СТРОИТЕЛЬСТВО

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издательство МИСИ – МГСУ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Учебно-методическое пособие



ISBN 978-5-7264-2158-2

© Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2020



Москва
2020

УДК 725
ББК 38.113; 38.2; 38.4; 38.71
П79

Составители:
П.В. Стратий, А.А. Плотников, Д.А. Глаголева,
Е.А. Дорожкина, А.И. Сиянов

Рецензенты:
доктор технических наук, профессор *А.К. Соловьев*,
профессор кафедры проектирования зданий и сооружений НИУ МГСУ;
кандидат технических наук, профессор *А.Л. Шубин*,
заведующий кафедрой «Конструкции зданий и сооружений» Московского
архитектурного института (Государственной академии)

П79 **Проектирование многоэтажных жилых зданий** : учебно-методическое пособие / [П.В. Стратий и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра проектирования зданий и сооружений. — Электрон. дан. и прогр. (12,6 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2020. — Режим доступа: http://lib.mgsu.ru/. — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-7264-2158-2

Учебно-методическое пособие включает в себя материал дисциплин «Архитектура гражданских зданий», «Архитектура гражданских и промышленных зданий» и «Архитектура зданий» по профилям 08.03.01 «Промышленное и гражданское строительство» (академический бакалавриат) и 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специалитет). Учебно-методическое пособие способствует пониманию основ создания объемно-планировочных решений жилых многоэтажных зданий с учетом современных требований и нормативных документов, принципов выбора соответствующей конструктивной схемы, архитектурных и ограждающих конструкций.

Для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Учебное электронное издание

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения 5
1.1. Цели и задачи курсового проекта 5
1.2. Исходные данные для выполнения проекта 5
1.3. Состав курсового проекта 5
1.4. Требования к оформлению чертежей 5
1.5. Требования к оформлению пояснительной записки 6
1.6. Порядок разработки и сдачи курсового проекта 7
2. Анализ задания на проектирование 9
3. Разработка плана типового этажа 10
3.1. Разработка плана несущих конструкций типового этажа 19
3.2. Проектирование наружных ограждающих конструкций 23
3.3. Теплотехнический расчет наружной стены 40
3.4. Проектирование внутренних ограждающих конструкций. Звукоизоляция 43
3.5. Выполнение чертежа плана типового этажа 50
4. Разработка плана первого этажа 53
5. Разработка плана перекрытия типового этажа 56
6. План фундаментов 63
6.1. Гидроизоляция ограждающих конструкций подвала 64
6.2. Расчет фундаментов 67
7. План кровли 70
8. Разрез по лестнице 80
9. Разрез по наружной стене 82
10. Фасад 85
11. Подготовка к защите курсового проекта 86
Библиографический список 88

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цели и задачи курсового проекта

Настоящие методические указания содержат материалы, необходимые студенту для успешного выполнения курсового проекта № 2 «Многоэтажное жилое здание», целью которого является формирование и развитие у студентов практических навыков по комплексной разработке объемно-планировочного и конструктивного решения здания, а также закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Архитектура зданий».

В процессе работы над проектом должны быть решены следующие задачи:

рациональный выбор конструктивной системы здания;

создание комфортабельной и отвечающей современным требованиям планировки здания;

применение современных решений несущих и ограждающих конструкций;

архитектурно-художественное решение многоэтажного здания с использованием композиционных приемов, присущих выбранной строительной системе.

Курсовой проект -отражает проектирование многоэтажного жилого здания с применением двух вариантов:

– крупнопанельная стеновая система;

– монолитная пилонная система.

1.2. Исходные данные для выполнения проекта

Курсовой проект выполняется на основании задания, выданного руководителем на первом занятии.

Задание включает в себя:

– планировочное решение, выполненное в виде эскизного проекта;

– конструктивную схему;

– район строительства;

– грунтовые условия.

1.3. Состав курсового проекта

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки (ПЗ).

Графическая часть проекта должна включать следующие чертежи:

1. Фасад (М1:100);
2. План первого этажа (М1:100);
3. План типового этажа (М1:100);
4. План перекрытия типового этажа (М1:100);
5. План фундамента (М1:100);
6. План кровли (М1:100);
7. Разрез здания по лестнице (М1:100);
8. Разрез по наружной стене (М1:20);
9. Конструктивные узлы (М1:1, М1:5, М1:10, М1:20, М1:50).

1.4. Требования к оформлению чертежей

Графическая часть выполняется на листах формата А2 в соответствии со стандартами оформления архитектурно-строительной документации (ГОСТ 21.501, ГОСТ Р21.101).

Листы должны иметь рамку, линии которой при горизонтальном расположении листа отстоят от его левого края на 20 мм, а от всех других краев на 5 мм. В правом нижнем углу листа размещается основная надпись по форме 3 ГОСТ Р21.101.

Фасад выполняется на отдельном листе без рамки.

Чертежи при размещении на одном листе следует располагать на расстоянии 30...40 мм от рамки и друг от друга.

Основная надпись имеет размеры и вид, представленные на рис. 1. Заполнение основной надписи на рис. 1 указано примерное — необходимо указать направление подготовки, год сдачи проекта, название проекта с указанием города строительства (по заданию), указать ФИО учащегося в поле «разработал» и ФИО руководителя проекта в поле «проверил».

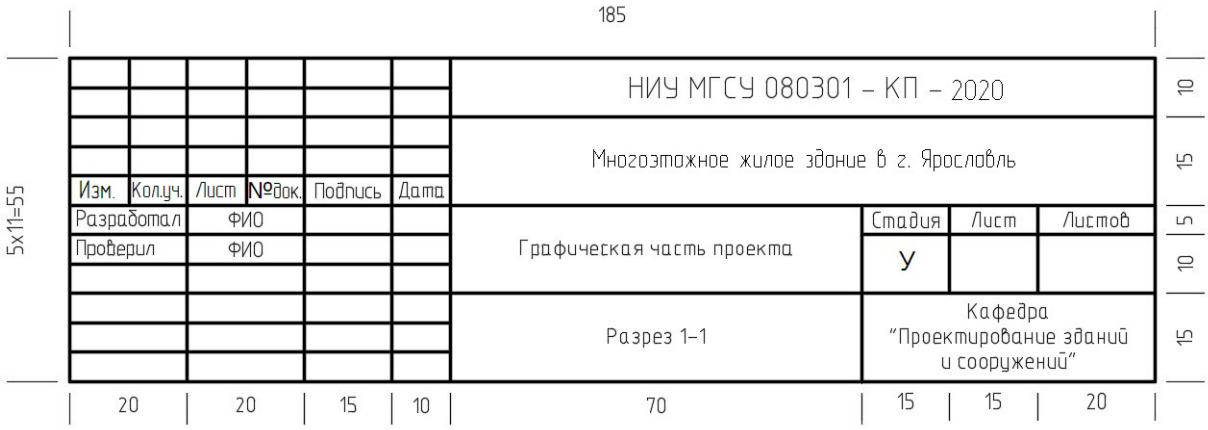


Рис. 1. Пример основной надписи

Чертежи фасада и разрез здания по лестнице выполняются с использованием средств автоматизированного проектирования. Чертежи плана первого этажа и план типового этажа выполняются тушью, все остальные чертежи — карандашом. По согласованию с руководителем курсового проектирования проект может быть выполнен с использованием средств автоматизированного проектирования или комплексов информационного моделирования зданий.

1.5. Требования к оформлению пояснительной записки

Пояснительная записка (ПЗ) должна выполняться на бумажных листах формата А4 в печатном варианте в соответствии со стандартами оформления архитектурно-строительной документации (ГОСТ 21.501 и ГОСТ Р 21.101).

Пояснительная записка должна в обязательном порядке иметь титульный лист, оформленный в соответствии с требованиями кафедры (см. методические материалы кафедры ПЗиС по ссылке http://mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/Arhitektura/kursovoy_proect_titul.docx).

Пояснительная записка содержит следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Задание на проектирование, подписанное руководителем курсового проектирования.
5. Исходные данные, в том числе:
5.1. Общие данные;
5.2. Климатические параметры района строительства;
5.3. Расчетные значения нагрузок.
6. Объемно-планировочное решение и функциональная схема.
7. Конструктивное решение, в том числе:
7.1. Конструктивная схема;
7.2. Конструкция наружных стен;
7.3. Конструкция внутренних стен;
7.4. Конструкция перегородок;
7.5. Конструкция окон, наружных и внутренних дверей;
7.6. Конструкция перекрытий;
7.7. Конструкция фундаментов;
7.8. Конструкция крыши;
7.9. Конструкция инженерных систем здания.
8. Расчеты:
8.1. Теплотехнический расчет:
8.1.1. Наружных стен,
8.1.2. Перекрытий верхнего этажа или покрытий,
8.1.3. Перекрытий над проездами (при необходимости);
8.2. Расчет звукоизоляции внутренней стены;
8.3. Упрощенный сбор нагрузок на фундамент, расчет фундамента.

1.6. Порядок разработки и сдачи курсового проекта

Качественное выполнение курсового проекта и его сдача в установленный срок требуют от студента планомерной работы над проектом в течение всего учебного семестра. Для успешной сдачи курсового проекта студенту помимо знаний, получаемых при контактной работе с преподавателем, следует самостоятельно изучить учебную, методическую (согласно списку основной и дополнительной литературы рабочей программы дисциплины, обязательной для освоения) и нормативную документацию. По желанию студент также может использовать информацию из сторонних источников (технические каталоги производителей и пр.).

Порядок организации практических занятий по курсовому проектированию подразумевает разделение всего курса на несколько этапов (см. табл. 1). Каждое занятие делится на две части — основную (60 мин), на которой производится всесторонний разбор одного из разделов практической работы с выдачей очередного задания и дополнительную (30 мин), в ходе которой в форме групповых или индивидуальных консультаций студенты могут получить ответы на вопросы об уже пройденном материале и проверить свою работу.

Итоговая оценка за курсовой проект выставляется студенту после проведения его защиты у руководителя курсового проектирования (или группы преподавателей) и складывается из двух составляющих — качества выполнения и проработки чертежей и пояснительной записки, а также ответов на вопросы преподавателя по обоснованию принятых студентом в проекте объемно-планировочных, конструктивных решений здания и его отдельных элементов.

Таблица 1

Рекомендуемый порядок выполнения курсового проекта

Этапы выполнения проекта	Перечень выполняемых работ	Сроки выполнения, учебная неделя
1	**Анализ задания на проектирование**, в том числе: – Получение индивидуального задания; – Сбор исходных данных; – Ознакомление с информацией о ходе выполнения проекта и требованиями к проекту; – Подбор и изучение учебной и нормативной литературы; – Сбор исходных данных для проектирования	1
На данном этапе должны быть разработаны – разделы ПЗ 1, 2, 3, 4, 5		
2	**Разработка плана типового этажа**, в том числе: – разработка функционального и объемно-планировочного решения типового этажа; – разработка плана несущих конструкций типового этажа; – проектирование наружных ограждающих конструкций. Теплотехнический расчет наружной стены; – проектирование внутренних ограждающих конструкций. Расчет звукоизоляции внутренней стены; – выполнение чертежа плана типового этажа	2–3
На данном этапе должны быть разработаны: – план типового этажа; – разделы ПЗ 8.1.1, 8.2		
3	**Разработка плана первого этажа**, в том числе: – разработка функционального и объемно-планировочного решения первого этажа; – разработка плана несущих конструкций первого этажа; – выполнение чертежа первого этажа	4–5
На данном этапе должны быть разработаны: – план первого этажа; – разделы ПЗ 6, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5		
4	**Разработка плана перекрытия типового этажа**, в том числе: – разработка плана перекрытия типового этажа; – теплотехнический расчет перекрытия (при необходимости); – разработка узлов конструкции перекрытия	6
На данном этапе должны быть разработаны: – план перекрытия типового этажа; – фрагмент разреза по наружной стене (узел перекрытия); – разделы ПЗ 7.6, 8.1.2 (8.1.3 при необходимости)		

2. АНАЛИЗ ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Выполнение курсового проекта начинается с получения студентом индивидуального задания на проектирование.

Задание на курсовое проектирование содержит схему объемно-планировочного решения здания, пример решения фасада. При выдаче задания на курсовое проектирование преподаватель также определяет дополнительные данные для проектирования:

- конструктивную схему здания;
- технологию первого этажа;
- город строительства;
- тип грунтов основания;
- конструктивное решение фундаментов.

В ходе работы над проектом студенту необходимо разработать архитектурные и конструктивные решения односекционного **12-этажного** многоквартирного многоэтажного жилого дома.

В курсовом проекте предусматривается разработка объемно-планировочных и конструктивных решений односекционного многоэтажного жилого дома. Пример схемы планировочного решения, приведенного в задании, приведен на рис. 2.

При работе над курсовым проектом допускается вносить изменения в выданную планировку в соответствии с действующими в настоящее время нормативными документами. Значения площадей, размеры, приведенные в задании, являются ориентировочными и могут быть изменены в процессе проектирования.

Для выполнения курсового проекта из действующих нормативных документов выписываются:

- климатические характеристики района строительства (см. СП 50.13330 и СП 131.13330):

– температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92,

– продолжительность и средняя температура отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже 8 °С,

– зона влажности наружного воздуха и условия эксплуатации ограждающих конструкций,

– расчетные температура и относительная влажность воздуха помещений;

- расчетные значения снеговой нагрузки для заданного региона строительства, а также полезной нагрузки на перекрытия согласно СП 20.13330.

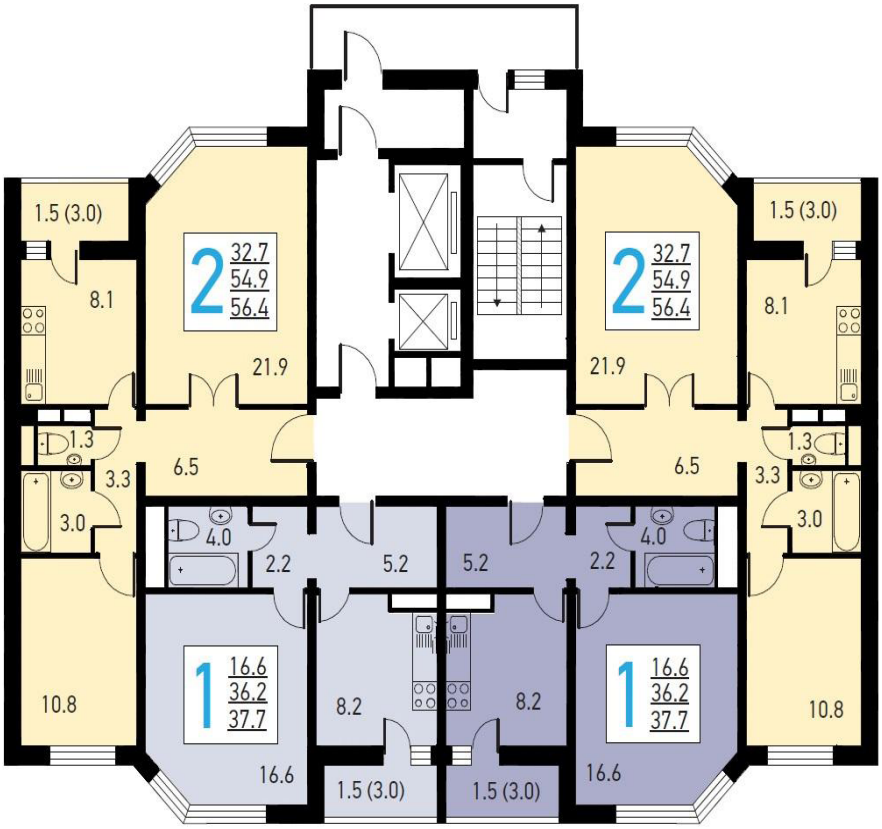


Рис. 2. Пример планировочного решения задания

3. РАЗРАБОТКА ПЛАНА ТИПОВОГО ЭТАЖА

Разработка функционального и объемно-планировочного решения типового этажа осуществляется на основании:

- задания на проектирование;
- конструктивной схемы здания;
- требований действующих нормативных документов.

Разработка объемно-планировочных решений типового этажа многоэтажного многоквартирного дома предполагает проработку жилой и общественной частей и предусматривает необходимость учета совокупности требований:

- функциональных;
- санитарно-гигиенических и эстетических;
- удобства размещения в них мебели и санитарно-технического оборудования;
- пожарной безопасности и эвакуации.

В процессе разработки объемно-планировочного решения допускается корректировка исходных планировок. Целесообразность принимаемых решений должна быть обоснована и согласована с руководителем курсового проектирования.

Функциональные требования предполагают рациональное использование пространства при размещении жилых и общественных зон.

Квартиры в жилых зданиях проектируются из расчета расселения одной семьи. Состав помещений определяется заданием на курсовой проект, площадь и габаритные размеры принимаются в соответствии с действующими нормами с учетом особенностей заданной конструктивной схемы. Рекомендуемая площадь квартир в соответствии с п. 5.2 СП 54.13330.2011 приведена в табл. 2, но может быть изменена на усмотрение студента или преподавателя.

Таблица 2

Число жилых комнат	1	2	3	4	5	6
Рекомендуемая площадь квартир, м^2	28–38	44–53	56–65	70–77	84–96	103–109

В квартирах необходимо предусмотреть общую комнату (гостиную) и спальни (комнаты), а также вспомогательные помещения: кухню (или кухню-нишу в малогабаритных квартирах), коридор, ванную комнату (или душевую), туалет (или совмещенный санузел), кладовую (или встроенную мебель). При этом площадь помещений должна быть не менее: общей жилой комнаты в однокомнатной квартире — 14 м^2, общей жилой комнаты в квартирах с числом комнат две и более — 16 м^2, спальни — 8 м^2 (при проживании 2 человек минимальная площадь увеличивается до 10 м^2); кухни — 8 м^2; кухонной зоны в кухне — столовой — 6 м^2. В малогабаритных квартирах допускается проектировать кухни или кухни-ниши площадью не менее 5 м^2.

При проектировании жилых зон необходимо учитывать следующие параметры:

Ориентация жилых помещений по сторонам света

Ограничения по ориентации жилых помещений по сторонам света накладывает инсоляция.

Инсоляцией называется облучение прямыми солнечными лучами (солнечной радиацией) помещений, фасадов зданий и территорий. Оптимальный инсоляционный режим достигается путем обеспечения прямого солнечного облучения в необходимом количестве и в заданное время.

Инсоляционный режим помещений, кроме географической широты и времени года, зависит от следующих факторов:

- географической широты;
- времени года;
- ориентации светопроемов;
- затенения противостоящими зданиями;
- затенения элементами здания (балконами, лоджиями, ризалитами, солнцезащитными устройствами и прочими);
- размеров и пропорций светопроемов;
- толщины ограждающих конструкций.

Основные требования к инсоляции жилых зданий определяются СП52.13330:

- для *центральной инсоляционной зоны* (с 48° с.ш. до 58°с.ш.) непрерывная инсоляция должна составлять не менее 2 часов в день в период с 22 марта по 22 сентября. Для *северной зоны* (рас-

положена севернее 58° градусов с.ш.) время необходимой инсоляции должно составлять не менее 2,5 часа, для *южной зоны* (расположена южнее 48° с.ш.) время необходимой инсоляции составляет не менее 1,5 часов;

• в 1–3-комнатных квартирах должно инсолироваться не менее 1 комнаты; в 4-х и более комнатных квартирах — не менее 2-х комнат;

• допускается перерыв в инсоляции до 1,0 часа, при этом общее время инсоляции должно увеличиваться на 0,5 часа.

Жилые помещения 1-комнатной квартиры не могут быть ориентированы на север, также одна из жилых комнат 2–3-комнатных и 2 жилые комнаты 4-комнатной квартир могут быть ориентированы проемом на север при условии соблюдения инсоляции в остальных жилых помещениях.

При этом естественное освещение должно быть предусмотрено в жилых комнатах и кухнях, а также помещениях общественного назначения. В то же время естественное освещение может не предусматриваться в подсобных помещениях и кухнях-нишах.

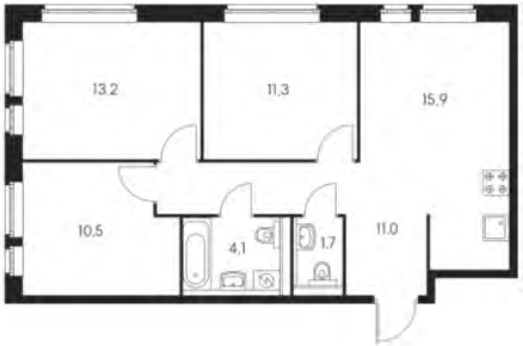
При назначении площади остекления руководствуются значением 1:8 и более площади пола помещения (п. 9.12 СП 54.13330.2011).

Для увеличения продолжительности инсоляции жилых помещений рекомендуется предусматривать эркеры.

Связь между комнатами

В квартирах могут быть запроектированы *непроходные помещения* (имеют отдельный вход из коммуникационного помещения — прихожей, коридора) — рис. 3, *а*, *смежные* (предполагают наличие комнат со сквозными проходами) — рис. 3, б.

а — 3-комнатная квартира с непроходными жилыми комнатами



б — 3-комнатная квартира со смежными жилыми комнатами

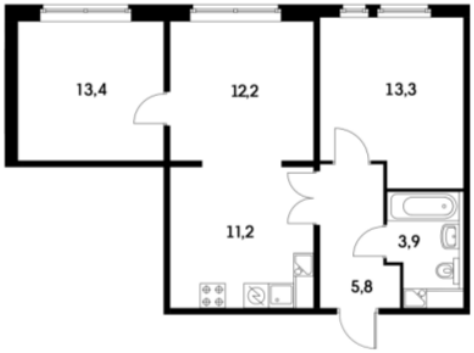


Рис. 3. Варианты планировки 3-комнатной квартиры

Согласно п. 5.9 СП 54.13330.2011 во всех квартирах необходимо проектировать непроходные спальни и общие жилые комнаты в 2-, 3- и 4-комнатных квартирах.

Смежный или раздельный санузел

Допускается устройство совмещенного санузла в 1-комнатных квартирах, а также в 2-, 3-, 4-комнатных при наличии дополнительного туалета.

Ванная комната должна быть оборудована ванной или душевой кабиной и раковиной (умывальником); туалет оборудуется унитазом; при устройстве совмещенного санузла в нем предусматривается размещение унитаза, умывальника, ванной (душевой кабины).

Ширина туалета должна быть не менее 0,8 м, длина — 1,2 м при открывании дверей наружу и 1,5 м — при открывании дверей внутрь. Минимальная ширина ванной — 1,6 м, длина — 1,75 м. Минимальная ширина совмещенного санитарного узла — 2,6 м, длина — 1,8 м.

В крупнопанельном здании целесообразно применять объемно-блочную сантехническую кабину согласно ГОСТ 18048-80 (рис. 4).

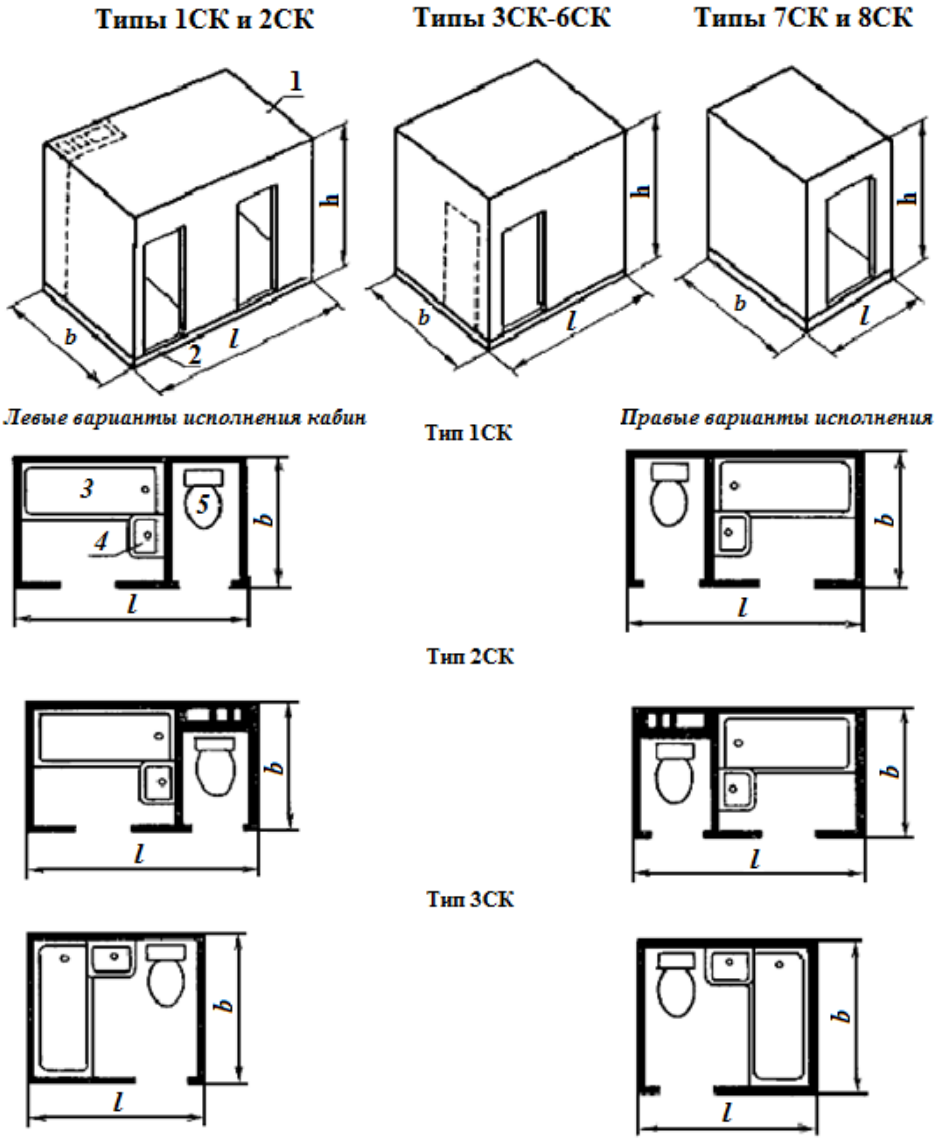


Рис. 4. Варианты сборных сантехнических кабин

Инженерное оборудование

При проектировании многоквартирных жилых домов должны быть обеспечены санитарно-эпидемиологические и экологические требования. Под инженерным оборудованием понимается устройство:

- вентиляции,
- отопления,
- горячего и холодного водоснабжения,
- канализации,
- электроснабжения.

Система вентиляция направлена на обеспечение оптимальных параметров как в отопительный период, так и в теплое время года, должна поддерживать чистоту (качество) воздуха в помещениях и равномерность его распространения в соответствии СП 60.13330.

Вентиляция может быть следующих видов:

- *с естественным притоком и удалением воздуха*;
- *с механическим побуждением притока и удаления воздуха*;