

Раздел 1

Объемно-планировочные решения реконструируемых зданий

Нормативные требования

Практическое занятие 1. Реконструкция жилого здания с перепланировкой без изменения функционального назначения.

Выполнение схем планов типового этажа реконструируемого жилого здания до и после перепланировки с целью увеличения площади кухни и ванной комнаты за счет демонтажа существующих перегородок.

Реконструкция – это комплекс технических мероприятий, направленных на переустройство объектов основного, вспомогательного и обслуживающего назначения с целью увеличения производственных мощностей в более короткие сроки по сравнению с новым строительством, позволяющий временно устранить или снизить моральный износ здания.

Реконструкция зданий представляет собой их переустройство с изменением назначения, внутреннего или внешнего вида. При реконструкции здания, кроме работ по капитальному ремонту, выполняются работы, связанные с новым строительством. Вместе с тем при капитальном ремонте и реконструкции могут выполняться однотипные работы. Однако следует правильно квалифицировать те или иные работы: либо ремонт, либо реконструкция зданий.

Ремонт зданий и сооружений может быть текущий и капитальный. Текущий ремонт может быть плановый (профилактический) и непредвиденный (экстренный ликвидационный, в срочном порядке) и позволяет восстанавливать работоспособность отдельных элементов здания, повысить их технологичность. Капитальный ремонт – это комплекс технических мероприятий, направляемых на восстановление первоначальных эксплуатационных качеств как зданий и сооружений в целом, так и отдельных конструкций. Капитальный ремонт может быть выборочным либо комплексным и относится к ремонтно-восстановительным работам,

проведение которых позволяет восстановить работоспособность всего здания в целом.

По типовому проекту здания старой постройки требуется дать характеристику ОПР здания, составить раздел пояснительной записки до реконструкции здания, данные внести в технический паспорт здания. Для чтения чертежей необходимо ответить на вопросы:

1. Название типового проекта, назначение здания.
2. Год постройки.
3. Срок эксплуатации здания.
4. Планировочная схема здания. Форма здания в плане, габаритные размеры в плане (м). Высота здания, этажность, высота этажей.
5. Планировочные элементы входной группы здания, их размещение, взаимосвязь.
6. Количество квартир в доме, секции, состав помещений квартиры, дома их взаимосвязь. Помещения общего назначения.
7. Уровень комфортности здания с учетом планировочных особенностей.
8. Предложения по улучшению планировочного решения здания в целом.

В соответствии с планом этажа здания необходимо составить варианты схем по перепланировке квартир. Состав помещений квартиры, площади помещений должны соответствовать нормативным требованиям. При выполнении перепланировки необходимо проанализировать существующий состав помещений, их взаимосвязь, размещение санитарно-технических помещений, вентиляционных каналов и другого инженерного оборудования здания.

Схемы планов этажей составляются в 2-3 вариантах, выполняется их сравнение, анализ и наиболее целесообразный принимается к дальнейшей детальной проработке. Обоснование целесообразности модернизации ОПР

принимают с учетом планировочного и конструктивного решения здания в соответствии с исходными данными чертежей типового проекта.

В чертежах планов этажей здания (ксерокопии планов) до реконструкции показывают в цветном изображении в соответствии с принятыми условными изображениями конструкции здания, подлежащие демонтажу.

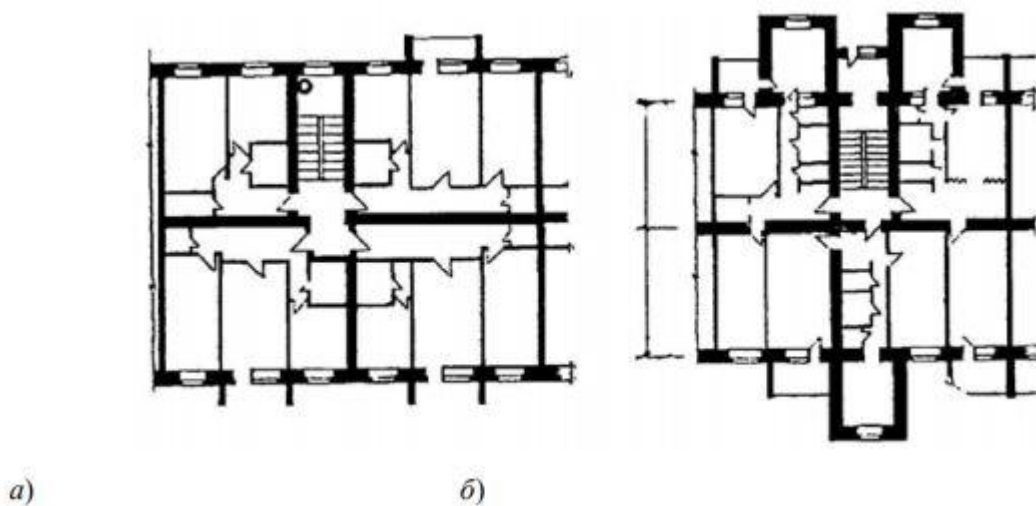


Рис. 1 Примеры модернизации (а) и реконструкции (б) секции жилого дома с продольными несущими стенами.

Конструктивные элементы, которые могут быть демонтированы и заменены при изменении планировки этажа: демонтаж перегородок, закладываемые проемы, устройство новых проемов в перегородках и стенах (с учетом характера статической работы стен), пристройка стен.

Последовательность выполнения этапов по перепланировке:

1. Определить конструктивную схему здания, элементы несущего остова здания.
2. Выделить в здании объемно- планировочные элементы (секции, блоки, пролеты, лестничные клетки).
3. Разделить на этаже ячейки по объединению (разделению) квартир, помещений между собой как по горизонтали, так и по вертикали (объединение по уровням).
4. В квартире следует предусмотреть зонирование помещений: жилая площадь, кухонно-санитарная, подсобно-вспомогательная.

5. В зависимости от объемно-планировочного решения здания до реконструкции, принятых мероприятиях по модернизации и перепланировке здания в целом, в состав помещений квартиры, помещений здания следует предусмотреть дополнительные площади с целью повышения уровня комфортности.

Планировочными элементами квартиры, повышающими уровень комфортности при реконструкции зданий, могут быть: наличие второго санузла, гардеробной, кухни-столовой, отсутствие проходных комнат.

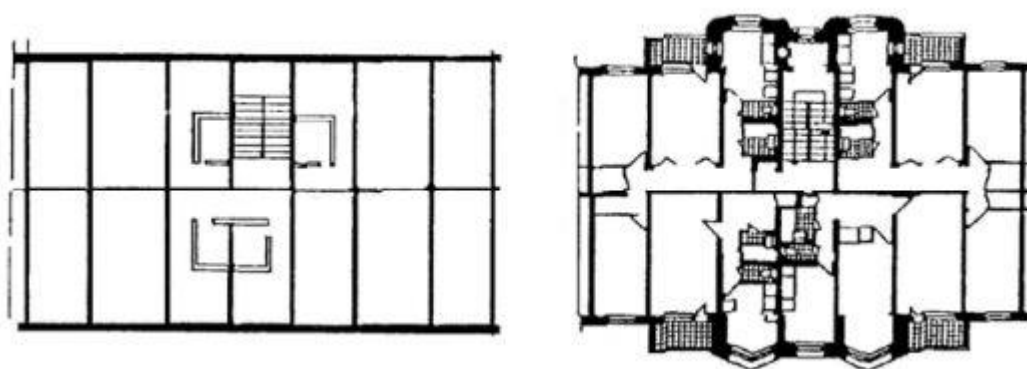


Рис. 2 Пример реконструкции секции жилого дома при перекрёстной схеме с малым шагом поперечных несущих стен: конструктивная схема до реконструкции (слева); перепланировка секции при реконструкции (справа)

Чертежи планов этажей после модернизации планировочных решений здания выполняют в М 1:100, отдельные фрагменты и выносные элементы в М 1:50, 1:20. В зависимости от предлагаемых планировочных и конструктивных решений по реконструкции здания к чертежам планов следует составить спецификации окон и дверей, экспликации полов и др.

Раздел 1

Объемно-планировочные решения реконструируемых зданий

Нормативные требования

Практическое занятие 2. Реконструкция промышленного здания с перепланировкой с целью изменения функционального назначения.

Выполнение схем планов этажа исторического многоэтажного промышленного здания до и после перепланировки под жилую функцию.

В строительной отрасли реконструкция зданий и сооружений становится магистральным направлением наряду с новым строительством. В гражданском строительстве проводится в больших объемах реконструкция и модернизация жилых и общественных зданий.

Реконструкция производственных зданий имеет существенное отличие от реконструкции гражданских зданий как в проектировании так и в технологии строительно-монтажных работ.

Бурное развитие промышленности и транспорта с середины XIX века послужило основным градообразующим фактором крупных городов в странах Европы и России. С ростом промышленности связан рост численности городского населения.

Возводимые фабрики и заводы оказывали основное влияние на формирование застройки и планировки исторических центров городов. О вредных последствиях влияния промышленных предприятий на окружающую среду и на здоровье человека в тот период времени практически не имелось достоверных знаний, и жилые кварталы располагали в непосредственной близости от промышленных предприятий, рядом с транспортными узлами и пр., и селитебные территории оказывались внутри производственных.

Со временем, вредные последствия от выбросов промышленных предприятий, загрязнявших воздушную среду и водные бассейны стали настолько очевидными, что в конце XIX века в России и в странах Европы

начали разрабатывать законы по охране окружающей среды, в частности, запрещающие сброс неочищенных стоков в естественные водоемы, законы, ограничивающие загрязнение воздушного бассейна.

Постепенно наиболее вредные производства в районах исторического центра стали закрывать, перепрофилировать, выводить из крупных городов на окраины или в пригородные районы. Отсюда в планировке крупных городов Европы и России просматривается чередование селитебных и промышленных зон от исторического центра к окраинам.

В результате научно-технического прогресса в промышленности, модернизации технологических линий, повышения производительности труда, изменение социальных потребностей общества возникает необходимость в реконструкции промышленных зданий, переустройстве, перепрофилировании или сносе.

Объемно-планировочные решения реконструируемых производственных зданий.

Производственные здания промышленных предприятий отличаются от жилых и общественных не только в функциональном отношении, но и в отношении нагрузок и воздействий, а также неблагоприятными условиями эксплуатации, существенно снижающими их срок службы.

Производственные здания классифицируют по различным признакам:

- по назначению – производственные, обслуживающие, вспомогательные;
- по этажности – одноэтажные, многоэтажные;
- по характеру застройки – сплошной и павильонной застройки;
- по характеру расположения внутренних опор – пролетные, ячеяковые, зальные;
- по конструктивной схеме – каркасные, бескаркасные, с неполным каркасом.

Архитектурно-планировочные структуры предприятий условно группируются по трем основным периодам строительства:

I группа – предприятия, построенные до 1945 года;

II группа – предприятия, построенные в 1946-1960 годах;

III группа – современные предприятия, построенные после 1960 года.

Информация о конструктивных особенностях реконструируемых зданиях, примененных конструкциях, особенностях производства строительных работ в период возведения объекта и примененных строительных материалах имеет важное значение для инженера-проектировщика и оказывает существенное влияние на проектные решения, применяемые для реконструируемого объекта, их экономичность, надежность.

В связи с вышеизложенным представляют интерес сведения о промышленном строительстве XIX, XX веков. Нередко, среди объектов этих лет строительства встречаются здания и сооружения, являющиеся памятниками промышленной архитектуры, историческими памятниками, которые требуют особо бережного отношения при реконструкции и новое назначение здания, при перепрофилировании, необходимо адаптировать к его внешнему облику и объемно- планировочной структуре.

В качестве примера рассмотрим реконструкцию газгольдеров в Лондоне в жилые здания. Несмотря на явный "бум" проектов повторного освоения территорий, Лондонский район Кингс Кросс остается самой масштабной и громкой историей редевелопмента во всей Европе. Его перестройка стартовала примерно в начале 2000-х годов, с запуском строительства туннеля под Ла Маншем: ради поездов Eurostar пришлось существенно менять вокзал и расчищать прилегающие территории. В итоге это вылилось грандиозный проект превращения некогда неблагополучного и непривлекательного привокзального района площадью в 27 гектаров в один из самых модных и современных кварталов Лондона. В район вливаются колоссальные деньги (2,5 млрд. фунтов), меняется застройка и атмосфера, в последнем значительную роль играет новая публика: именно сюда в бывшие привокзальные складские помещения переехал Лондонский университет искусств и престижный колледж Сент-Мартинс, кующий именитых дизайнеров. Одна из особенностей освоения района - сохранение и

перестройка большого числа исторических викторианских зданий. Здесь что ни проект, то тема для обсуждения и вдохновения: сам вокзал стал эталонным примером реновации исторического наследия, а совсем недавно завершился один из самых ожидаемых комплексов Лондона - элитный жилой дом в старинных газгольдерах.

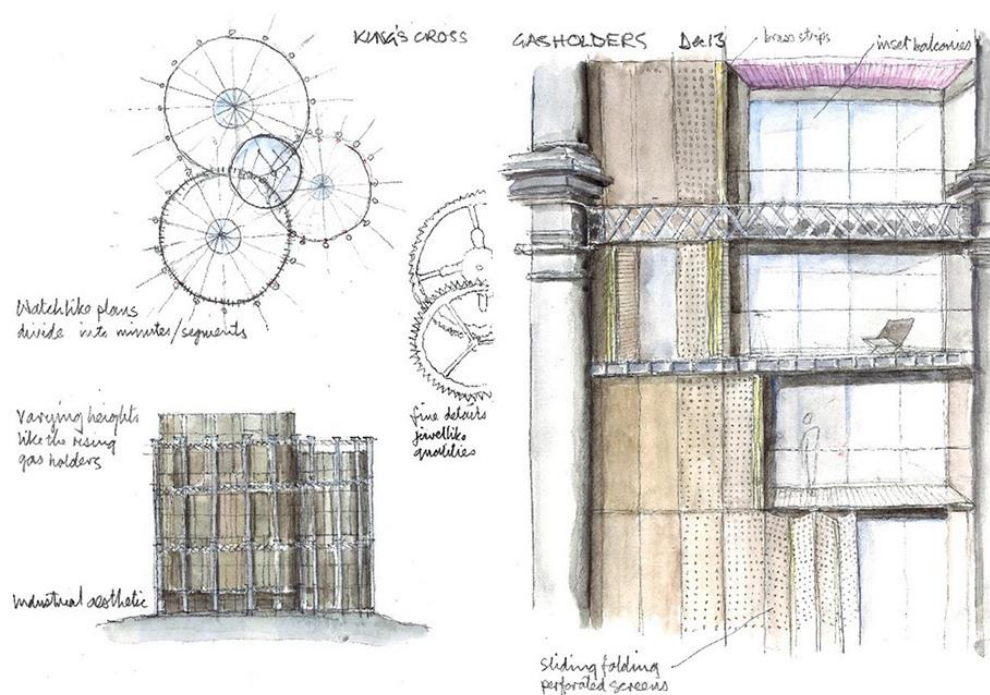


Рис. 1 Эскиз проекта реконструкции газгольдера в Лондоне.

Газгольдеры долгое время питали наше воображение. Их поразительная геометрия, суровое очарование и старомодное викторианское величие, представленные в кино, искусстве и литературе, оказались постоянным источником вдохновения для творческих людей.

Построенные в основном в 19 веке для питания уличных фонарей, эти промышленные гиганты устарели 150 лет назад. Многие из них были снесены – не все исторически значимы, и затраты на их реконструкцию часто очень высоки, – в то время как другие лежат пустыми и заброшенными. Но их нельзя назвать совсем нелюбимыми.

Дальновидные разработчики взяли на себя задачу перепрофилирования этих дружелюбных гигантов для 21 века, призвав архитекторов превратить их в новые дома, рабочие пространства и даже культурные центры.



Рис. 2 Эскизы планов типовых этажей газгольдеров в Лондоне.

Их восстановление - долгая и сложная работа, но отличительные особенности газгольдеров – их кирпичная обшивка и тяжелые чугунные рамы - придают им неповторимый характер. Их большие корпуса делают их идеальными кандидатами для художественных галерей и концертных залов.

Хотя их круглая форма может показаться необычной, эти сооружения таят в себе захватывающие возможности, как обнаружили Wilkinson Eyre Architects, работая над новым жилым проектом, который включает в себя три викторианских газгольдера на лондонском Кингс-Кросс. 'Вы, как правило, не решаете строить круглое здание, но для нас это действительно было весьма выгодно, потому что позволило нам создать пространство другого типа', - говорят они.

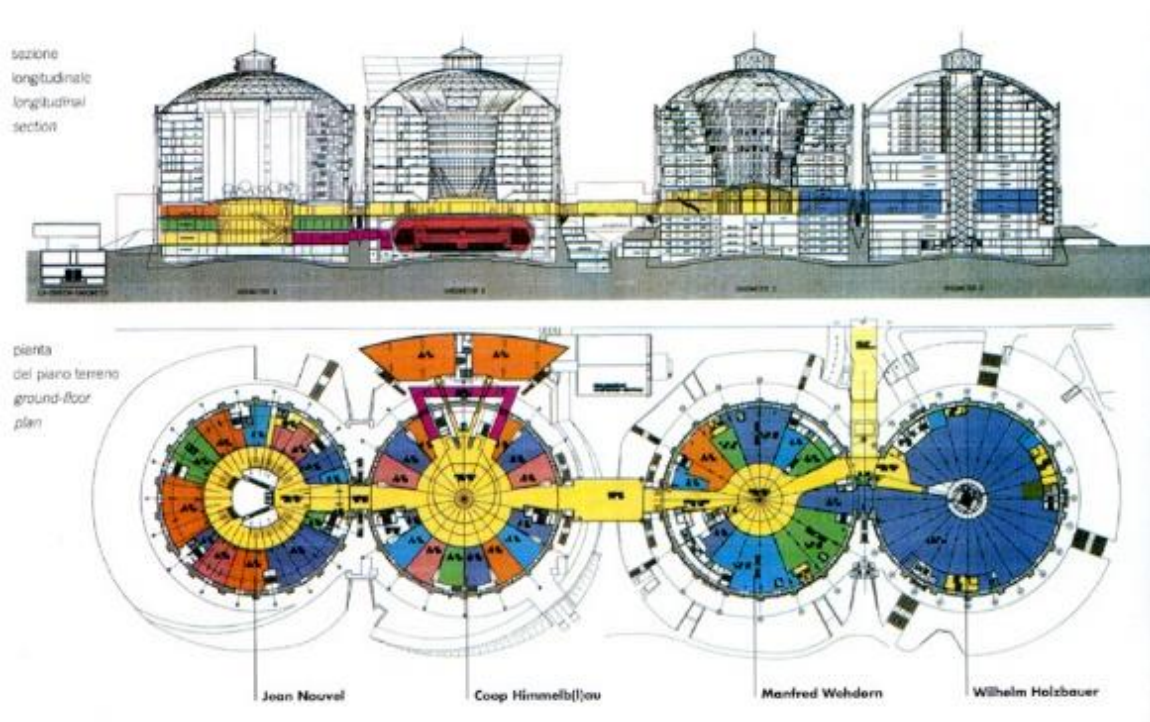


Рис. 3 Разрезы и планы типовых этажей газгольдеров в Вене

Каркас газгольдеров был демонтирован, составные элементы реставрированы, а затем заново собраны на прежнем месте. Внутри каркаса было построено новое ядро, повторяющее прежнюю форму сооружения, но при этом с современной начинкой. Окна расположившихся там квартир закрыли перфорированными металлическими решетками, что позволило соблюсти единый художественный образ объектов. При этом при необходимости эти панели могут складываться, открывая доступ прямому солнечному свету в квартиры.

Внутри комплекса расположено 145 квартир, все три газгольдера - разной высоты: на 8,9 и 12 этажей. Это обыгрывает тот факт, что сами конструкции викторианских газгольдеров телескопические и могли "подрастать" в высоту в зависимости от давления газа. Круглая форма каркаса подсказала и планировку, все квартиры имеют клиновидную форму: к внешней стороне обращены спальни и гостиные, которые благодаря форме здания имеют особо хорошую инсоляцию. "Работа с круглыми формами привела к рождению настоящего красивого проекта. То, что сперва казалось проблемой, стало благословением" - говорит Крис Уилкинсон, управляющий партнер

WilkinsonEyre. Окна квартир закрыты ажурными перфорированными металлическими решетками, что позволило соблюсти единый художественный образ, а заодно и соблюсти желанную приватность. При необходимости панели могут складываться, открывая доступ в квартиры прямому солнечному свету.

Помимо квартир в комплексе, который создавался как элитный, свой спа-центр с бассейном, спортивный зал, бизнес-лаунж, частный бар, небольшой кинозал и зал для мероприятий.



Рис. 4 Интерьер апартаментов в газгольдере в Лондоне

Раздел 1

Объемно-планировочные решения реконструируемых зданий

Нормативные требования

Практическое занятие 3.

Проектирование реконструкции придомовой территории.

Разработка планировочной организации участка придомовой территории после реконструкции.

При реконструкции зданий производится тщательный анализ возможного сохранения или разборки имеющихся пристроек, которые в большинстве случаев усложняют конфигурацию плана здания (сооружения).

В большинстве случаев наиболее экономичное и удобное решение может быть достигнуто именно за счет упрощения очертаний плана. Следует стремиться к улучшению планировочной структуры перепрофилированного здания, наиболее полно отвечающей его новому назначению; по возможности надо избегать темных помещений случайного назначения, следует улучшать естественное освещение основного корпуса.

Одним из важнейших планировочных узлов в здании является комплекс входных помещений – входной узел. При реконструкции возникают различные варианты: реконструкция жилого здания с перепрофилированием назначения первого этажа, реконструкция здания общественного назначения. В первом случае целесообразность перепрофилирования жилых помещений 1 этажа диктуется существенным снижением потребительской ценности жилья, размещаемого на 1 этаже, недостаточной инсоляцией, отсутствием летних помещений (балконов, лоджий).

Реконструкция входной группы – процесс, при котором часть зоны возле входа или вся она перерабатывается с заменой комплектующих, материалов и Реконструкция входной группы функциональных приспособлений. Можно разделить данное мероприятие на два основных вида:

1. Капитальная;
2. Выборочная реконструкция

В первом случае под пертурбации попадает абсолютно вся площадь сооружения с его узлами и составляющими. Это необходимо, если длительная эксплуатация привела к разрушениям, поломкам и другим негативным проявлениям большей части изделий. Точечная реконструкция больше подходит для случаев, когда здание сменяет своё назначение, либо требуется добавить функционала. И не важно, будет это входная группа из натурального камня, или пластиковые перегородки из бюджетного сегмента.

Довольно часто реконструкция входной группы производится с целью преобразить внешний вид данного сегмента. Например, у постройки сменился владелец, а прошлый хозяин не очень много внимания уделял этой зоне. Или, например, в здание заехал банк, и теперь ему необходимо организовать всё надлежащим образом. Перестроение конструктивных элементов, установка нужного оборудования, дверей и системы безопасности – всё это станет частью программы реконструкции.

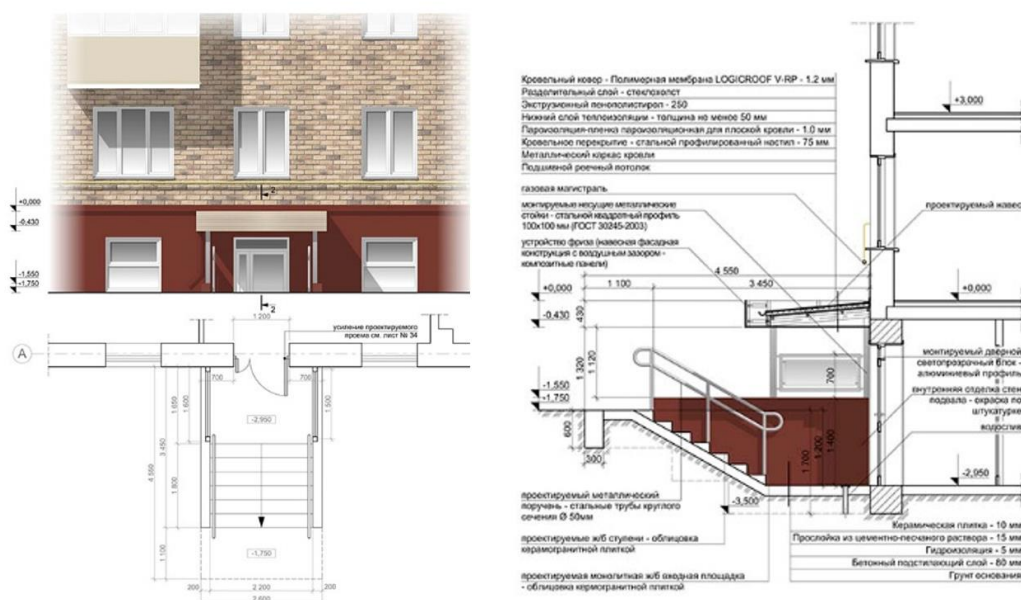


Рис. 1 Пример проектирования входного узла у реконструируемого здания

Для жилых домов мероприятие применяется после существенного износа элементов и, как правило, осуществляется за счёт бюджетных средств. Но если речь идёт о частном владении, о взять на себя расходы придётся самому хозяину. Причём, лучше не экономить и нанять опытного специалиста, который составит качественный проект, опираясь на который будут проводиться все операции.

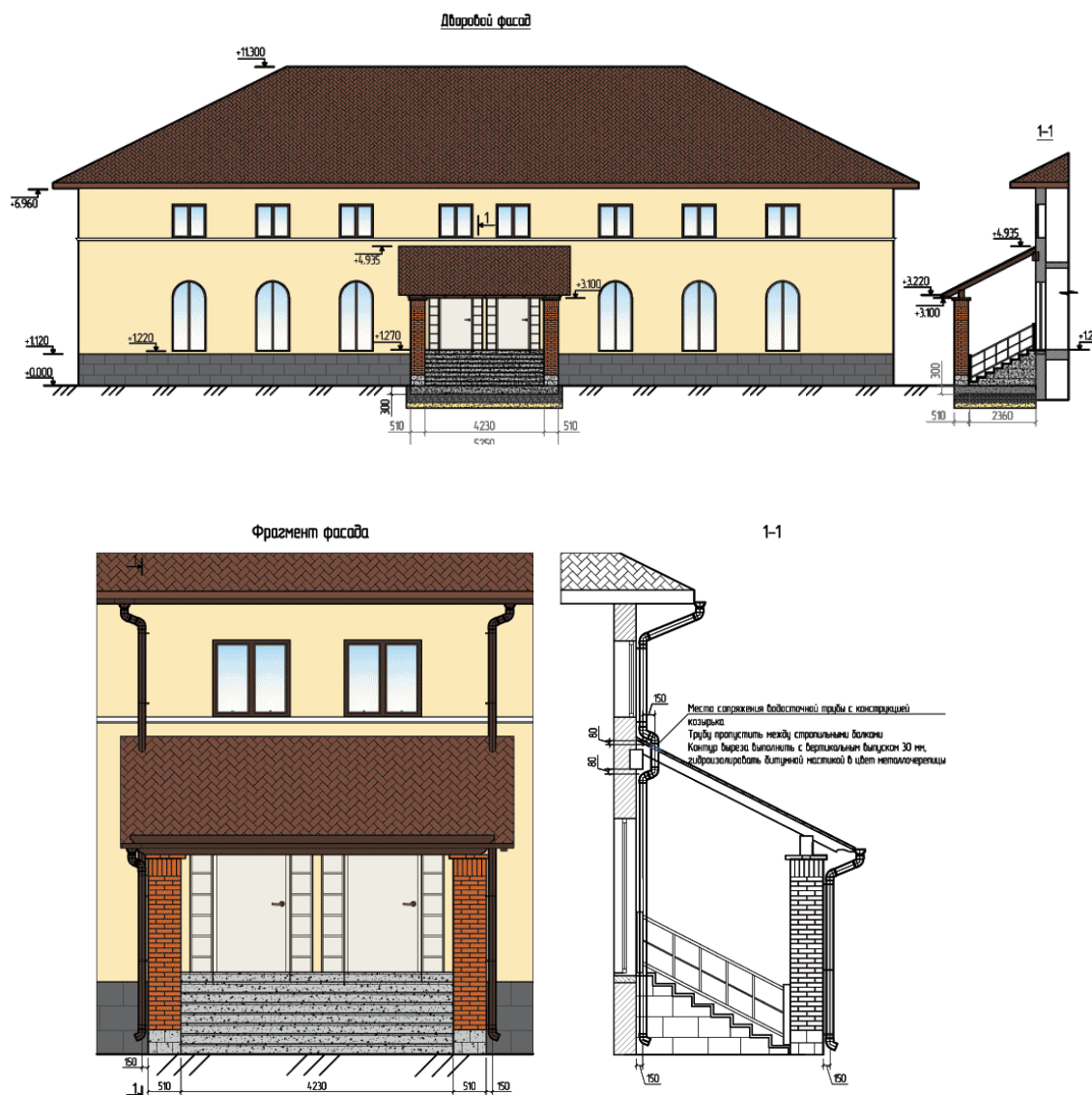


Рис. 2 Реконструкция входной группы у исторического здания

Придомовая территория многоквартирных домов – совокупность территорий, прилегающих к многоквартирным домам, с расположенными на них объектами, предназначенными для обслуживания и эксплуатации таких домов, и элементами благоустройства этих территорий, в том числе парковками (парковочными местами), тротуарами и автомобильными дорогами, включая автомобильные дороги, образующие проезды к территориям, прилегающим к многоквартирным домам.

Конструктор дворовой территории. Двор составляется из набора функциональных зон, таких как:

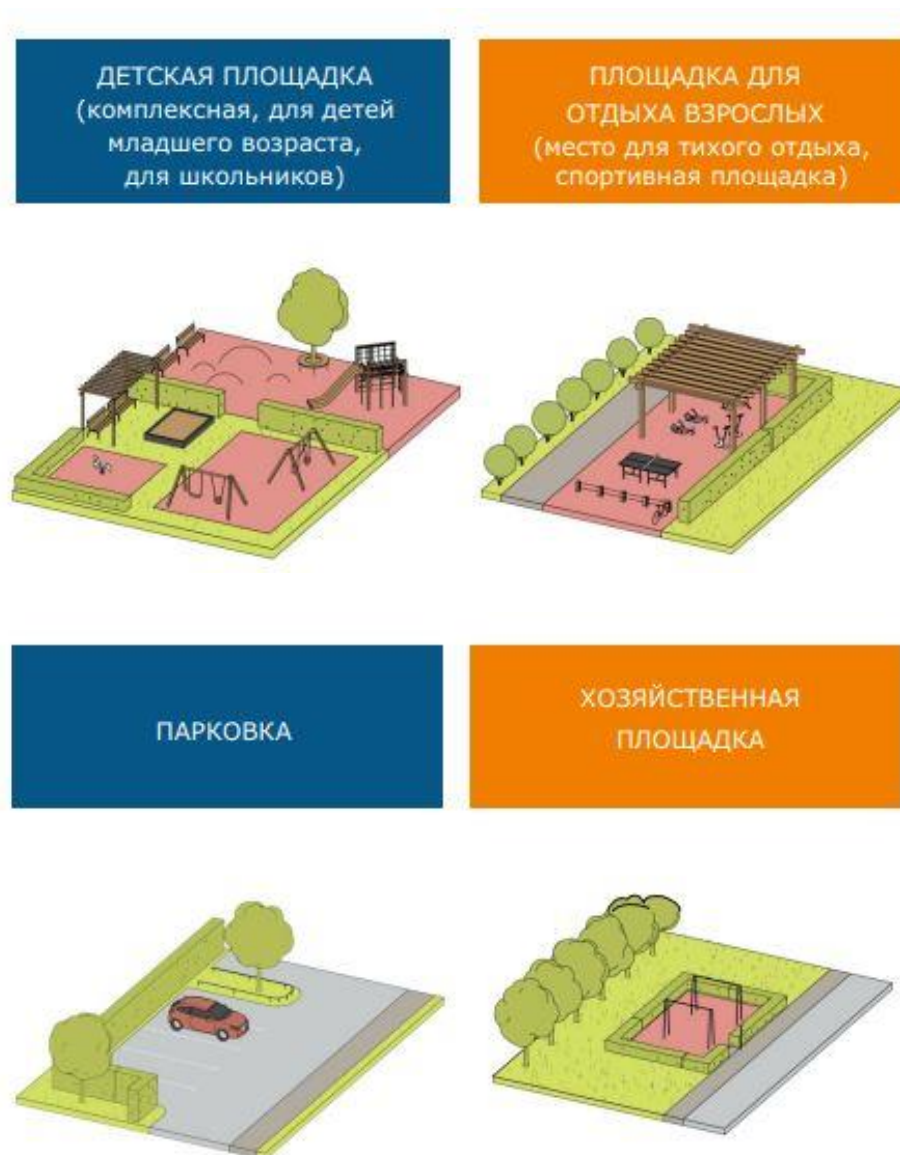


Рис. 3 Функциональные зоны придомовой территории двора

Детские площадки

Для разностороннего развития детей необходима организация площадок, которые отвечают интересам различных возрастных групп



Рис. 4 Виды детских площадок.

Обустройство парковок

На территории возле домов не допускается размещение открытых парковок более, чем на 50 автомобилей.

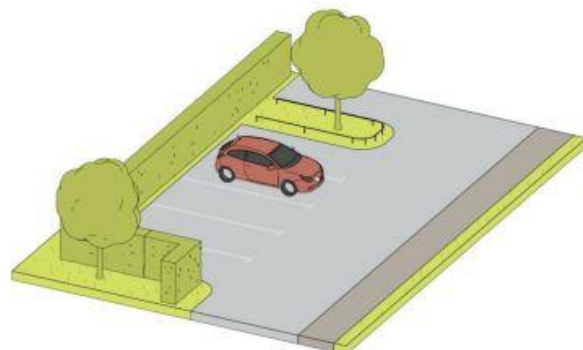


Рис. 5 Обустройство парковок

Все габариты парковочного места отражены в СП 113.13330.2016.

Согласно этому документу параметры стоянки для легкового автомобиля должны быть такими: минимально допустимые размеры машино-места — 5,3х2,5 м. Максимально допустимые размеры машино-места — 6,2х3,6 м.

Основные требования:

- парковка должна располагаться не ближе 10 м. от окон домов;
- для парковок более десяти автомобилей – не ближе 15 м.;
- для автостоянки на 50 и более машин – не ближе 50 м.;
- обустройство стоянок вместительностью более 100 транспортных средств требует разработки специальной проектной документации.

Виды парковки:

- параллельное краю дороги;
- перпендикулярно (под углом 90 градусов);
- елочкой (под углом в 45 градусов).

Тротуары и пешеходные дорожки

Ширина тротуаров должна быть постоянной на всем их протяжении, и для транзитных дорожек она составляет 2,5...3,0 м, для остальных — кратно

0,75 м (средняя ширина человека), но не менее 1,5 м, чтобы два встречных человека могли беспрепятственно разойтись.

На поселковых улицах и пешеходных дорожках в тех случаях, когда интенсивность движения пешеходов не превышает 100 чел.-ч, допускается устройство тротуаров шириной 1 м

Наиболее распространенным видом покрытия до недавнего времени считались асфальтовые, однако более эстетичными и экономичными являются сборные покрытия. Они пропускают влагу, что позволяет избежать образования луж, при ремонте их можно частично разобрать и использовать вновь, что является экономически целесообразным при эксплуатации.

Поверхность тротуара должна быть сделана с небольшим уклоном в сторону газона для правильного водостока, угол наклона 2...3°

Ширина проезда между домами должна составлять не менее 6 м., для зданий высотой не более 28 м. – не более 8 м., для зданий более 28 м. – не более 16 м. Тупиковые проезды должны заканчиваться площадками для разворота пожарной техники размером не менее 15х15 м.

Раздел 2

Конструктивные решения зданий и их элементов при реконструкции

Практическое занятие 4.

Проектирование пристройки к зданию общественного назначения.

Выполнение разрезов общественного здания до и после пристройки к нему дополнительного объема

Пристройкой называется часть здания, расположенная вне контура его капитальных наружных стен, является вспомогательной по отношению к зданию и имеющая с ним одну (или более) общую капитальную стену. Пристройки в большинстве своем имеют внутреннее сообщение с основным зданием. К ним следует относить: пристроенные кухни, жилые пристройки, сени, тамбуры, веранды и т.п. Все пристройки разделяются на отапливаемые и холодные, общая площадь помещений в отапливаемых пристройках учитывается в составе жилищного фонда.

Пристройки к зданиям и встройки осуществляют в случаях, когда необходимо устранить разрыв между зданиями или увеличить ширину корпуса. Чаще всего новый объем, добавляемый к существующему зданию в процессе реконструкции застройки, пристраивают в торец или сбоку (см. рис. 1). Пристройка может осуществляться с новой параллельной стеной и без нее. В первом случае пристраиваемое здание, как правило, выше существующего, во втором случае они имеют одинаковую высоту. Встройки применяют и в случаях архитектурного объединения конгломерата разнотильных зданий. В случае удачного применения надстроек, встроек и пристроек можно получить градостроительный комплекс, в котором сосуществуют старые и новые архитектурные формы, порождая новое качество городской застройки.

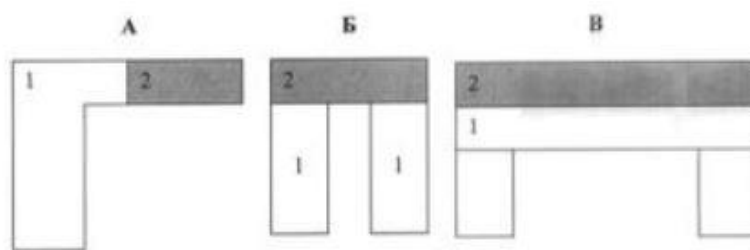


Рис. 1 Пристройки и встройки

Конструктивно пристройки решаются как объекты нового строительства. И лишь в местах примыкания новых объемов к существующим приходится осуществлять комплекс специальных конструктивных мер, связанных прежде всего с потенциальной возможностью появления осадочных деформаций. В основаниях старых зданий грунт за время эксплуатации уплотнился, а основание под новым зданием будет уплотняться в течение достаточно длительного срока (годами) в зависимости от величины и характера нагрузки.

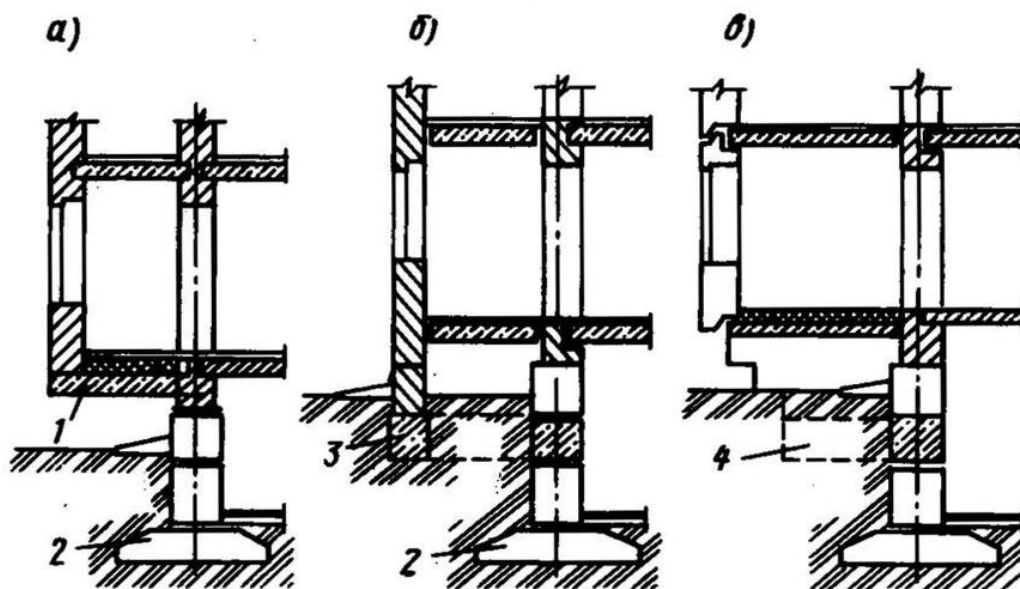


Рис. 2 Пристройки к зданию с опиранием на консольную плиту (а), консольную раму (б) и консольную балку (в). 1- консольная плита, 2- фундамент основного здания, 3- консольная рама, 4- консольная балка

Поэтому примыкание нового строения к существующим должно выполняться с обязательным устройством осадочных швов,

обеспечивающих беспрепятственное вертикальное смещение пристройки или встройки относительно существующего здания и исключая дополнительные деформации пристройки.

При симметричном фундаменте под старым зданием и совпадении подошвы нового и существующего фундаментов деформационный шов выполняют путем забивки деревянного шпунта по грани старого фундамента и устройстве вплотную к нему нового. Зазор между новой и существующей стеной принимают не менее 20 мм и тщательно герметизируют.

При небольшой ширине нового фундамента край стены пристройки выполняют за счет ступенчатого смещения кладки, при большой ширине нового или старого фундаментов – на консольных участках балок или плиты, вылет которых определяется размерами фундаментов. Аналогичное решение применяют при наличии новой стены, параллельной существующей.

Для исключения дополнительных просадок существующих зданий при отрыве котлованов под столбчатые и ленточные фундаменты рекомендуется применять вместо них свайные фундаменты из буронабивных или винтовых свай.

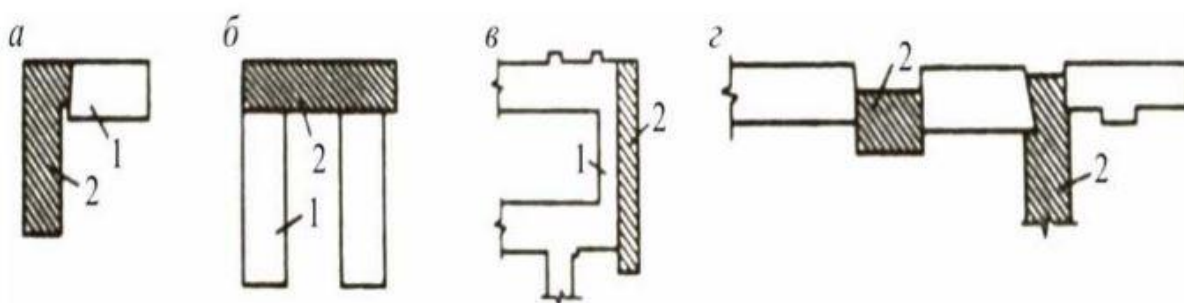


Рис. 3 Виды пристроек: а- пристройка в торец существующего здания, б- объединение пристройкой и встройкой двух корпусов, в – увеличение ширины корпуса здания, г- заполнение встройками разрывов между зданиями. 1- существующее здание, 2- пристройки (встройки)

При невозможности устройства новых фундаментов рядом с существующими допускается располагать их на некотором расстоянии, а

[illegible]

Рис. 4 Пример выполнения разреза здания с пристройкой после реконструкции

Раздел 2

Конструктивные решения зданий и их элементов при реконструкции

Практическое занятие 5. Встройки в одноэтажное промышленное здание (антресольные этажи).

Изучение встроенных систем, применяемых при реконструкции зданий.

Антресоль - площадка внутри здания, на которой размещены помещения различного назначения (производственные, административно-бытовые или для инженерного оборудования).

Вставка (встройка) в одноэтажном производственном здании - двух- или многоэтажная часть здания, размещенная в пределах одноэтажного здания по всей его высоте и ширине (вставка) или части высоты и ширины (встройка), выделенная ограждающими конструкциями.

В современном промышленном строительстве административно-бытовые помещения нередко располагают непосредственно в производственных зданиях. В первую очередь это необходимо для помещений, неоднократно используемых в течение смены и близко связанных с производством: уборных, умывальных, курительных, буфетов, комнат мастеров и отдыха, отделов технического контроля и т. п.

Размещать внутри одноэтажных зданий гардеробные, душевые, конторские помещения и др. неэкономично и не всегда возможно по условиям санитарных требований и пожарной безопасности. Преимущественно применяют встроенные вспомогательные помещения в цехах с высокой степенью автоматизации технологических процессов.

Встроенный вариант вспомогательных помещений позволяет приблизить их к рабочим местам, рационально использовать объем и площадь производственных зданий, а в отдельных случаях снизить стоимость строительства. Но в то же время уменьшается гибкость цехов, усложняется модернизация технологических процессов и прокладка промышленных

проводок. Встроенные вспомогательные помещения целесообразно проектировать сборно-разборной конструкции, допускающей относительно легкую трансформацию их.

Размещать вспомогательные помещения внутри цехов можно только для производств, относящихся по санитарной характеристике к первой группе, в которых технологические процессы протекают при нормальных метеорологических условиях и при отсутствии вредных газов и пылевых выделений (механосборочные, механические, инструментальные, модельные, приборостроительные, швейные цехи и др.).



Рис 1. Пример выполнения встройки в одноэтажное промышленное здание.

Вспомогательные помещения внутри производственных зданий можно располагать:

- а) в подвалах и полуподвалах;
 - б) на свободных, временно неиспользуемых производственных участках, и на антресолях, используя излишнюю высоту производственных зданий;
 - в) в межферменном пространстве;
 - г) в надстройках (над производственными зданиями).
- Размещать вспомогательные помещения в подвалах и полуподвалах

целесообразно в тех случаях, когда последние необходимы также по условиям технологического процесса. При таком решении обеспечивается

удобная связь рабочих мест с вспомогательными помещениями, что особенно важно для больших заблокированных производственных зданий. Кроме того, основные производственные помещения в этом случае полностью освобождаются от вспомогательных устройств, нарушающих гибкость здания. Однако устройство подвалов и полуподвалов специально для вспомогательных помещений во многих случаях неэкономично, так как для этого требуются усиленные перекрытия, увеличенное число типоразмеров конструкций; усложняется и удорожается процесс строительства цехов (особенно при высоком уровне грунтовых вод, вечной мерзлоте и скальном грунте). Кроме того, невозможно обеспечить вспомогательные помещения естественным освещением и проветриванием.

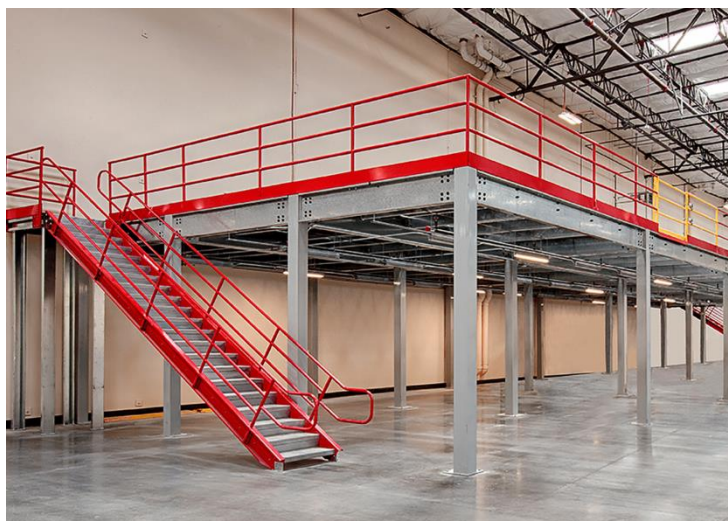


Рис 2. Пример выполнения встройки в одноэтажное промышленное здание

Значительно чаще вспомогательные помещения располагают на свободных участках цехов и на антресолях. Свободные участки и объемы в цехах могут быть в межколонном пространстве (вне габаритов кранов и перемещаемых ими грузов), между крупными технологическими агрегатами, над проездами и проходами, в торцовых зонах (реже вдоль продольных стен), над помещениями с низким технологическим оборудованием (в бескрановых пролетах). Часто вспомогательные помещения имеют вид объемных блоков, которые подвешивают к несущим конструкциям покрытия.

Антресольные этажи рекомендуется сооружать из легких сборно-разборных конструкций, чтобы обеспечить их объемно-планировочную гибкость. Сетку колонн принимают 6х6 м (при сетке основных колонн цеха 12х24 м) и 6х9 м (при сетке основных колонн 12х18 м).

В промышленных зданиях с большими пролетами, когда собственная высота несущих конструкций покрытия достигает 2,5 м, административно-бытовые помещения целесообразно располагать в межферменном пространстве. При этом рационально используется объем цеха, не занимается производственная площадь, отпадает необходимость в пристройках по периметру цеха и обслуживающие помещения находятся вблизи от рабочих мест. Недостатком такого варианта является значительное усложнение и утяжеление конструкций покрытия.

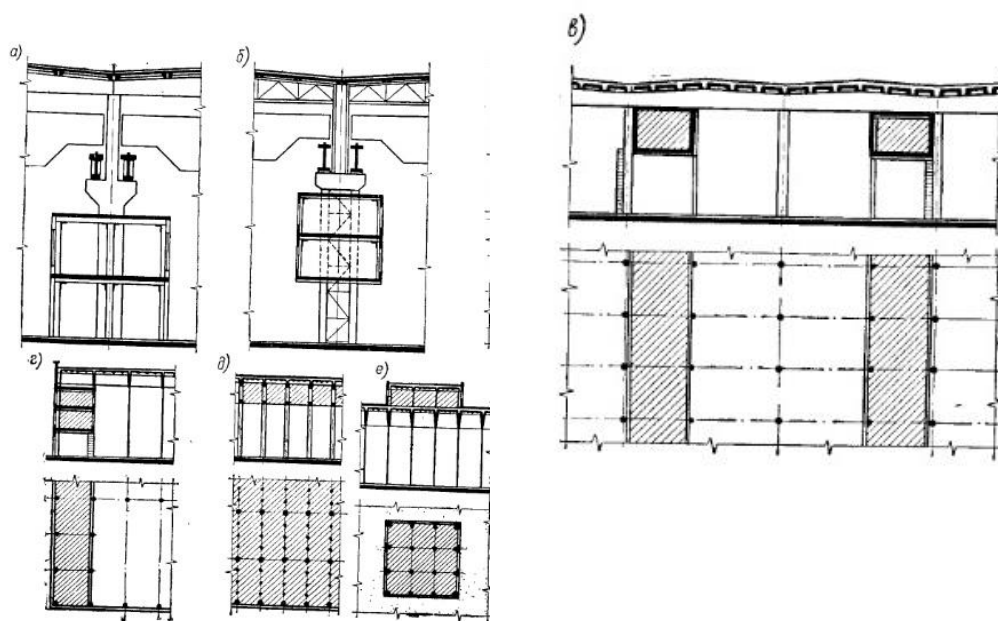


Рис 3. Варианты расположения встроенных административно-бытовых помещений:
а, б - в межколонном пространстве; в - на антресолях над проездами или в местах низкого оборудования; г - на антресолях вдоль торцевой стены; д - в межферменном пространстве; е - в надстройке

В отдельных случаях административно-бытовые помещения размещают в надстройках, возводимых на покрытиях одноэтажных производственных зданий. Этот вариант применяют в тех случаях, когда производственное

здание имеет большую площадь или когда кровлю (плоскую) используют в качестве площадки для отдыха работающих. Такое расположение имеет те же преимущества и недостатки, что и в предыдущем варианте. Рассмотренные приемы встроенного расположения административно-бытовых помещений показаны на рис. 3.

Окончательный выбор способа расположения административно-бытовых помещений в производственных зданиях производят на основе детальной проработки и технико-экономического сравнения намеченных вариантов.

В различных цехах одного и того же промышленного предприятия, как правило, применяют один прием расположения административно-бытовых помещений. При особых условиях, а также при реконструкции цехов могут быть приняты и различные решения. Так, для обслуживания одних цехов эти помещения можно размещать в отдельно стоящих зданиях, для других - в пристройках или в самих цехах.

Раздел 2

Конструктивные решения зданий и их элементов при реконструкции

Практическое занятие 6. Проектирование надстройки одного этажа здания административного назначения.

Выполнение разреза административно-бытового здания до и после надстройки его одним этажом.

Надстройка старых жилых и общественных зданий со стенами из каменных материалов высотой 2...5 этажей осуществляется в основном в крупных городах для обеспечения более высокой плотности застройки, улучшения внутренней планировки помещений и архитектурного ансамбля города. Наружное обследование фундаментов и стен многих старых зданий свидетельствует об определенном резерве их несущей способности, что создает принципиальную возможность увеличения их высоты без ущерба для эксплуатационной надежности. Принятию решения по надстройке должно предшествовать детальное обследование оснований, фундаментов, размеров и прочностных характеристик кладки стен.

Надстройка осуществляется, как правило, в пределах 1...3 этажей и сопровождается капитальным ремонтом существующего здания: заменой деревянных перекрытий на более долговечные железобетонные, перепланировкой помещений, заменой перегородок и т. п.

Наиболее экономична надстройка зданий с использованием существующих стен и фундаментов без их усиления. Ее осуществляют после тщательной технико-экономической, социальной и архитектурной оценки целесообразности проведения работ. Изучив гидрогеологические условия грунтов основания, допускаемое давление под подошвой фундаментов и прочностные характеристики кладки наружных и внутренних стен, принимают конструктивное решение надстраиваемых этажей и их количество. Учитывая жесткие ограничения по дополнительной нагрузке на существующие стены и фундаменты, следует стремиться к максимальному

снижению массы несущих и самонесущих конструкций надстраиваемых этажей.

Актуальной проблемой для нашей страны является модернизация малоэтажных крупнопанельных жилых домов первых массовых серий, построенных в конце 1950—1960 гг. Общая площадь этих зданий составляет свыше 500 млн. м², их внешний облик и внутренняя планировка не отвечают возросшим эстетическим и социальным требованиям. Наряду с предложениями о постепенной (по мере решения жилищной проблемы) разборке первых индустриальных жилых домов и строительстве на их месте более современных жилых зданий разработаны более экономичные предложения по их реконструкции и надстройке. К наиболее перспективным из этих решений относятся:

- ✓ надстройка над существующими зданиями 2...4 этажей, опирающихся на автономные опоры, в которых размещаются лифты, лестницы, санузлы, коммуникации, инженерное оборудование и т. п.;
- ✓ пристройка эркеров-ризалитов.



Рис 1. Пример выполнения надстройки

Оба варианта предусматривают повышение комфортности жилых помещений, увеличение полезной площади жилых комнат, кухонь, подсобных помещений, а также улучшение архитектурного облика зданий.

Надстройка этажей – разновидность реконструкции здания

Надстройка зданий – возведение одного или нескольких дополнительных этажей. Стала распространённым, экономически выгодным способом увеличения площади капитальных объектов:

- исключает необходимость в дополнительном земельном участке (ЗУ)

- сопряжена с адекватными финансовыми расходами

- не требует решения задач, связанных с рядом мероприятий при строительстве:

- возведение фундамента

- прокладка наружных сетей

- благоустройство территории, прилегающей к зданию с надстроенным этажом

- применяется к капитальным строениям любого типа и назначения (с учётом градостроительных требований, установленных ПЗЗ населённого пункта):

- мансарда многоквартирного дома активно используется в условиях плотной городской застройки:

- равно как и надстроенный третий этаж таунхауса, дуплекса, квадрохауса, лейнхауса – отдельных домов блокированной жилой застройки

- дополнительный этаж административного или офисного здания расширяет его полезную площадь

- повышение этажности промышленных зданий
- позволяет увеличить производственные мощности предприятия

При реконструкции с надстройкой этажей происходит изменение параметров объектов капитального строительства (ОКС) или их частей (пункт 14 статьи 1 ГрК РФ):

- высоты
- количества этажей
- площади
- объёма

К реконструкции капитальных объектов относятся:

- надстройка
- перестройка
- расширение ОКС
- замена и/или восстановление несущих строительных конструкций

ОКС:

- за исключением замены отдельных элементов конструкций на аналогичные или иные, улучшающие показатели конструкций и/или восстанавливающие их элементы

Надстройка может выполняться как без усиления конструкций существующего здания, так и с усилением (возможно, даже с устройством для надстройки самостоятельного фундамента, независимого от существующего).

Возможные виды надстроек:

1. устройство мансард – помещений в подкрышном пространстве, на месте переустроенного чердака
2. возведение нескольких этажей на существующих конструкциях

3. размещение на функционально эксплуатируемой крыше небольших помещений и рекреационных пространств

Вариативность конструктивных решений надстройки:

- стены надстраиваемой части повторяют несущие стены существующего здания
- замена внутренних несущих стен в надстройке на колонны (столбы)
- устройство самостоятельной каркасной системы по верху надстраиваемой части
- выполнение надстройки на самостоятельных опорах
- устройство системы мощных прогонов или ферм, спрятанных в толще перегородок – без возведения промежуточных опор в возводимой надстройке для переноса нагрузки на наружные стены
- комбинации всех перечисленных решений надстройки зданий

Итак, под надстройкой этажей капитального объекта понимается разновидность реконструкции. При её осуществлении происходит модификация функциональности ОКС:

1. увеличение этажности здания на существующих или автономных конструкциях – за счёт возведения одного или нескольких дополнительных этажей
2. изменение основных характеристик и всех параметров
3. возрастает нагрузка на фундамент

Перед реконструкцией с надстройкой возникает необходимость в технических обследованиях здания, с помощью которых требуется выяснить:

- прочность грунта при дополнительной нагрузке

- способность существующих несущих конструкций и фундамента выдержать увеличенную нагрузку
- необходимость усиления фундамента
- фактическое состояние конструктивных элементов строения и инженерных коммуникаций:
 - фасада
 - чердака и чердачных перекрытий
 - мест прокладки трубопроводов, элементов вентиляционных систем здания и т.д.
- потенциальную опасность влияния реконструкции на здания, стоящие вблизи объекта, для которого планируется надстройка.

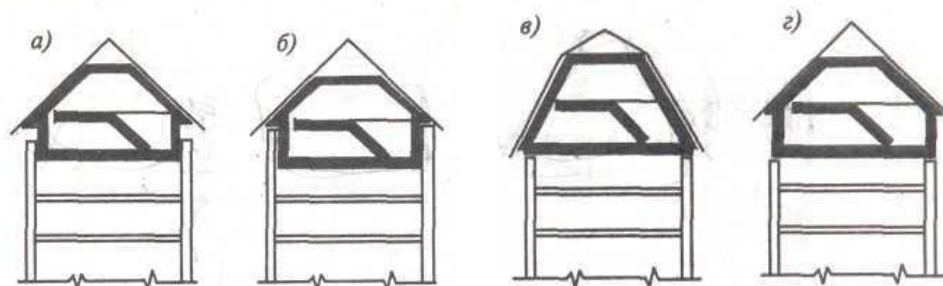


Рис. 2 – Варианты устройства мансард: а – над зданием с техническим верхним этажом; б – с устройством двухэтажных квартир, превращением существующего верхнего этажа в зону дневного пребывания и размещением спальной зоны в подкрышном пространстве; в – с размещением двухэтажных квартир под высокой крышей; г – решение, совмещающее мансарду с надстройкой одного этажа

В современной практике существует два подхода к реконструкции жилых зданий. Первый основан на сохранении большинства конструкций, но с необходимым усилением несущих и утеплением ограждающих конструктивных элементов. Планировка в целом сохраняется. Выполняются только локальные реконструктивные мероприятия. Например, к зданиям пристраиваются объемы кухонь-эркеров, и маленькая рабочая кухня превращается в кухню-столовую. Или рабочая кухня превращается в кухню-

нишу за счет общей комнаты. Также за счет общей комнаты увеличивается площадь прихожей и т.п. По второму методу предлагается модернизация квартир с кардинальной перепланировкой. Комфортность повышается за счет уменьшения числа комнат и увеличения подсобных помещений.

Раздел 2

Конструктивные решения зданий и их элементов при реконструкции

Практическое занятие 7.

Проектирование реконструкции исторического промышленного здания под культурно-образовательную функцию.

Выполнение планов одноэтажного исторического промышленного здания до и после реконструкции под культурно-образовательную функцию.

Реновация промышленных территорий является актуальным вопросом для многих больших городов РФ. Целесообразность и рентабельность реновации территории объясняются эстетическими, экономическими, историческими и экологическими аспектами

В советское время промышленные предприятия строились преимущественно на окраинах города в специализированных промзонах, но постепенное развитие привело к заполнению таких районов жилой застройкой. В черте города оказалось большое количество промышленных территорий, которые полностью прекратили свою деятельность. Это привело к появлению в городской среде депрессивных пространств, запущенных и нефункционирующих территорий.

Что делать с такими территориями и объектами?

Об этом говорят яркие примеры европейских промышленных зон. В Нью-Йорке, например, на месте пришедшей в негодность железной дороги появился знаменитый индустриальный парк Highline. В Лондоне район заброшенных доков превратили в популярный Центр современного искусства. В Париже под арт- и медиакластеры давно уже используют бывшие вокзалы и старые фабрики.

Центр искусств и медиатехнологий в Карсруэ (Германия). Размещение в 1997 году на территории и в корпусах индустриального

предприятия «IKWA-Карлсруэ-Аугсбург» современного общественного центра стало одним из примеров радикального пересмотра роли промышленного объекта в обновлении городского ландшафта. Широкие, высотой в три этажа блоки здания фабрики симметрично расположены вокруг десяти внутренних дворов. Здание выполнено из бетонных рам с заполнением кирпичной кладкой по фасадам. Заброшенное в семидесятые, а затем оккупированное художниками, в конечном счете, здание было переведено в ряд памятников промышленной архитектуры.



Рис. 1. Центр искусств и медиатехнологий в Карсруэ

Высотный центр Мельбурна. Этот объект интересен с точки зрения оригинальности взаимодействия исторического здания и новой застройки. Строительство комплекса, расположенного в историческом центре города, велось в 1986—1991 годы. Он состоит из высотного офисного здания, торгового центра футуристической формы, а также других учреждений культурно-развлекательного назначения. 55-этажный небоскреб нависает над соседним торговым центром; при

отделке его фасадов применялись различные материалы: алюминий, камень, зеркальное и тонированное стекло.



Рис. 2. Высотный центр Мельбурна

В нашей стране тоже есть первые результаты трансформации промышленных зон. В Москве на месте ангаров появилась «ART-Стрелка» – место проведения культурных мероприятий; дизайн-центр ARTPLAY, который возник на месте фабрики «Красная роза»; дизайн-завод «Флакон» на территории завода Хрустальный, превратившийся в огромный арт-центр, с магазинами, ремесленными мастерскими, студиями дизайна.



Рис.3. Дизайн-завод «Флакон»

После реновации бывшие промышленные зоны должны выполнять разные функции: в частности, выполнять жилые и социальные. Здесь должны присутствовать некие производства, парковые зоны, зоны отдыха и т.д. Вариантов на самом деле может быть великое множество. На территории заброшенной промзоны можно создать самые разные кластеры.

Методы приспособления промышленных территорий к современным требованиям.

В настоящее время с функциональной точки зрения реализуются три принципиально разных направления преобразования промышленных территорий :

- сохранение промышленной функции;
- частичная рефункционализация;
- полная рефункционализация.

Для проектов первого типа содержание предметной области включает следующие результаты их реализации:

- а) полная реставрация здания, сохранение его первоначального облика (может быть актуально для памятников промышленной архитектуры);
- б) совершенствование – современное технологическое оснащение производства в существующем объеме здания.

Предметная область проектов реновации промышленных зон второго типа характеризуется частичной рефункционализацией:

- а) реконструкция планировочной структуры, основным принципом которой является вычленение и сохранение наиболее устойчивых планировочных характеристик;

б) превращение объекта в музей (музеефикация, индустриальные музеи-заповедники);

в) включение новых объектов городского значения в историко-промышленные территории.

В свою очередь, для проектов реновации промышленных зон третьего типа предметной областью является полная рефункционализация:

а) рефункционализация существующих памятников индустриального наследия согласно критериям социально-культурной востребованности и актуальности (переориентация промышленных объектов под жилые здания, административно-офисные центры, образовательные учреждения, культурно-развлекательные центры, гостиницы, предприятия торговли, спортивные сооружения);

б) озеленение и благоустройство нарушенных территорий с целью их экологической реабилитации (парки, скверы, аллеи);

в) полный снос промышленного объекта и использование территории в других целях.

Из существующих методов для реконструкции или рефункционализации объектов выделяют несколько основных, которые позволяют адаптировать промышленную архитектуру к современным условиям.

Первый – метод аппликации, базирующийся на создании новой композиции фасада, основываясь на уже сложившейся конструктивной системе;

Второй – метод аналогий, предполагающий сравнение с подобными объектами и проведение аналогии между функциональным назначением объекта и архитектурными образами и деталями;

Третий – метод интеграции, то есть врезка дополнительных элементов и структур в существующие конструкции здания. Прием: создание новых доминант или усиление старых, пристройка объемов,

коммуникационных пространств, смена масштабов здания (адаптивность к окружающим масштабам застройки).

Для адаптации промышленных зон к современным условиям и благоприятной взаимосвязи их с окружающими объектами в структуре городской среды выделяют следующие приемы :

- модификация – изменение объекта или его частей по пропорциям, форме, положению частей, конфигурации;
- замена – введение новых отдельных проекций, форм, функций, конструкций, материалов и др.;
- устранение или добавление – изменение количества форм, конструкций, функций или присоединение новых, расширяющих возможности решения;
- сочетание – комбинирование идей, свойств, функциональных составляющих, элементов объекта между собой;
- инверсия – рассмотрение проблемы или ситуации от противного.

Для выбора метода реновации надо определить последовательность работ на разных уровнях:

Во-первых, делается планирование территории вокруг промышленных зон. Анализируется городская транспортная инфраструктура вокруг предполагаемой застройки, определяется количество жителей района и объекты социального обслуживания.

Во-вторых, идет согласование с Генеральным планом. Определяется набор необходимых мер для преобразования данной территории в соответствии с целями развития всего города.

В-третьих, подбирается метод реновации промышленной зоны.

Таким образом, для эффективной реновации промышленных зон в городе, необходимо произвести глубокий анализ данной зоны, существующих объектов и прилегающих территорий.

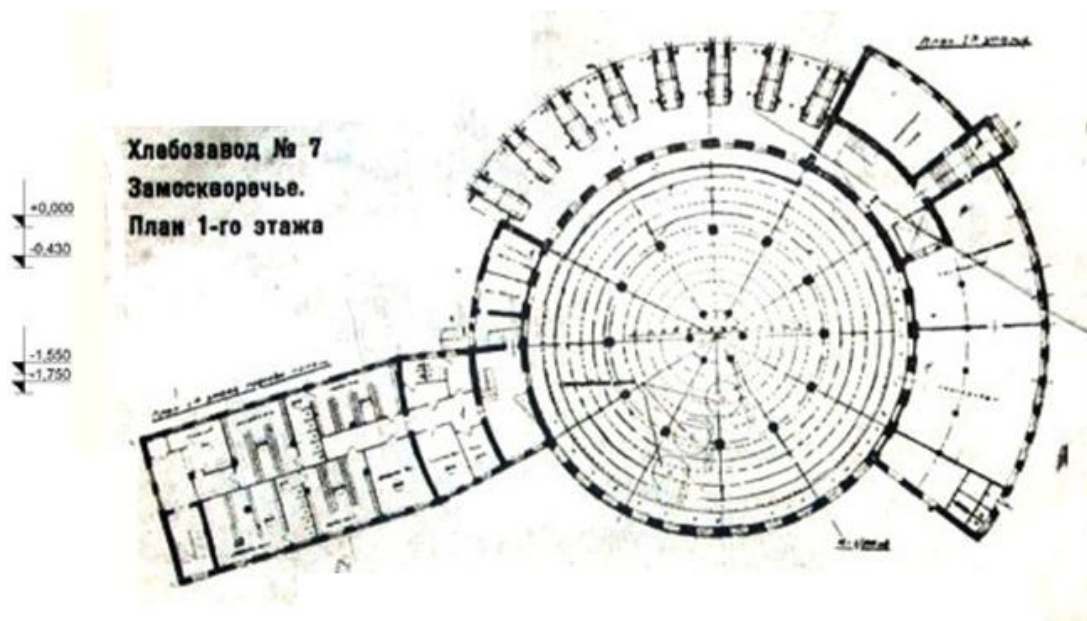


Рис.4. Исторический план Хлебозавода № 5.

Историческое здание хлебозавода №5 было построено в 1929–1931 годах и стало первым из пяти реализованных в СССР кольцевых хлебозаводов-автоматов системы инженера Георгия Марсакова. Основу системы составлял кольцевой конвейер, который позволял практически полностью автоматизировать процесс выпекания хлеба (продукция двигалась от этапа к этапу, по кругу сверху вниз), что во многом предопределило не только функциональную схему организации здания, но и его объемно-пространственное решение.

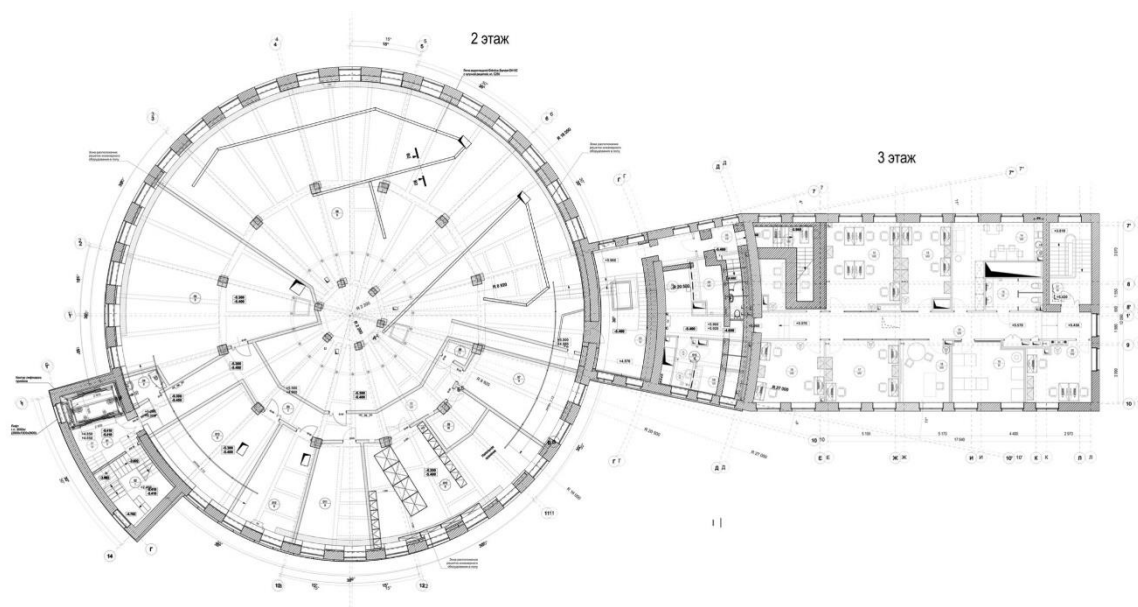


Рис.5. План 2-го этажа Хлебозавода №5 после реконструкции

Работы по реставрации и приспособлению здания к новой функции велись с 2018 года. Проект реставрации фасадов был разработан ГУП ЦКР. Архитектурные решения внутренних пространств – АБ СПИЧ (авторы проекты – Сергей Чобан, Игорь Членов, Алина Гарновская). Все более поздние пристройки (их было 17) на территории хлебозавода были демонтированы: здание вернуло себе исходную структуру в виде круглого в плане производственного корпуса и пристроенного к нему административного корпуса. В интерьерах, наоборот, реализован принципиально иной подход: здесь ключевой темой работы архитекторов стало бережное выявление и консервация всех сохранившихся подлинных элементов внутренней отделки в том виде, в котором они дошли до наших дней. Реставрация зафиксировала абсолютно все наслоения времени, сделав объектом показа не только конструктивистскую архитектуру здания, но и то, как она трансформировалась под влиянием процесса эксплуатации, а также смены

эпох и владельцев. Новая функция здания - культурно-просветительский центр с выставочными залами, лекториумом, кинозалами и пространством для проведения мероприятий. Центр «Зотов» посвящен эпохе конструктивизма.

Все инженерные коммуникации, необходимые для обеспечения оптимального микроклимата размещены под полом и в зоне расположения бывшего центрального ядра хлебозавода. В среднем высота пола (перекрытия) была увеличена на 40–60 сантиметров на каждом из четырех этажей. Что же касается бывшего конвейерного барабана, то его габариты также увеличились за счет новых ограждающих конструкций – на первом этаже это кортен-сталь, на втором и третьем этажах – металл, выкрашенный в белый цвет.

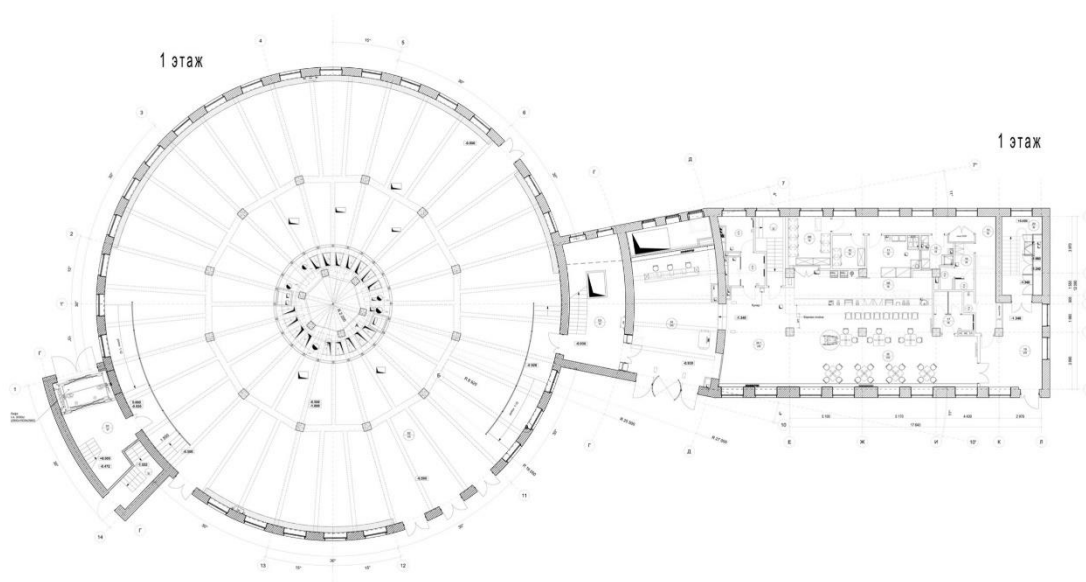


Рис.6. План 1-го этажа Хлебозавода №5 после реконструкции

В цокольном этаже бывшего производственного корпуса теперь размещены технические, подсобные и складские помещения (венткамера, электрощитовая, хранилище, помещение насосной, холодильный центр и др.). На первом этаже производственного корпуса располагается так называемый форум – универсальное общественное и выставочное пространство, открытое для свободного посещения. Второй и третий этажи производственного

корпуса занимают выставочные залы. Практически бесколонные цилиндрические в плане помещения позволяют создать самые широкие возможности для экспонирования произведений искусства, в том числе масштабных инсталляций и скульптур, а система трансформируемых перегородок позволит реализовывать выставочные проекты самого разного масштаба. На четвертом этаже предусмотрено размещение выставочного зала с функцией лектория, двух кинозалов, операторской, аппаратной, подсобных помещений. На первом этаже административного корпуса расположены вестибюль, кафе, санузлы, второй и третий этажи отведены под административные помещения культурного центра, медиатеку и пр.

Раздел 2

Конструктивные решения зданий и их элементов при реконструкции

Практическое занятие 8.

Проектирование эффективного решения тепловой защиты гражданского здания при реконструкции. Изменение архитектурного облика здания.

Выполнение теплотехнического расчета наружной ограждающей конструкции до и после утепления.

При реконструкции зданий с целью повышения тепловой защиты проводится утепление наружных стен. Используют два способа утепления – наружное и внутреннее.

Наружное утепление

1 способ. Прикрепление утеплителя к поверхности стены клеем и дюбелями и нанесение на него защитно-отделочного покрытия из полимерного или полимерцементного состава, армированного одним или двумя слоями стеклоткани, как показано на рисунке 1. В этом случае передача нагрузки от атмосферных воздействий и от веса защитно-отделочного слоя осуществляется через утеплитель.

2 способ. Использование сборных облицовочных элементов, которые крепятся к специальным конструкциям (ри. 2). В этом случае между облицовкой и утеплителем возможно образование воздушного зазора.

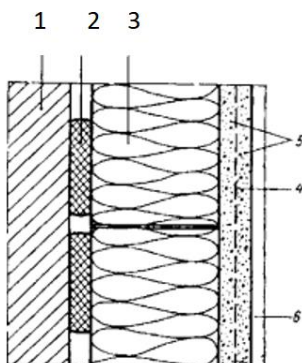


Рис. 1. Конструкция стены с наружной теплоизоляцией с оштукатуренным плитным утеплителем: 1 – кирпичная или каменная стена; 2 – клей; 3 – плитный утеплитель; 4 – армированная сетка; 5 – штукатурное покрытие; 6 – наружный декоративный слой покрытия

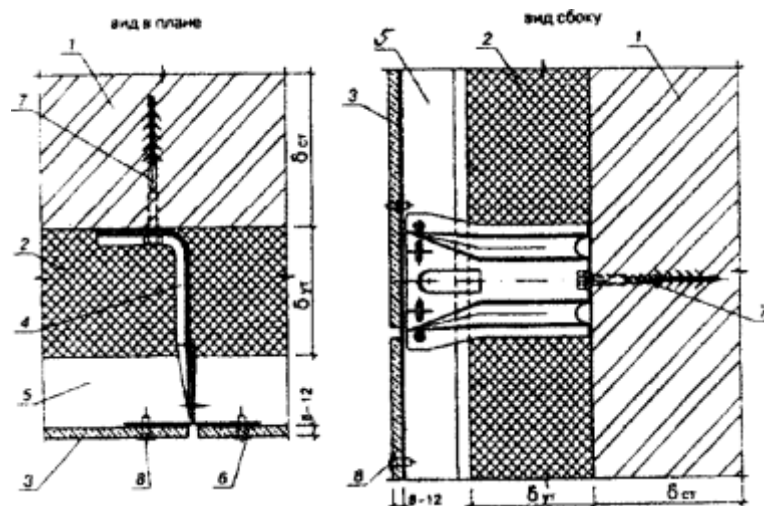


Рис. 2. Наружное утепление стен с защитным экраном (стеклофибробетонные алиты): 1- утепляемая стена; 2 – утеплитель; 3 – облицовочные плиты; 4 – крепежный элемент; 5 – вентилируемый воздушный зазор; 5 вертикальный профиль из коррозионно-стойкого материала; 7 – дюбель; 8 – самонарезающие винты или заклепки.

Внутреннее утепление

Один из вариантов внутреннего утепления показан на рисунке 3.

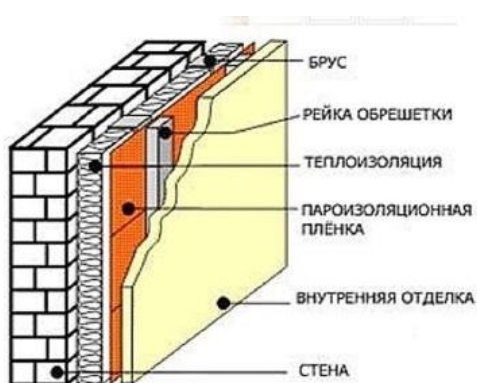


Рис. 3 Конструкция наружной стены с внутренней теплоизоляцией.

Оба способа утепления имеют свои достоинства и недостатки, однако при реконструкции зданий предпочтителен способ утепления снаружи, при котором не уменьшается внутренний объем здания, и кроме того, утепление снаружи не возможно при реконструкции исторических зданий, когда неизменным условием является сохранение интерьера их помещений.

Рассмотрим пример теплотехнического расчета для двух вариантов утепления наружной стены снаружи.

Теплотехнический расчёт ограждающей конструкции выполнен по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита здания», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Таблица 1

Расчетные климатические характеристики района строительства

Район строительства	t_n , °C	$t_{от}$, °C	$z_{от}$, сут.	Зона влажности	Условия эксплуатации
г. Одинцово, Московская область	-28	-2,2	205	нормальная	Б

t_n , °C – расчетная температура наружного воздуха (принимается по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92);

$t_{от}$, °C – средняя температура наружного воздуха (средняя температура воздуха периода со средней суточной температура наружного воздуха не более 8 °C);

$z_{от}$, сут. – продолжительность отопительного периода;

t_b , °C – расчетная температура внутреннего воздуха здания, принимаемая при расчете ограждающих конструкций групп зданий указанных в табл. 3 СП 50.13330.2012;

Зона влажности района строительства в соответствии с приложением В СП 50.13330.2012.

Условия эксплуатации определяем по табл.2 СП 50.13330.2012 в соответствии с табл. 1 по влажностному режиму помещений – нормальный, для помещений с температурой 20 ± 3 °С и отн. влажностью $55 \pm 10\%$ (t_b – температура для угловых жилых комнат 22 °С согласно ГОСТ 30494)

Определение градусо-суток отопительного периода (СП 50.13330.2012) по формуле 1 :

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от} = (22 - (-2,2)) \cdot 205 = 4961 \text{ °С} \cdot \text{сут/год} \quad (1)$$

Определение нормируемых значений, $R_0^{тр}$ м²·°С/Вт, по таблице 3. СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток района строительства ГСОП, °С·сут/год.

Значения $R_0^{тр}$, для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле (2):

$$R_0^{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, для конкретного пункта;

a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий.

Для стен $a_1=0,00035$; $b_1=1,4$

$$R_0^{тр} = 0,00035 \cdot 4961 + 1,4 = 3,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле (3):

$$R_0^{расч} = 1/\alpha_v + R_k + 1/\alpha_n \quad (3)$$

где R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции;

коэффициент теплоотдачи наружных стен, покрытий, $\alpha_n = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$;

коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции (стен, полов, гладких потолков), $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;

Результаты расчета сводятся в таблицу 2, полученные значения расчетных сопротивлений теплопередаче ограждающей конструкции должно удовлетворять условию (4):

$$R_0^{\text{расч}} > R_0^{\text{тр}} \quad (4)$$

Таблица 2.

Характеристики материалов конструкции и результаты расчетов

№, п/п	Наименование	Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/(м·°С)	Толщина слоя, м	Коэффициенты для ГСОП = 5158.4		Сопротивление теплопередаче, R	
					a	b	Нормируемое, м ² ·°С/Вт	Расчетное, м ² ·°С/Вт
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Стена первый тип				0,00035	1,4	3,146	4,34
1.1	Блоки из ячеистого бетона	1000	0,47	0,2				
1.2	Утеплитель «ROCKWOOL Венти Баттс»	90	0,04	0,15				
1.3	Облицовка из керамогранитных плит	2800	3,49	0,02				
2	Стена второй тип				0,00035	1,4	3,14	4,03
2.1	Монолитная ж/б стена	2500	2,04	0,22				
2.2	Утеплитель «ROCKWOOL Венти Баттс»	90	0,04	0,15				
2.3	Облицовка из керамогранитных плит	2800	3,49	0,06				

Вывод: наружные ограждающие конструкции удовлетворяют нормативным требованиям по тепловой защите зданий.

Раздел 2

Конструктивные решения зданий и их элементов при реконструкции

Практическое занятие 9.

Проектирование эффективного решения звукоизоляции перекрытия гражданского здания при реконструкции.

Выполнение расчета ударного шума конструкции перекрытия до и после реконструкции.

Расчет выполняется в соответствии с СП 275.1325800.2016 Конструкции ограждающие жилых и общественных зданий. Расчет звукоизоляции.

Индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw} под междуэтажным перекрытием с полом на звукоизоляционном слое следует определять по таблице 18 СП 275 в зависимости от величины индекса приведенного уровня ударного шума для несущей плиты перекрытия (сплошного сечения или с круглыми пустотами) L_{nwo} , определенной по таблице 19, и частоты собственных колебаний пола, лежащего на звукоизоляционном слое, f_0 , определяемой по формуле:

$$f_0 = 0,16 \sqrt{\frac{E_d}{dm_2}} \quad (1)$$

где E_d – динамический модуль упругости звукоизоляционного слоя, Па, принимаемый по таблице 17 СП 275.

d – толщина звукоизоляционного слоя в обжатом состоянии, м;

m_2 – поверхностная плотность пола (без звукоизоляционного слоя), кг/м².

Место для уравнения. **Вариант 1.**

Требуется рассчитать индекс приведенного уровня ударного шума под междуэтажным перекрытием. Перекрытие состоит из железобетонной несущей плиты толщиной 14 см, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$, звукоизоляционного слоя из материала Пенотэрм (НПП-ЛЭ) толщиной 10 мм, в необжатом состоянии, гипсобетонной панели плотностью $\gamma = 1300 \text{ кг/м}^3$ толщиной 5 см и линолеума средней плотностью 1100 кг/м^3 толщиной 3 мм. Полезная нагрузка 2000 Па.

Определяем поверхностные плотности элементов перекрытия:

$$m_1 = 2400 \cdot 0,14 = 350 \text{ кг/м}^2;$$

$$m_2 = 1300 \cdot 0,05 + 1100 \cdot 0,03 = 68,3 \text{ кг/м}^2.$$

Нагрузка на звукоизоляционный слой $2000 + 683 = 2683 \text{ Па}$.

По таблице 19 СП 275 находим $L_{w0} = 78 \text{ дБ}$.

Вычисляем частоту колебаний пола по формуле (1) при $E_d = 6,6 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $\nu = 0,1$ (Таблица 17, СП 275) и $d = 0,01(1 - 0,1) = 0,009 \text{ м}$:

$$f = 0,16 \sqrt{\frac{6,6 \cdot 10^5}{0,09 \cdot 68,3}} \approx 165 \text{ Гц}$$

По таблице 18 СП 275 находим индекс изоляции приведенного уровня шума под данным междуэтажным перекрытием

$$L_{nw} = 60 \text{ дБ}.$$

Вариант 2. Требуется рассчитать индекс приведенного уровня ударного шума под междуэтажным перекрытием. Перекрытие состоит из железобетонной несущей плиты $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$ толщиной 18 см, звукоизоляционного слоя из пенополиэтиленового материала Термофлекс толщиной 12 мм, двух гипсоволокнистых листов $\gamma = 1100 \text{ кг/м}^3$ общей

толщиной 20 мм и паркета на битумной мастике толщиной 15 мм. Полезная нагрузка 2000 Па.

Определяем поверхностные плотности элементов перекрытия:

$$m_1 = 2500 \cdot 0,18 = 450 \text{ кг/м}^2;$$

$$m_2 = 1100 \cdot 0,02 + 700 \cdot 0,015 = 32,5 \text{ кг/м}^2.$$

По таблице 19 СП 275 находим $L_{пw0} = 76$ дБ.

Вычисляем частоту колебаний пола по формуле 1 при $E_d = 64 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $\varepsilon = 0,03$, толщине прокладки в обжатом состоянии $d = 0,012(1 - 0,03) = 0,0116$ м:

$$f = 0,16 \sqrt{\frac{4 \cdot 10^5}{0,0116 \cdot 32,5}} = 164,8 \approx 160 \text{ Гц}$$

По таблице 18 СП 275 находим индекс приведенного уровня ударного шума $L_{nw} = 59$ дБ