. Выбор типового проекта жилого дома для РГР | 8 |
| Выбор участка | 12 |
| Рекомендации по планировке, выбору типа и конструкции дома | 13 |
| 3. Источник | 16 |
| 4. Приложения: поэтажные планы и фасады с планировочными характеристиками 1...2 этажных жилых домов | 17 |

1. Информация по заданию на выполнение расчетно-графической работы (РГР)

Согласно рабочим учебным планам студенты очной и заочной форм обучения по специальностям 140104 «Промышленная теплоэнергетика» и 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция» по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения» ИТАСТ выполняют расчетно-графическую работу (РГР). Целью разработки РГР является выбор принципиальной тепловой схемы ДЦСТ (децентрализованной) автономной системы теплоснабжения с конкретным источником теплоты и получение умений и навыков теплотехнического расчета выбранного источника теплоты. Дисциплина ИТАСТ является специализацией основных дисциплин специальностей: «Теплогенерирующие установки», «Котельные установки и парогенераторы», «Теплоснабжение», «Отопление» и «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (НиВИЭ). Уровень полученных знаний по изученным указанным дисциплинам и по изучаемой дисциплине ИТАСТ позволяет обоснованно выбрать исходные данные для разработки и успешно выполнить РГР.

Перечень исходных данных приведен далее в форме задания.

Студенту предоставляется право выбирать исходные данные самостоятельно по всем 7 пунктам исходных данных и на их базе скорректировать текст самого задания (см. форму задания). В качестве теплоснабжаемого объекта (п. 2 задания) в РГР предлагается использовать 1...2 этажные деревянные жилые здания. Планы и фасады таких зданий с их планировочными характеристиками приведены далее в тексте.

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНО - ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ

Кафедра ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Задание

на расчётно - графическую работу по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения» для студентов специальности 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция», 140104 «Промышленная теплоэнергетика»

Выбрать схему децентрализованной (автономной) системы теплоснабжения объекта и выполнить поверочный теплотехнический расчёт (топки и подбор) источника теплоты (нужное подчеркнуть) этой системы теплоснабжения по следующим исходным данным:

1. Местонахождение объекта _____

2. Объект _____

и его чертежи _____

3. Источник энергии для получения теплоты _____

4. Источник теплоты (основной) системы теплоснабжения _____

5. Тепловые потоки объекта _____

6. Источник водоснабжения _____

7. Дополнительные данные _____

Задание получил: студент(ка) _____

(Ф.И.О.)

курс _____, очная/заочная форма обучения, группа _____

(нужное подчеркнуть)

специальность _____

(код, наименование)

Срок сдачи _____

(дата)

(подпись)

(расшифровка подписи)

(дата)

Руководитель работы студента _____

(дата)

(подпись)

(расшифровка подписи)

В помощь студенту для обоснованного выбора проекта дома приведены рекомендации для оценки внутренней планировки домов и их внешнего архитектурного вида и краткая характеристика некоторых проектов домов. Приведены также рекомендации по выбору участка для застройки, что следует учитывать для выбора внешних инженерных сетей. При определении теплопотребления выбора этого проекта дома предлагается учесть рекомендации по планировке, выбору типа и конструкции дома.

В качестве объекта для РГР (п. 2 и 1 формы задания) студент может выбрать промышленное, сельскохозяйственной, общественное или коммунально-бытовое здание. В этом случае он самостоятельно находит чертежи такого здания или обращается за помощью к руководителю РГР.

Источником энергии для получения теплоты в системе теплоснабжения выбранного объекта (п. 3 формы задания) студент может принимать первичные и вторичные источники энергии. Из первичных источников энергии для РГР можно ориентироваться на органическое топливо (твердое, жидкое, газовое), солнечную энергию, геотермальную энергию, ветровую энергию. Студенты обычно выбирают органическое топливо, т.к. это в большей мере соответствует их уровню знаний, умений и навыков по дисциплинам специальности. Поэтому **выбор органического топлива является предпочтительным с учетом рабочей учебной программы по дисциплине ИТ АСТ.**

Выбор основного источника теплоты (п. 4 формы задания) ДЦСТ определяется принятыми решениями в п.п. 1...3 и в п.п. 5...7 формы задания. Напоминаем, что в РГР дополнительный источник ДЦСТ не разрабатывается и не рассчитывается, но в принципиальной тепловой схеме ДЦСТ указывается (если он необходим). От выбранных основного источника теплоты и принципиальной тепловой схемы ДЦСТ зависит выбор источника водоснабжения и водоотведения, что фиксируется в п. 6 и 7 формы задания. Вид тепловых потоков и их расчет для выбранного объекта (п. 5 формы задания) определяется принятыми решениями по предыдущим пунктам формы задания. Напоминаем, что если основной

источник теплоты находится в ДЦСТ, то тепловые потоки подают как минимум на 2 вида теплопотребления, которые и указывают в п. 5 формы задания. Если основной источник теплоты системы вырабатывает 1 тепловой поток для объекта, то в п. 5 формы задания указывают этот конкретный тепловой поток (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение, приготовление пищи, технология) и система носит конкретное название. Например, децентрализованная (автономная) система отопления объекта, или децентрализованная (автономная) система горячего водоснабжения объекта. Выше указанное учитывают в тексте задания при его корректировке на базе приводимой формы задания.

Принятые студентом решения по всем пунктам формы задания согласуются с руководителем работы студента при выполнении РГР и утверждаются им. После утверждения студент оформляет конкретное задание на РГР (по приводимой форме задания на листе писчей бумаги формата А4), подписывает его и дает на подпись руководителю работы студента при выполнении РГР. Подписанное задание является обязательной составной частью расчетно-пояснительной записки выполненной студентом РГР.

Выполненная студентом РГР состоит из текстовой части и рисунков. Текстовая часть (расчетно-пояснительная записка) выполняется на писчей бумаге формата А4, а ее объем не должен превышать 25 страниц. **В текстовую часть включают: содержание, подписанное задание, дополнительные исходные данные для разработки РГР, результаты выполненных расчетов и обоснование принятых решений** (кратко, компактно, лаконично, в форме таблиц и графиков), **пояснения (необходимые) к рисункам, выводы по РГР, использованные источники и при необходимости приложения.**

В состав обязательных рисунков, имеющих нумерацию, названия, подрисуночные надписи или экспликацию, включают: принципиальную тепловую схему системы теплоснабжения объекта; чертежи (минимум 2 проекции с топкой) источника (основного) теплоты системы теплоснабжения; размещение источника (основного) теплоты в планах и

фасадах выбранного дома. При органическом топливе обязательно показывают **дымовую трубу и ее размеры (сечения и высоту)**. Рисунки выполняют карандашом на писчей или миллиметровой бумаге формата А3, (реже А4) и размещают в нужных местах по тексту с соответствующей нумерацией или в конус текстовой части РГР, как обязательные приложения.

Оформление выполненной РГР производят согласно действующим нормативным документам по ранее указанным дисциплинам специальностей и в соответствии с требованиями СТП ННГАСУ 1-1-98...1-7-98. Выполненная и успешно защищенная студентом РГР является допуском к сдаче зачета по изученной дисциплине ИГ АСТ.

Приводимые информация и форма задания успешно используются студентами и преподавателями (руководителями РГР) при выполнении расчетно-графической работы по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» студентами специальности 140104 «Промышленная теплоэнергетика».

2. Выбор типового проекта

Типовые проекты неравноценны по своему качеству; среди них имеются не совсем удачные. Поэтому выбирать тот или иной проект следует только, всесторонне разлив и тщательно изучив несколько аналогичных проектов.

Помимо оценки проекта с точки зрения внутренней планировки дома и его внешнего архитектурного вида, рекомендуется руководствоваться следующими соображениями: **1.** Выбирать дом, который в плане имеет простую прямоугольную форму (без изломов и уступов), так как в строительстве наиболее сложными и дорогими являются угловые части стен, к тому же они наиболее подвержены промерзанию. **2.** При строительстве одноэтажного дома без мансарды следует отдавать предпочтение такому проекту, в котором неотапливаемые помещения (сени, веранды и т. д.) вынесены за пределы капитальных стен и перекрываются отдельными крышами. Стены пристроенных помещений можно делать более легкой конструкции и меньшей высоты (до 2,2 м), чем в жилой части дома. Формы крыш следует делать простые: для дома – двускатные вальмовые или полувальмовые, для пристроек – односкатные или

двускатные. **3.** Проект необходимо оценить с точки зрения наиболее рационального использования полезной площади, что определяется коэффициентом K_1 , представляющим отношение жилой площади дома к полезной. В удачных проектах этот коэффициент обычно имеет величину от 0,68 до 0,8. Проекты с K_1 большим 0,75-0,8 свидетельствуют обычно о несколько ухудшенных санитарно-бытовых условиях дома: проходные комнаты, отсутствие доменной уборной и передней-коридора. Проекты же с K_1 меньшим 0,68 свидетельствуют о не совсем удачной планировке дома и о некоторых других конструктивных недостатках его. **4.** Выбранный проект следует оценить и с точки зрения возможности увеличить жилую площадь дома в будущем за счёт пристройки к нему, использования чердачного пространства или же постройки дома по очередям. Наиболее целесообразным для этих случаев будет выбор проекта дома с мансардой и верандой под одной общей крышей с домом. Построить мансардное помещение можно в любое время. Это не нарушает конструктивной основы дома (если заранее предусмотрено надлежащее сечение балок) и не изменяет его архитектурного вида. Веранда, устроенная под общей крышей с домом, позволяет с наименьшими затратами превратить её в жилое помещение без особого нарушения первоначального архитектурного вида дома.

5. Рассматривая проекты четырёх-пятикомнатных домов, рекомендуется отдавать предпочтение таким, в которых предусмотрено два входа. Для двух-трёхкомнатных домов, особенно с малой общей площадью дома, следует выбрать проект с одним входом. **6.** При постройке дома на окраине большого города или в крупном рабочем посёлке, не имеющем канализации, застройщик должен учитывать возможность присоединения его дома в будущем к канализационной сети. В этом случае рекомендуется выбирать проект с кухней, имеющей возможно большую (до 10-12 м²) площадь, так как только в таких условиях на устройство санузла потребуются небольшие затраты. **7.** В северных и северо-восточных районах не следует выбирать проекты с возможно меньшей площадью окон, стремясь этим уменьшить теплопотери дома. Уменьшение освещённости ухудшает гигиеничность дома. **8.** Не всегда возможно расположить дом на участке главным фасадом на улице; поэтому при выборе

проекта необходимо учитывать расположение участка по отношению к странам света. В тех случаях, когда потребность в жилище удовлетворяется однокомнатными или двухкомнатными квартирами, выгодно сдвигать дома, т.е. строить один двухквартирный дом. Стоимость 1 м² жилой площади при этом снижается примерно на 12-15 %, а расход топлива на обогрев дома – на 15-20 % за счёт уменьшения поверхности наружных стен. Единственный недостаток двухквартирного дома – звукопроводность разделяющей капитальной стены (особенно, если конструкции дома деревянные). Но это может быть устранено надлежащей звукоизоляцией.

Для иллюстрации сравнительной оценки приводятся несколько типовых проектов (см. приложение, Рис. П1-П16). Проекты №№ 1 и 2 (рис. П1 и П2) жилых домов равноценны между собой по планировке дома и по K_1 .

Второй проект (см. рис П2) по сравнению с первым (см. рис. П1) имеет следующие недостатки: а) конструкция крыши более сложна и конструктивно неоправданна; б) из-за трёх дверей на веранде при малой её площади она не может быть использована по своему прямому назначению, а выполняет роль входных сеней; в) дверь из комнаты на веранду ухудшает бытовые условия, так как уменьшает рационально используемую площадь веранды; г) плита, установленная в кухне для отопления, не отвечает своему назначению; установка шведской печи для этой цели (первый проект) является более правильным решением; д) люки в подвальное помещение запланированы в обоих проектах неправильно (под окном), так как на этом месте должен стоять кухонный стол. Достоинством проектов № 3 и № 6 (рис. П3 и П6) является простота внешнего архитектурного вида и конструкции крыш; недостаток обоих проектов – наличие проходных комнат. Первый проект (см. рис. П3) имеет следующие преимущества перед вторым (см. рис. П6): а) расположение дверей в проходной комнате первого проекта более удачное – проход короткий; б) веранда по площади больше, не проходная и закрытая, вследствие чего уменьшается потеря тепла через прилегающую к ней стену; в) кухня может быть использована в качестве столовой. Проект № 4 (рис. П4), несмотря на внешне красивый архитектурный вид, обладает существенными недостатками: а)

усложнённая и конструктивно мало оправданная форма крыши; б) не совсем удачная планировка комнат первого этажа: комнаты вытянуты в длину, жилая комната площадью $9,8 \text{ м}^2$ плохо освещена из-за неправильно расположенного окна; в) площадь веранды по отношению к площади дома мала; г) наличие в мансарде четырёх наружных углов и частично выступающих наружу стен способствует сверхнормативной теплопотере в зимнее время. Из-за выступающей части мансарды охлаждается передняя-коридор первого этажа. При засыпной конструкции стен мансарды и печном отоплении выступающие наружу части стен и углы неизбежно будут промерзать в зимнее время. Для этого проекта правильнее было бы принять центральное поквартирное отопление. Проект № 5 (рис. 5 и 5а) по своим данным – удачной планировке, простоте конструкции крыши и улучшенным санитарно-бытовым условиям (домовая уборная и ванная) – превосходит проект, показанный на рис. П4. Достоинство этого проекта заключается также в том, что имеется возможность увеличить площадь веранды примерно на $5-6 \text{ м}^2$, удлинив её и утеплив мансардное помещение для пользования им зимой. Гостиная – проходная; этот недостаток сравнительно просто можно устранить путём незначительного изменения планировки (рис. П 5б). Проект № 7 (рис. П7) имеет существенные недостатки: а) усложнённая форма крыши; б) террасы находятся под общей крышей с домом и выглядят излишне массивными; в) изломанная форма плана дома – наличие шести наружных углов; г) площадь основного и вспомогательного коридоров – $9,2 \text{ м}^2$ – излишне велика; д) расположение санитарного узла между кухней и жилой комнатой нельзя признать удачным – кухню и санитарный узел следует поменять местами; е) стены предусмотрены сплошной кладки в два кирпича, это не только неэкономично, но и не обеспечивает сохранность тепла в зимнее время в условиях Московской области, на которую рассчитан проект дома; ж) черепичная кровля для Московской области экономически очень не выгодна. Проект Центрального проектного конструкторского бюро (ЦПКБ) Главстандартдома (рис. П18а, П8б, П8в) является одним из самых лучших современных проектов для индивидуального строительства. Его достоинствами являются: а) простота

внешнего архитектурного вида; б) простота и экономичность конструкции (стены кирпичные облегчённого типа с засыпкой шлаком, лёгкие балочные перекрытия и т. д.); в) рациональная и удобная планировка, особенно вариантов «б» и «в». Все детали этого дома, за исключением фундамента и стен, изготавливаются Московским Карачаровским домостроительным заводом, их можно приобрести на складах Главлессбыта. Единственный недостаток – отсутствие веранды; однако его намечено устранить в ближайшее время ЦПКБ Главстандартдома. Недостатком проекта № 9 (рис. П9) является излишне большая передняя, плохо обогреваемая и плохо освещаемая, так как в ней предусмотрены окна типа для уборной. Рационально было бы увеличить площадь кухни, уменьшив переднюю путём перенесения перегородки между кухней и передней вправо и двери из передней в жилую комнату тоже вправо. Недостатком данного проекта является также открытая терраса. В качестве примера строительства дома по очередям приводится проект № П10 (рис. 10 и 10а).

2.1. Выбор участка

Выбирать местность для застройки рекомендуется в районе с супесчаной или песчаной почвой, желательно вблизи леса. Близость леса (до 50 м) способствует защите от выдувания ветром помещений в зимнее время. Кроме того, это важно и для здоровья. Следует обратить внимание и на то, удобна ли связь участка с шоссеиной дорогой, так как это имеет большое значение для подвоза материалов. Участок следует выбрать такой, который имел бы хороший естественный сток поверхностных вод. Желательно, чтобы улица, на которую выходит участок, имела также естественные уклоны для стока воды. При постановке дома надо обратить внимание на то, чтобы его фасад был обращён на юг, юго-восток или юго-запад. Большое внимание должно быть уделено наличию источников питьевой воды. Если есть ручей или речка, участок следует выбирать возможно ближе к ним. Если же этих источников нет, нужно выяснить глубину залегания водоносных слоёв с питьевой водой, так как расходы на устройство колодца при глубоком залегании водоносных пластов могут

оказаться значительными. Следует также поинтересоваться вопросом электроснабжения участка – близостью электросети и напряжением в ней.

2.2. Рекомендации по планировке, выбору типа и конструкции дома

Прежде чем начать строить дом, застройщику следует установить, какая минимальная полезная отапливаемая площадь ему нужна. Для ориентировочного определения её исходят из данных, полученных на практике.

Установлено, что для различных семей требуются дома со следующей полезной отапливаемой площадью.

1. На небольшую семью в 2-4 человека нужно иметь минимум две комнаты и кухню-столовую, общей площадью 25-35 м² (две комнаты от 8 до 12 м² каждая и кухня столовая – 7-10 м²).

2. На семью в 5-6 человек следует иметь минимум три комнаты, кухню и переднюю, общей площадью квартиры 36-45 м² (три комнаты от 8 до 15 м² каждая, кухня -5-7 м² и передняя -2-4 м²).

3. Для семьи более 7 человек или, если застройщик хочет построить дом с комфортом, площадь дома следует увеличить до 60-80 м². В этом случае наиболее целесообразным является дом с зимней мансардой. Размеры и количество комнат могут колебаться от трёх до пяти площадью от 8 до 20 м² каждая.

Определяя требуемую полезную отапливаемую площадь, застройщик должен иметь в виду, что чем больше эта площадь, тем дешевле её единица – квадратный метр. Стоимость его в трёхкомнатном доме примерно на 25 %, а в двухкомнатном на 15 % дешевле, чем в однокомнатном доме. Застройщик должен определить также размер неотапливаемой полезной площади (сени, кладовые, веранды), являющейся в основном пристройкой к дому. Размеры площадей таких помещений зависят от климатической зоны и от места строительства: в крупном городе, рабочем или дачном посёлке или в сельской местности. В доме, строящемся в крупном городе, застройщику достаточно иметь небольшие (5-6 м²) сени или закрытую веранду с маленькими кладовками в них. В небольшом городе или рабочем посёлке, помимо сеней, желательно иметь также веранду. При строительстве дачи веранда должна быть

обязательной составной частью дома, так как она улучшает архитектурный вид дома и используется всё лето как столовая или спальня. Строительство веранды целесообразно и потому, что стоимость её невелика по сравнению со стоимостью самого дома. Следующий вопрос, который должен решить застройщик, это размеры комнат и их расположение. При определении размеров комнат надо руководствоваться назначением и меблировкой их. Имея план дома, можно вырезать из бумаги мебель в соответствующем масштабе и расположить её на плане. При этом необходимо соблюдать нормы ширины проходов между мебелью, рекомендованные Академией архитектуры СССР (рис. 1 и 2). Размер кухни устанавливается в зависимости от величины семьи и возможности использовать кухню в качестве столовой. При постройке дома в большом городе для небольшой семьи площадь кухни делают минимальной – 4-5 м². В небольшом городе или рабочем посёлке, если застройщик предполагает держать козу, корову и т. Д., кухню следует делать не менее 8 м². Если кухня будет одновременно служить и столовой, размеры её должны быть 8-11 м² и больше. Использовать кухню в качестве столовой целесообразно в одно- и двухкомнатных домах. При полезной отапливаемой площади дома, большей чем 32-35 м², рекомендуется делать переднюю-коридор, особенно, если в доме три комнаты. Это создаёт дополнительные удобства для жильцов дома и меньше охлаждается помещение в зимнее время. Передняя-коридор даёт возможность избежать устройства проходных комнат. Минимально допустимой шириной коридора нужно считать 1,2 м.

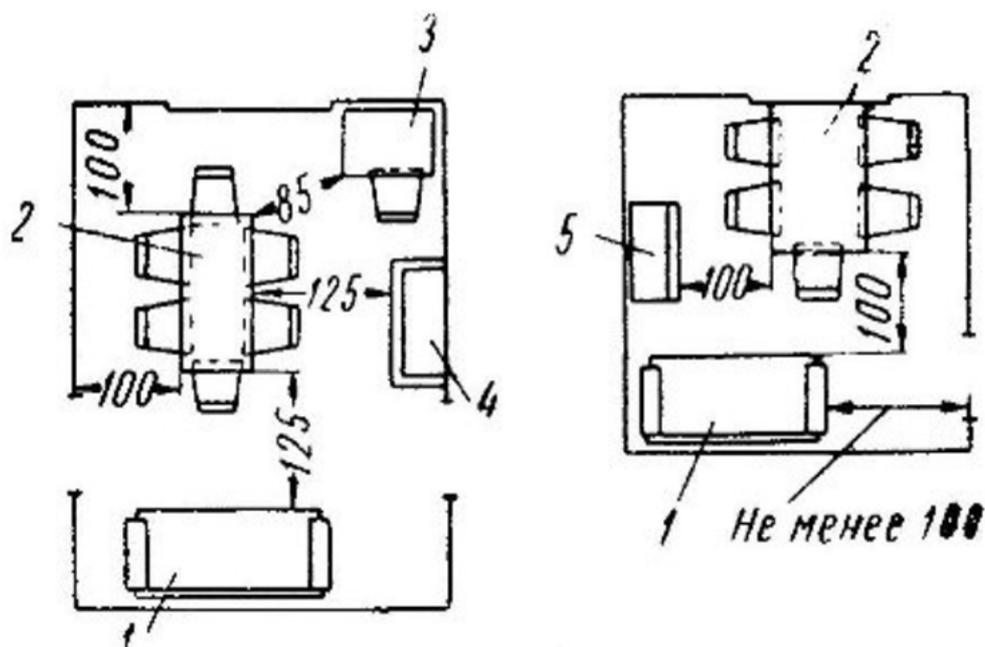


Рис. 1. Ширина проходов между мебелью в общей жилой комнате:

1 – диван; 2 – обеденный стол; 3 – стол; 4 – буфет; 5 – шкаф.

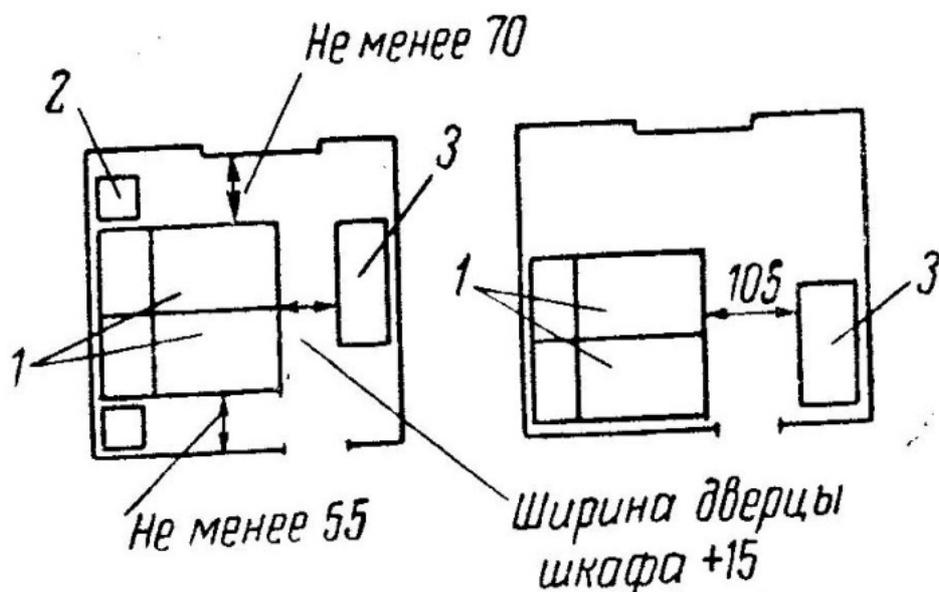


Рис. 2. Ширина проходов между мебелью в спальне:

1 – кровать; 2 – ночной столик; 3 – платяной шкаф.

Если в типовом проекте планировка комнат не вполне устраивает застройщика, он может её изменить. Для этого можно перенести перегородки, которые не являются несущими, т.е. поддерживающими потолочные балки и стропила. Необходимость изменить планировку дома неизбежно возникает, если застройщик решит вместо печного отопления применить центральное поквартирное. Следует отметить, что такое отопление облегчает планировку дома. При изменении планировки дома необходимо соблюдать следующие правила: 1) перегородки должны опираться на балки или лаги; 2) надо избегать

устройства комнат менее 8 м²; 3) тщательно продумывать расположение печей и дверей, а также стороны их открывания. В случае, если надо перенести каменные (кирпичные) перегородки, застройщик должен проконсультироваться по этому вопросу у строительного техника. Совершенно не допускается изменять планировку дома, перенося внутренние капитальные стены, так как это может нарушить устойчивость дома. После того как застройщиком разрешены вопросы, касающиеся планировки, он должен решить, из каких материалов целесообразнее строить дом. Индивидуальные застройщики в основном строят дома бревенчатые – рубленые, каменные (кирпичные) либо шлакобетонные, причём наиболее распространёнными являются дома деревянные – рубленые.

Выбор того или иного типа дома определяется двумя факторами:

1) возможностью приобрести на месте необходимые строительные материалы; 2) денежными средствами застройщика.

3. Источники

1. Современные проекты деревянных домов. Планы. Площадь застройки. Площадь помещений. Справочник/М.: Издательство Оникс, 2008. – 32 с.: ил. – (В помощь домашнему мастеру).
2. Кузнецов Н.Д., Скотников В.Е. Пособие для индивидуального застройщика [Текст]. - /Н.Д. Кузнецов, В.Е. Скотников/. – М.: изд-во МКХ РСФСР, 1956. – 158с.:ил.

Приложения

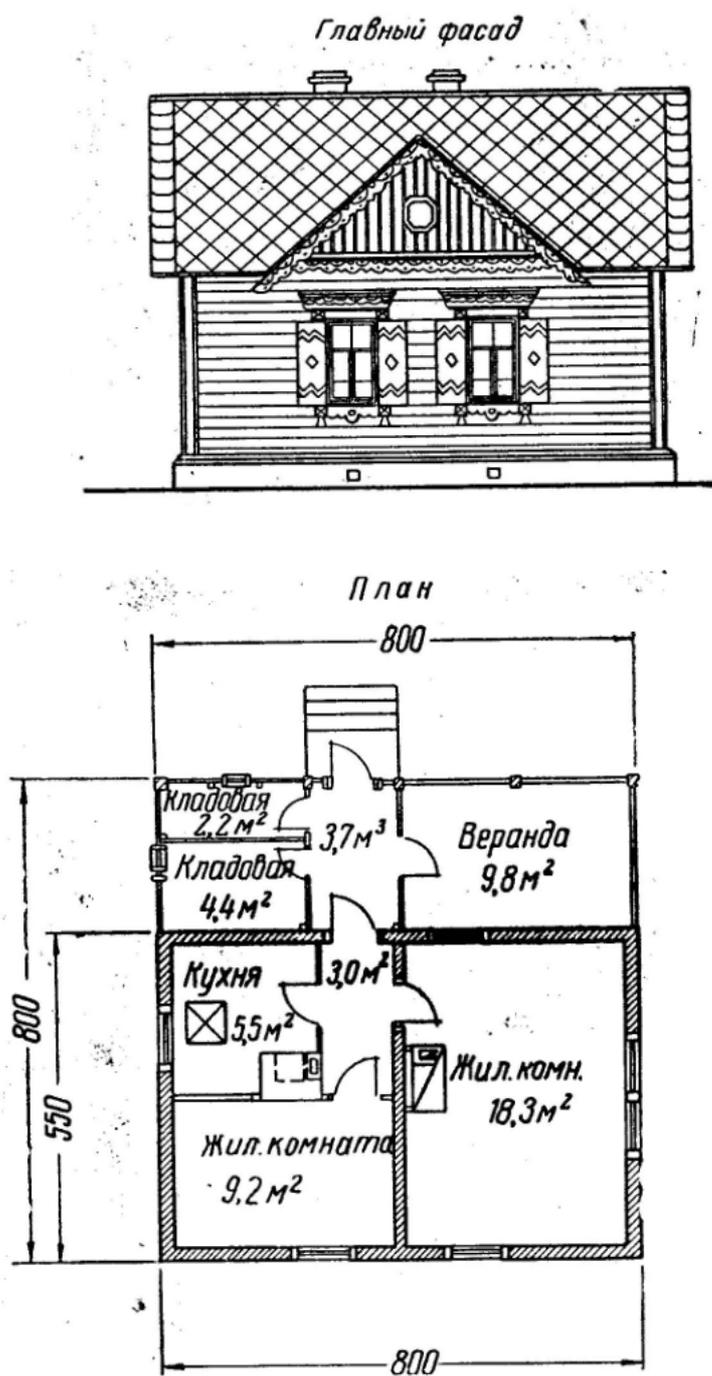


Рис. П1. Одноквартирный двухкомнатный рубленый жилой дом
(жилая площадь 27,7 м², полезная площадь 36,2 м², К₁=0,76)

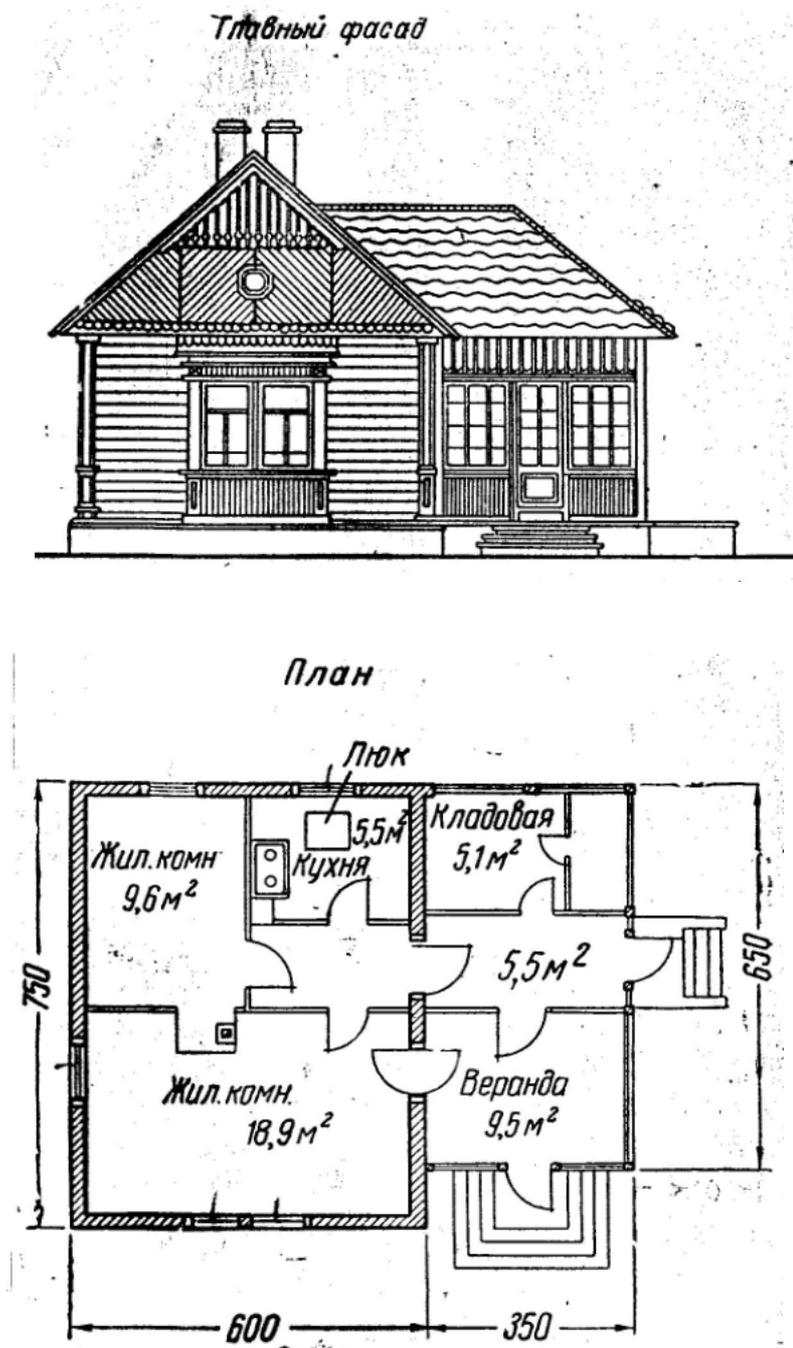


Рис. П2. Одноквартирный двухкомнатный рубленый жилой дом
(жилая площадь $28,8 \text{ м}^2$, полезная площадь $37,3 \text{ м}^2$, $K_1=0,76$).

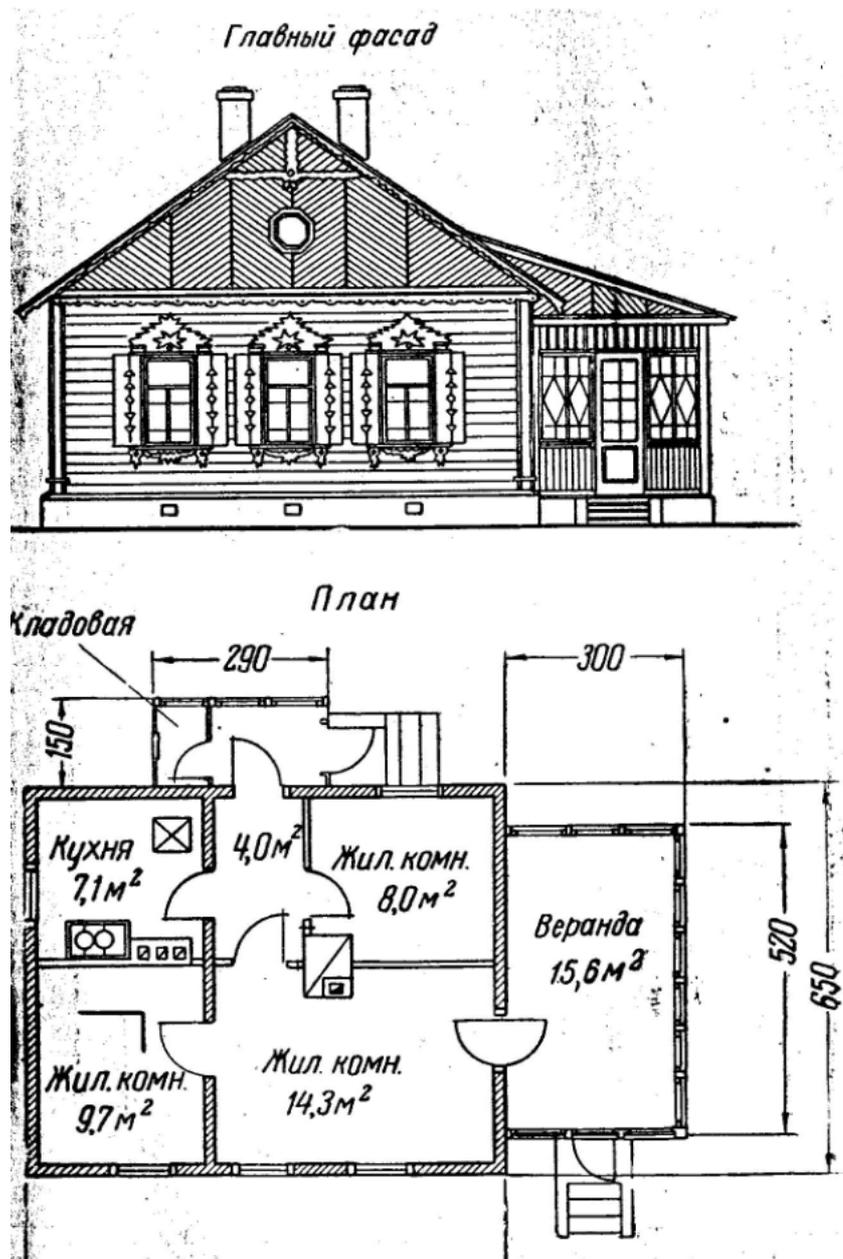


Рис. ПЗ. Одноквартирный трёхкомнатный рубленый жилой дом
(жилая площадь 32,0 м², полезная площадь 43,1 м², $K_1=0,74$)

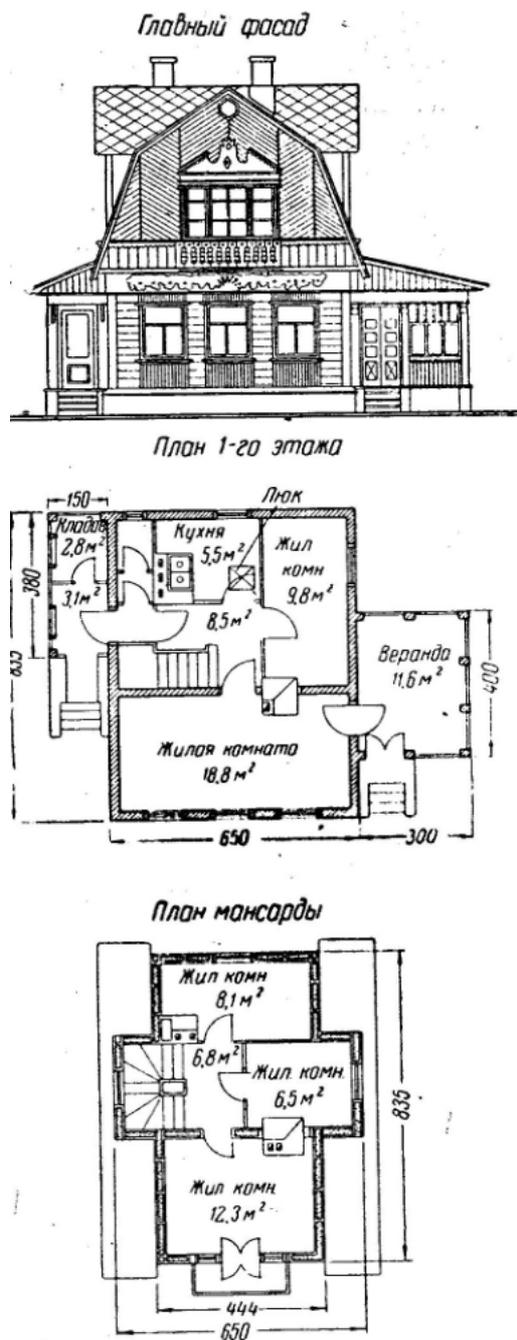
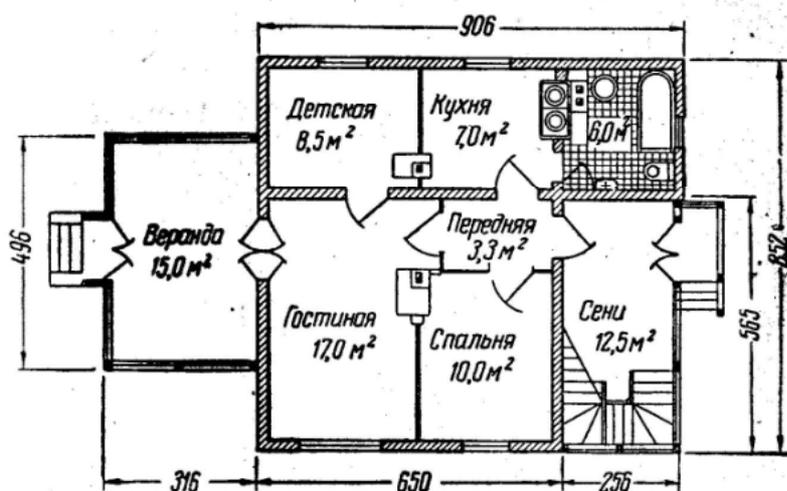


Рис. П4. Одноквартирный пятикомнатный рубленый жилой дом с зимней мансардой
(жилая площадь $55,5 \text{ м}^2$, полезная площадь $78,3 \text{ м}^2$, $K_1=0,71$)

Главный фасад



План 1-го этажа



План мансарды

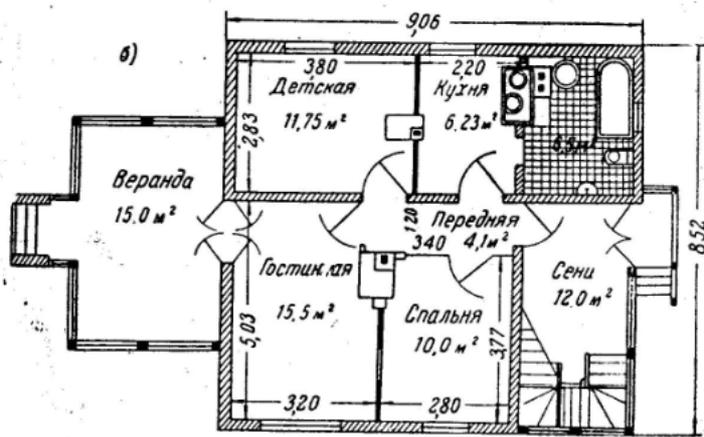
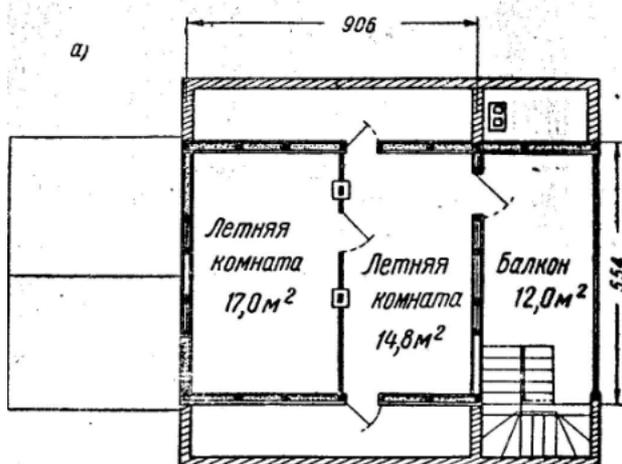
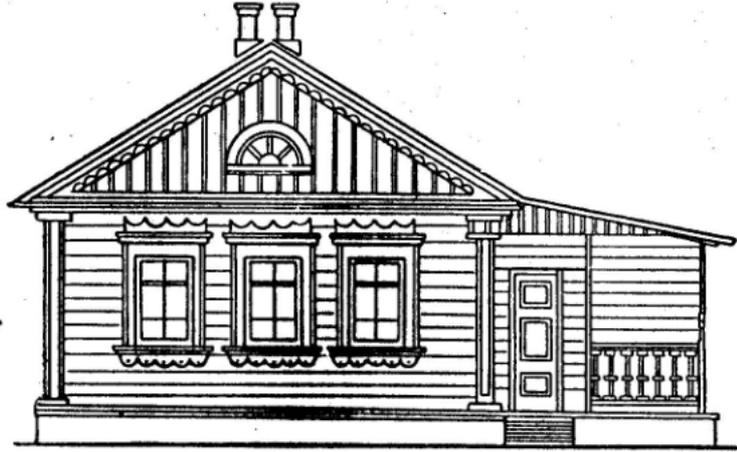


Рис. П5. Одноквартирный трёхкомнатный рубленый жилой дом с двумя летними комнатами в мансарде (жилая площадь $67,3 \text{ м}^2$, полезная площадь $83,6 \text{ м}^2$, $K_1=8,6$ – зимн.+летн., $K_1=0,53$ – только зимн.):

а – план мансарды; б – вариант плана 1-го этажа.

Главный фасад



План

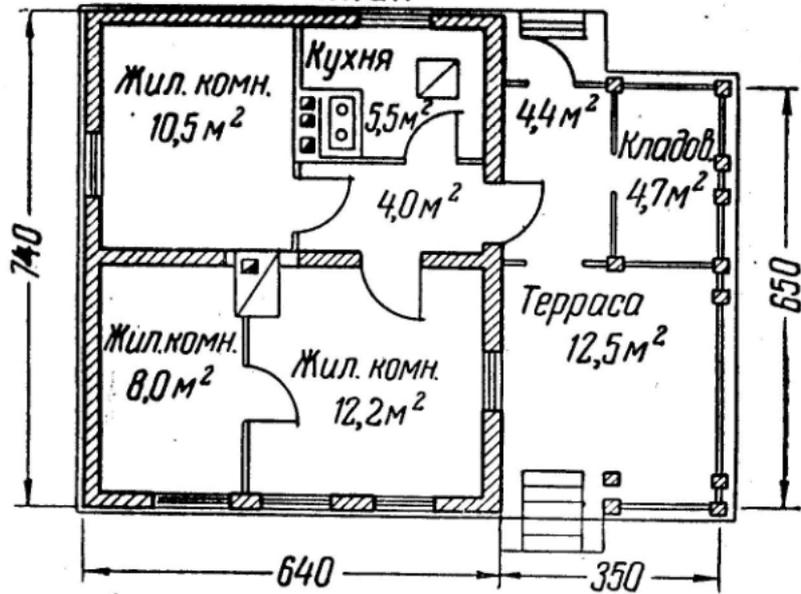
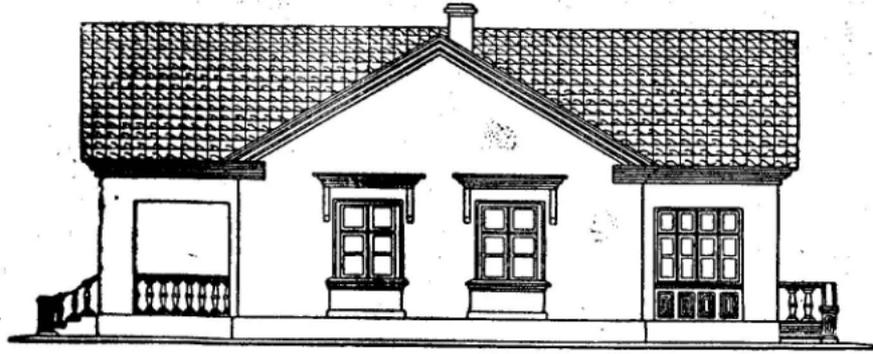


Рис. П6. Одноквартирный трёхкомнатный рубленый жилой дом
(жилая площадь 30,7 м², полезная площадь 40,2 м², $K_1=0,76$)

Главный фасад



План

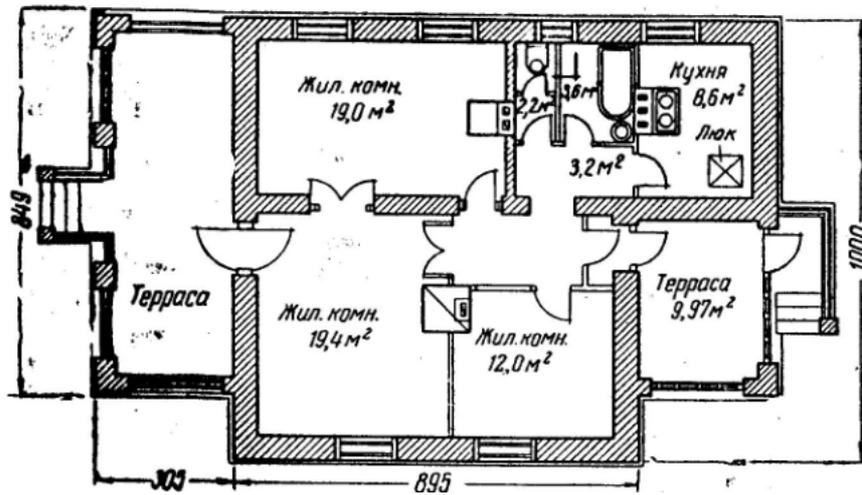
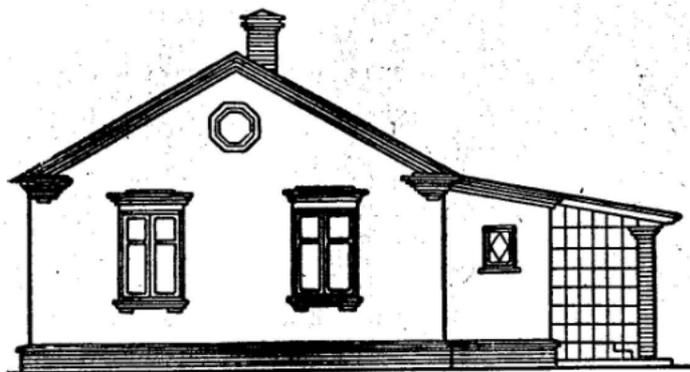
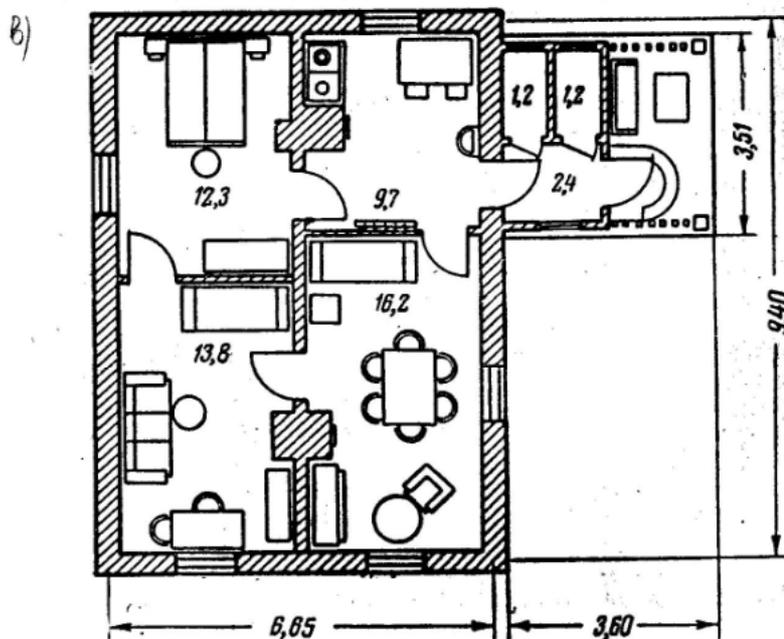


Рис. П7. Одноквартирный трёхкомнатный кирпичный жилой дом
(жилая площадь 50,4 м², полезная площадь 74,1 м², $K_1=0,68$)

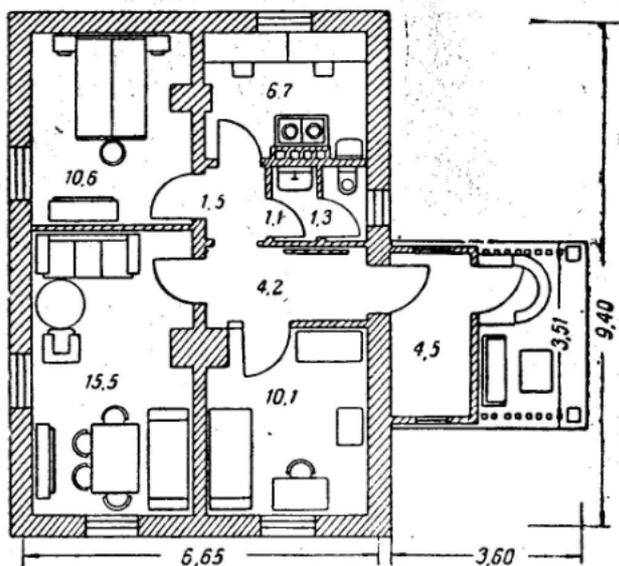
Главный фасад



План



а) План



б) План

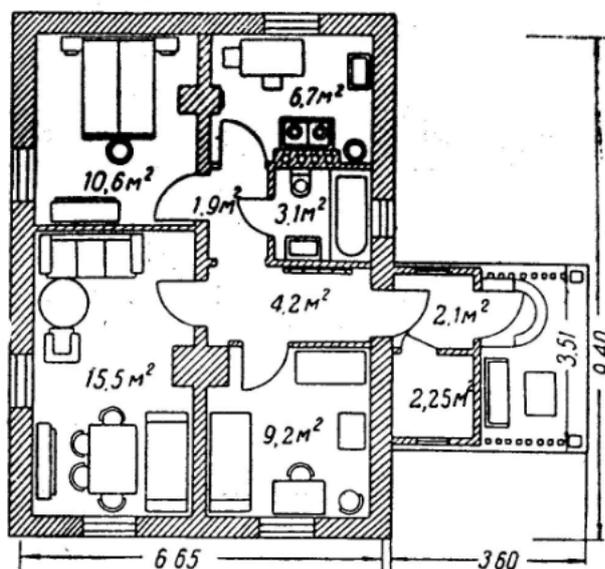


Рис.П8. Одноквартирный трёхкомнатный кирпичный, с облегчёнными стенами жилой дом (жилая площадь 42,3 м², полезная площадь 52,0 м², K₁=0,81)

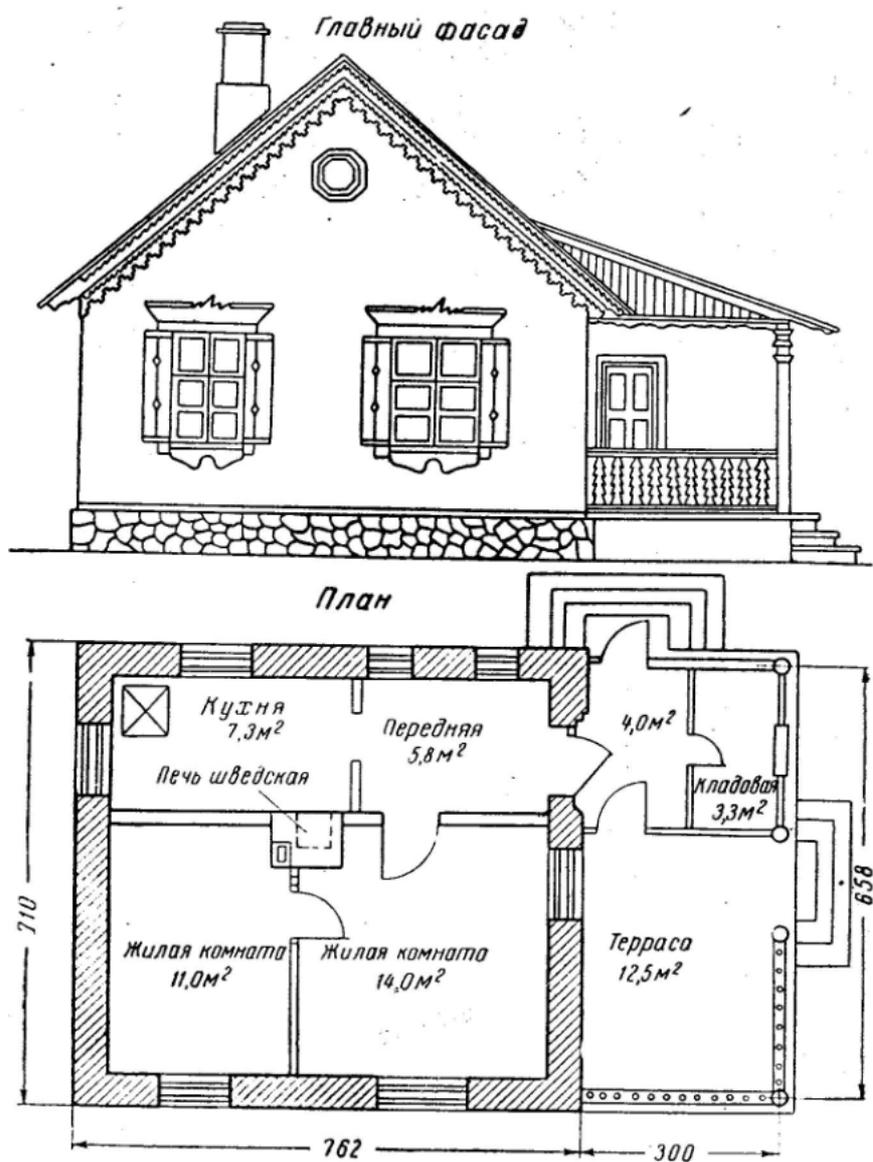


Рис. П9. Одноквартирный двухкомнатный шлакобетонный жилой дом
 (жилая площадь 25 м², полезная площадь 37,7 м², $K_1=0,66$)

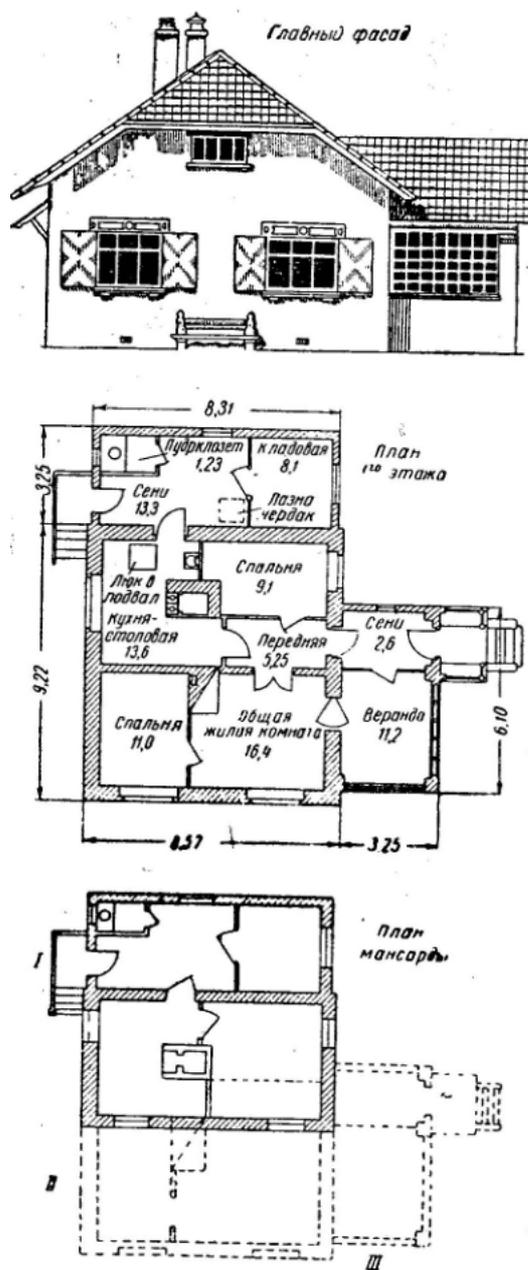


Рис. П10. Кирпичный жилой дом с возможной схемой строительства его по очереди.

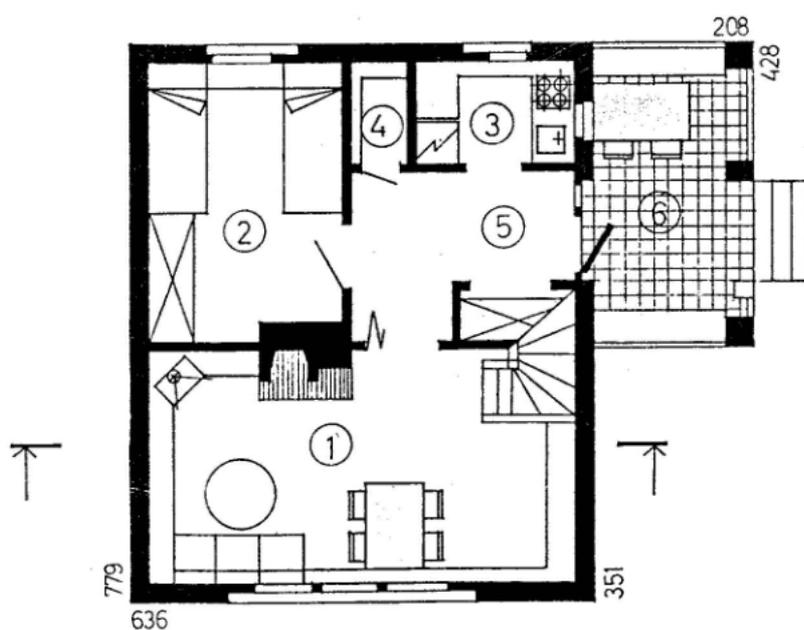


Рис. П11. Жилой дом (площадь застройки – отапливаемая- 49, 5 м²):
 1 – общая комната 17,0 м²; 2 – спальня 9,7 м²; 3 – кухня 3,1 м²; 4 – кладовая 1,1 м²; 5 – прихожая 6,5 м²;
 6 – терраса 8,0 м²; 7 – мансарда 28,1 м².

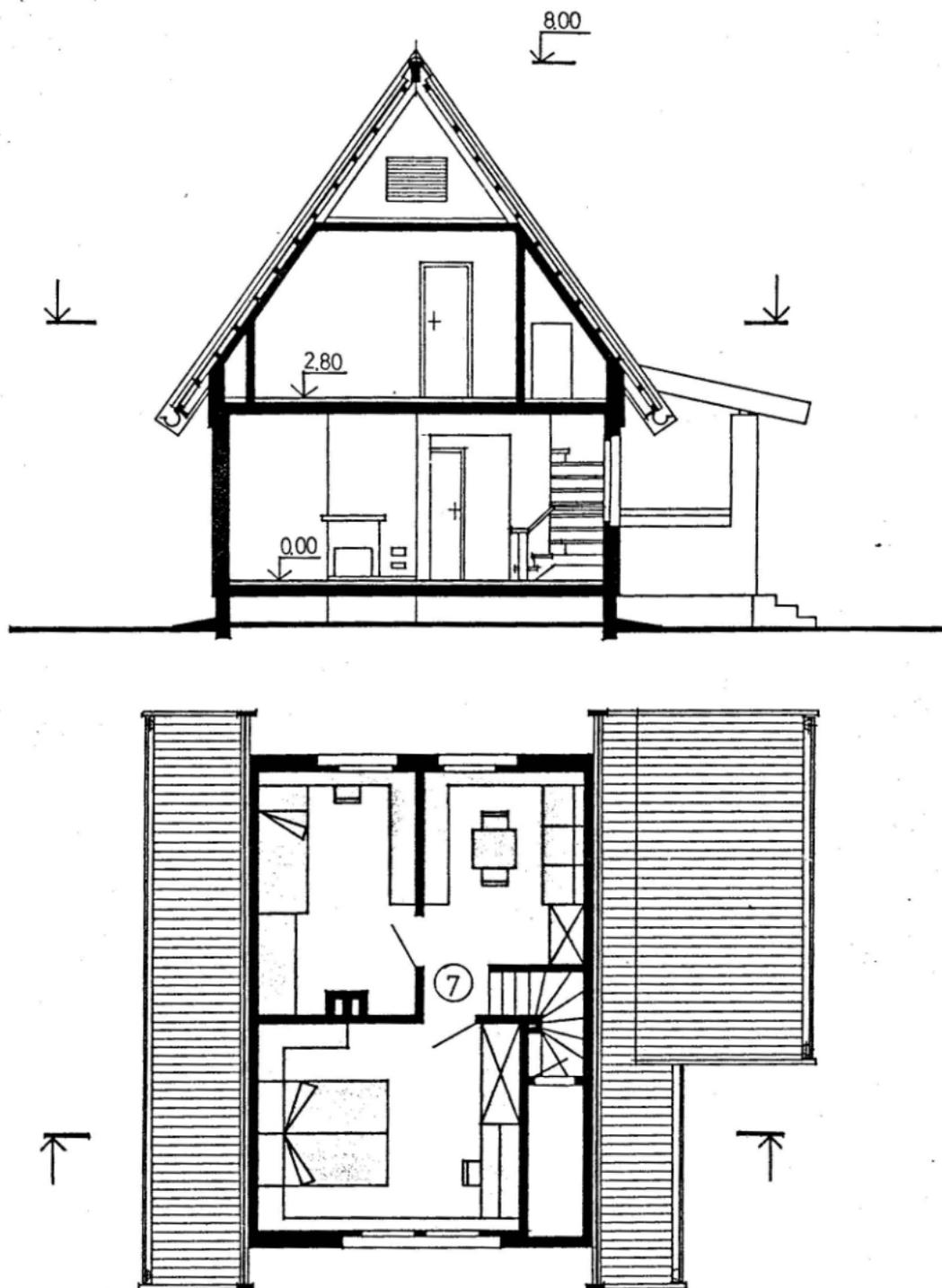


Рис. П11 (продолжение). Жилой дом.

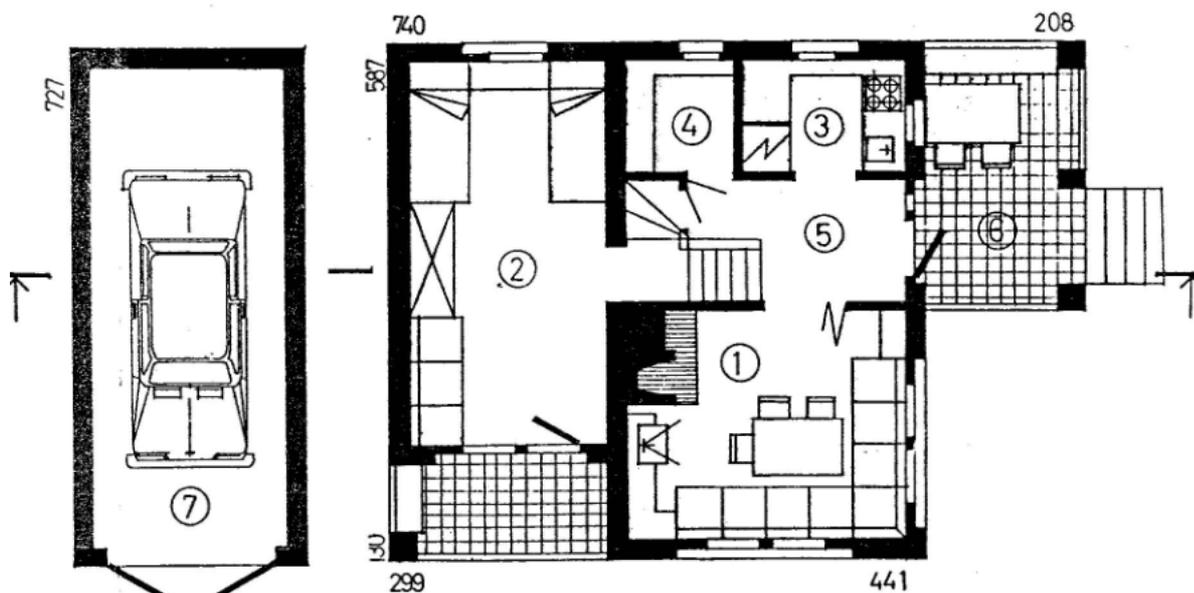


Рис. П12. Жилой дом (площадь застройки – отапливаемая – 49,8 м²):

1 – общая комната 12 м²; 2 – спальня 14,7 м²; 3 – кухня 3,4 м²; 4 – кладовая 2,4 м²;
5 – прихожая 4,0 м²; 6 – терраса 7,0 м²; 7 – гараж 18,2 м²; 8 – мансарда – 21,5 м².

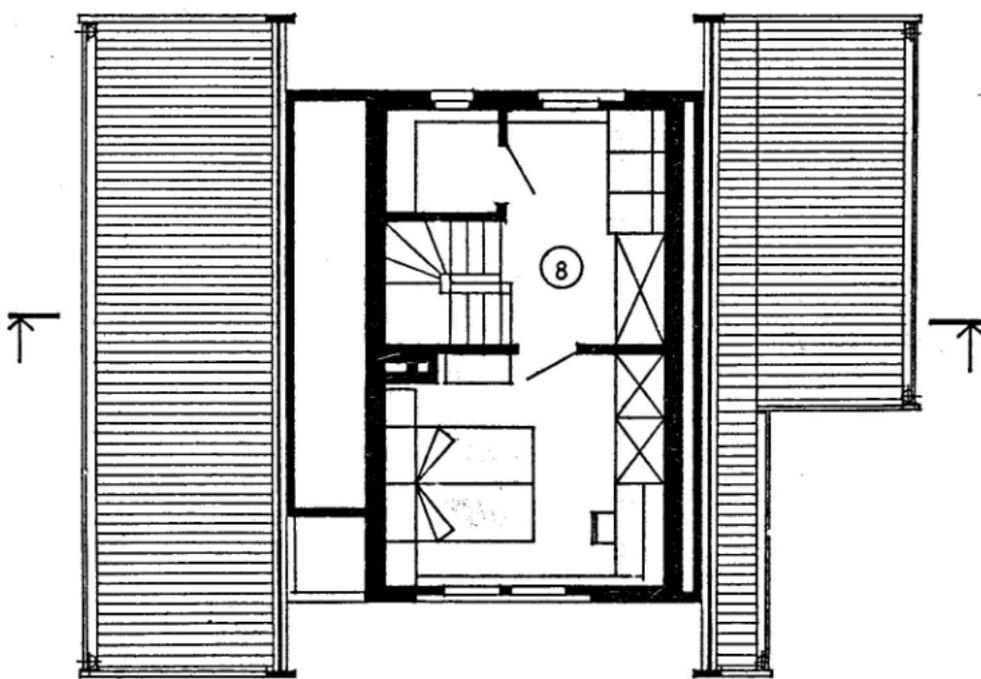
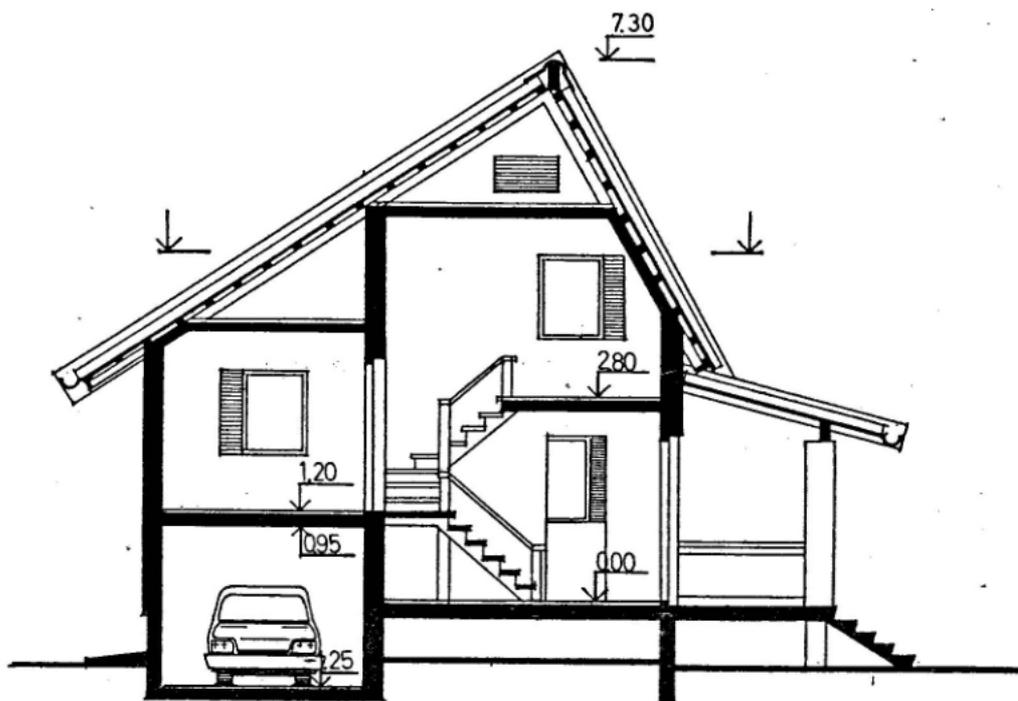
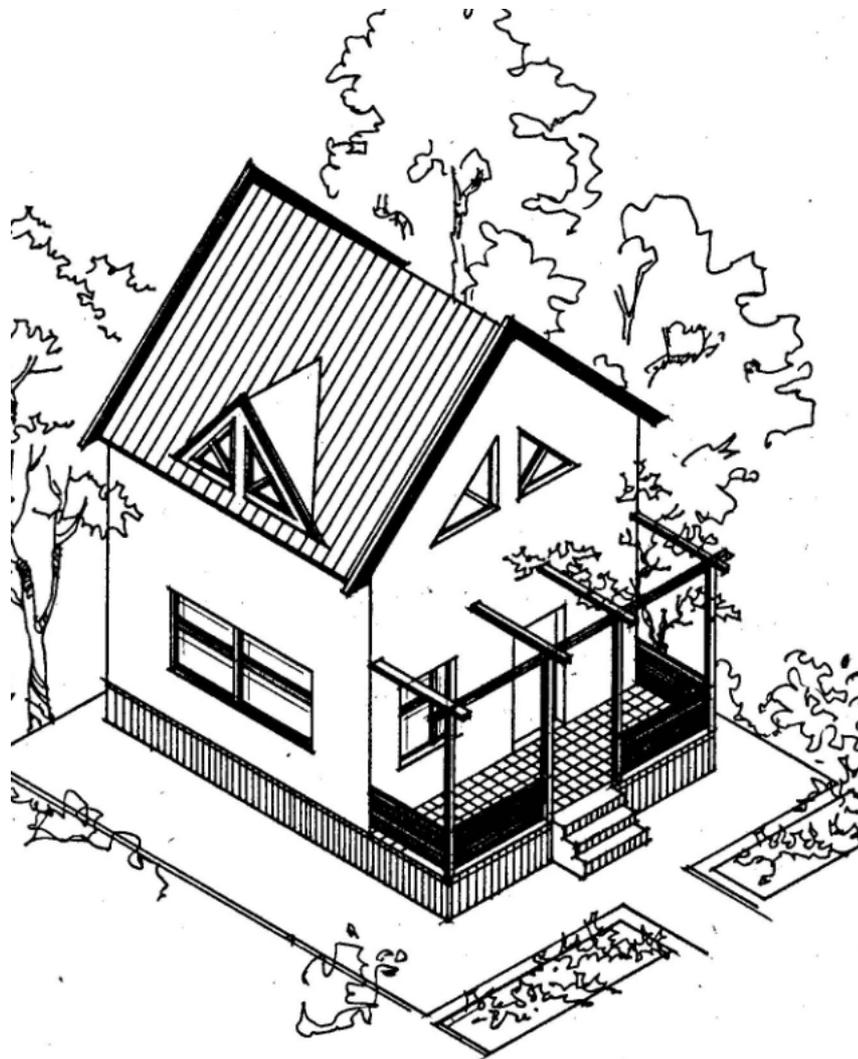
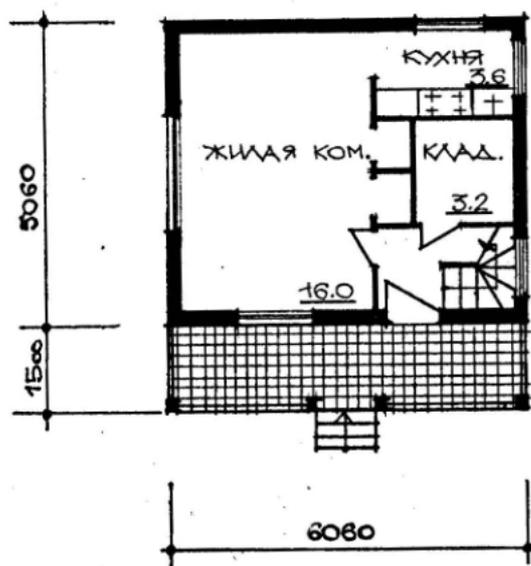


Рис. П12 (продолжение). Жилой дом.



1 ЭТАЖ



МАНСАРДА

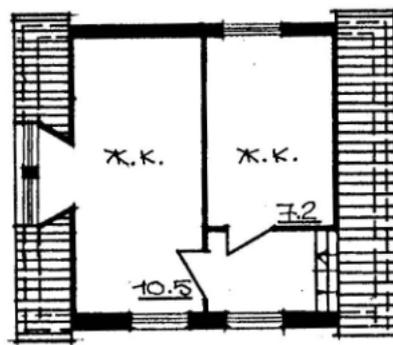


Рис. П13. Жилой дом (жилая площадь 33,7 м²; общая площадь 44,6 м²; площадь застройки 39,8 м²; строительный объём 177,8 м³).

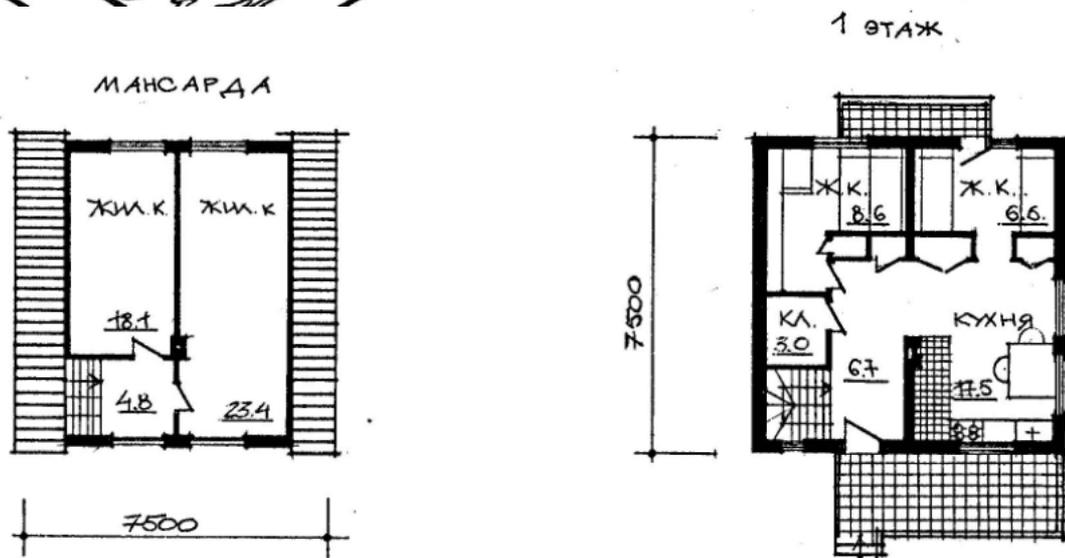
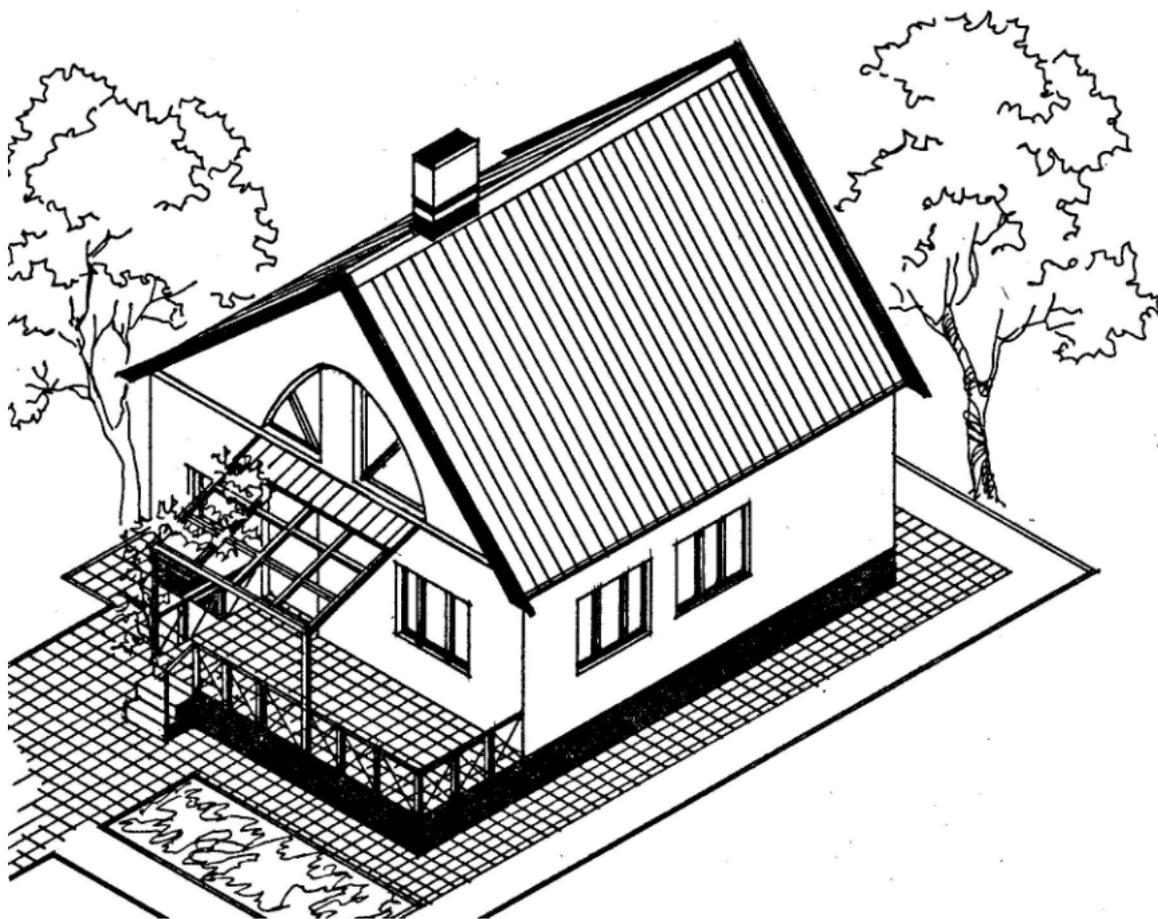


Рис. П14. Жилой дом (жилая площадь $56,7 \text{ м}^2$; общая площадь $88,8 \text{ м}^2$; площадь застройки $56,2 \text{ м}^2$; строительный объём $337,2 \text{ м}^3$)

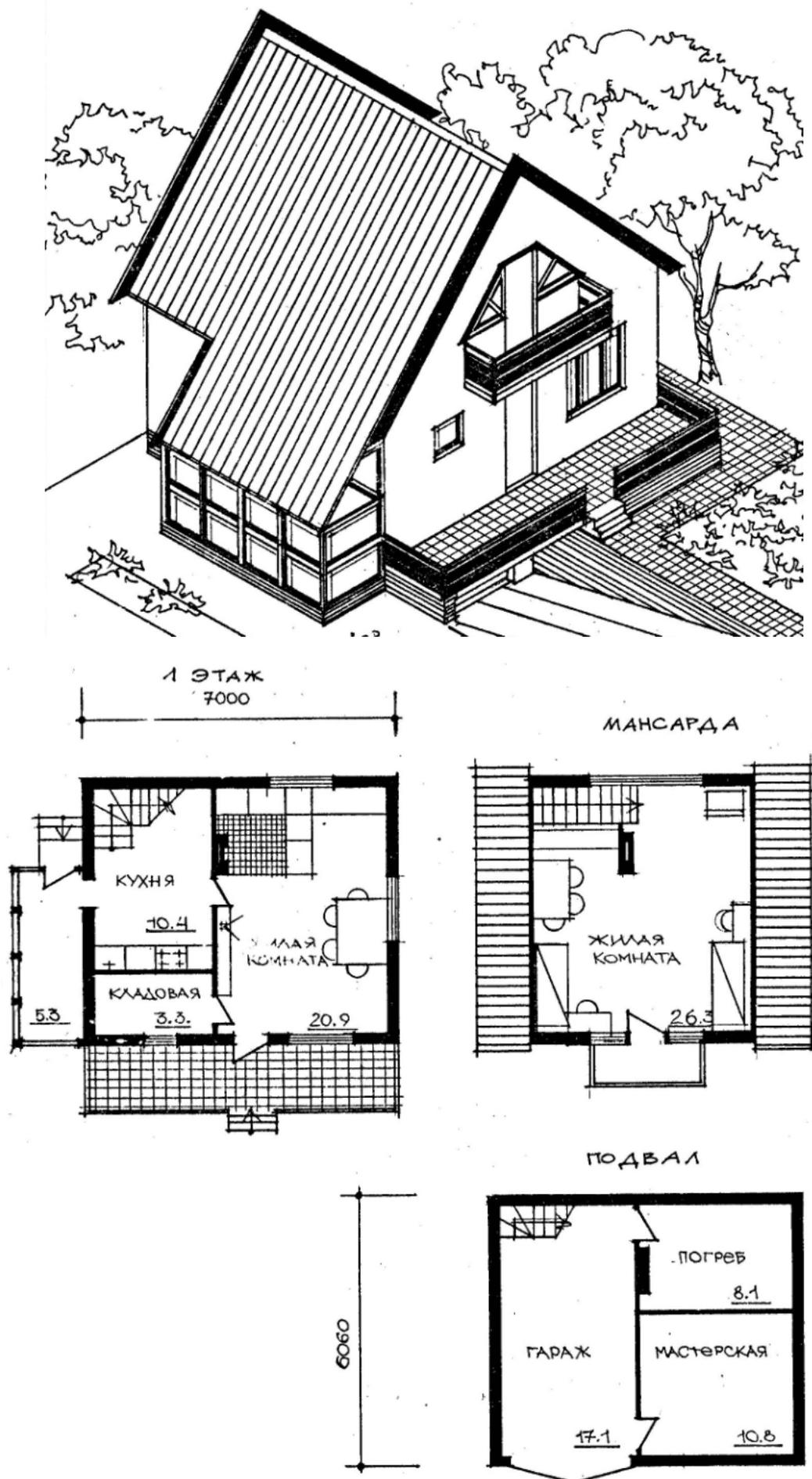


Рис. П15. Жилой дом (жилая площадь 47,2 м²; общая площадь 102,2 м²)

Климов Геннадий Матвеевич
доцент кафедры теплогазоснабжения

Задания и рекомендации к расчётно-графической работе по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения» для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 270109 «ТГВ» и 140104 «ПТ»

Подписано к печати..... Формат 60x90 1/8

Бумага газетная. Печать офсетная

Уч.изд. л. Усл.печ.л. Тираж 300 экз.

Заказ №

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)

603950, Н.Новгород, Ильинская, 65

Полиграфцентр ННГАСУ, 603950, Н.Новгород, Ильинская, 65