

ПОКРЫТИЯ И КРОВЛИ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ



Л.А. Еропов



Л.А. ЕРОПОВ

ПОКРЫТИЯ И КРОВЛИ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Промышленное и гражданское строительство» и «Городское строительство и хозяйство» направления подготовки дипломированных специалистов «Строительство»



Издательство Ассоциации строительных вузов
Москва 2007

УДК 692.415.5(075.8)

E77

Рецензенты:

Кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой архитектуры
гражданских и промышленных зданий

Московского государственного строительного университета

А.К. Соловьев

Доктор технических наук, профессор кафедры архитектуры гражданских и
промышленных зданий

Московского государственного строительного университета

Ю.И. Блинов

Кандидат технических наук, профессор, зав. кафедрой архитектуры

Пермского государственного технического университета

А.И. Маковецкий

Кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой строительных
конструкций Пермского государственного технического университета

А.В. Калугин

Еропов Л.А.

E77 Покрытия и кровли гражданских и промышленных зданий: Учеб.
пособие. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ. 2007. - 248 с.
ISBN 5-93093-277-8

Содержит теоретические и конструктивные положения по проектированию конструкций покрытий и их отдельных частей. На основе многочисленных обследований зданий достаточно полно освещены вопросы расчета конструкций покрытий на теплопроводность, паропроницаемость, воздухопроницаемость, защиту от шума. Рассмотрены функции покрытий и их влияние на конструкции с целью выявления особенностей работы покрытия в целом. Приведены конструктивные решения покрытий жилых, общественных, промышленных и культовых зданий. Приводятся рекомендации по изучению покрытий зданий в вузах.

Предназначается для студентов специальностей 290300 и 290500 всех форм обучения, выполняющих курсовые проекты по дисциплинам "Архитектура" и "Архитектура гражданских и промышленных зданий и сооружений", "Строительные конструкции". Может использоваться студентами и в дипломном проектировании.

УДК 692.415.5(075.8)

ISBN 5-93093-277-8

© Издательство АСВ, 2007

© Еропов Л.А., 2007

Введение

Данное пособие является руководством для проектирования покрытий зданий и сооружений. Пособие дополняет и обобщает ранее изданные части пособия [42, 43, 84]. В нем приведены основные понятия и термины, типы покрытий, функции, классификации крыш и кровель, физико-технические основы их проектирования, методики расчета ограждающих конструкций. Освещены вопросы устройства деревянных и железобетонных стропильных систем в чердачных покрытиях, приведены решения чердачных и бесчердачных железобетонных покрытий малоэтажных зданий, представлены виды традиционных кровельных покрытий, устройства отвода воды с крыш, примыкания кровли к стенам и трубам. Содержатся проектные и конструктивные решения чердачных и бесчердачных железобетонных крыш многоэтажных зданий, виды и способы устройства современных кровельных покрытий. В гл. 8 освещены вопросы конструирования и устройства покрытий культовых зданий и сооружений.

Использование пособия в учебном процессе при дипломном и курсовом проектировании позволит студентам - будущим строителям и проектировщикам - удачно выбрать и умело применить тот или иной вид покрытия и кровли. В процессе проектирования покрытий возникает множество нерешенных ранее вопросов и проблем. В пособии приводятся подходы и пути решения таких проблем. В нашей стране создано множество интересных и заслуживающих внимания конструктивных решений покрытий. Студентам надо их знать и умело применять в будущей проектной или производственной практике. На основе изучения накопленного опыта проектирования следует ориентировать студентов на создание собственных разработок.

В приложениях пособия даны достаточно емкие справочные материалы о современных видах кровель, диаграммы для расчета паропрооницаемости конструкций покрытий и точки росы. В прил. 1 указаны условные обозначения, приводимые в рисунках. Использование их в учебных целях позволяет быстро освоить изучаемый материал и применить его в проектировании. В словаре по названной теме приведены наиболее часто встречающиеся понятия и определения.

Автор выражает благодарность д.т.н., проф. Ю.И. Блинову за ценные замечания, сделанные в процессе работы над учебным пособием.

Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОКРЫТИЙ

§ 1. Основные положения и понятия

В словарях С.И. Ожегова, Н.Ю. Шведовой, В.И. Даля термины "покрытие" и "крыша" имеют несколько смысловых значений. Основное из них - верхняя покрывающая часть (конструкция) здания. Покрытие и крыша воспринимаются как инженерная часть здания или сооружения. Но эти понятия включаются и в круг других понятий, ассоциаций, эмоций, знаний исторического характера, которые составляют систему соответствующего мировоззрения. Таким, например, является понятие "крыша над головой", означающее дом, в котором живет человек. То есть понятие "крыша" употребляется в значении верха чего-либо. И это имеет существенное значение. В строениях и сооружениях, современных и ранее возведенных, крыша, или покрытие, является важнейшей частью. Так, например, достаточно построить крышу (шалаш или шатер или просто поставить крышу на стойки) и при определенных климатических условиях человеку можно защититься под ней, что нельзя сказать о других конструктивных элементах зданий.

Покрытие [40] - это верхнее ограждение здания, защищающее от атмосферных воздействий (рис. 1). Состоит из несущих и ограждающих конструкций - кровли, стропил или плит покрытия, чердачного перекрытия (перекрытия верхнего этажа). *Кровля* - это часть покрытия, состоящая из водоизолирующего слоя и основания (обрешетки, сплошного настила), укладываемого по несущим конструкциям, - стропилам или плитам покрытия. *Стропила* - это наклонные деревянные или железобетонные балки, опирающиеся на стены, стойки, подстропильные прогоны. Несущие конструкции и кровля образуют крышу здания. Между кровлей и чердачным перекрытием образуется замкнутое пространство, называемое чердаком (чердачным помещением, чердачным этажом). Покрытия с чердаками называются чердачными (см. рис. 1, а,б). Кровля может примыкать вплотную или объединяться с чердачным перекрытием, такую конструкцию называют совмещенной, или бесчердачным покрытием, или бесчердачной крышей (см. рис. 1, в).

Кровля предназначена для защиты здания от атмосферных осадков и отвода воды и других воздействий окружающей среды. Верхние поверхности кровли образуют обычно наклонные плоскости, по которым стекают (скатываются) дождевые (снеговые) осадки. Эти плоскости называются скатами. В зависимости от угла наклона (уклона) ската к горизонтальной поверхности крыши подразделяют на скатные (с уклоном более 5%); малоуклонные (с уклоном 2,5 - 5 %); плоские (с уклоном 0 - 2,5%). Уклон кровли обозначают на чертежах либо отношением его сторон - высоты к длине в целых числах (например 1:4; 1:10), либо десятичной дробью отношения тех же сторон (0,25; 0,1), либо процентным соотношением тех же сторон (25%;

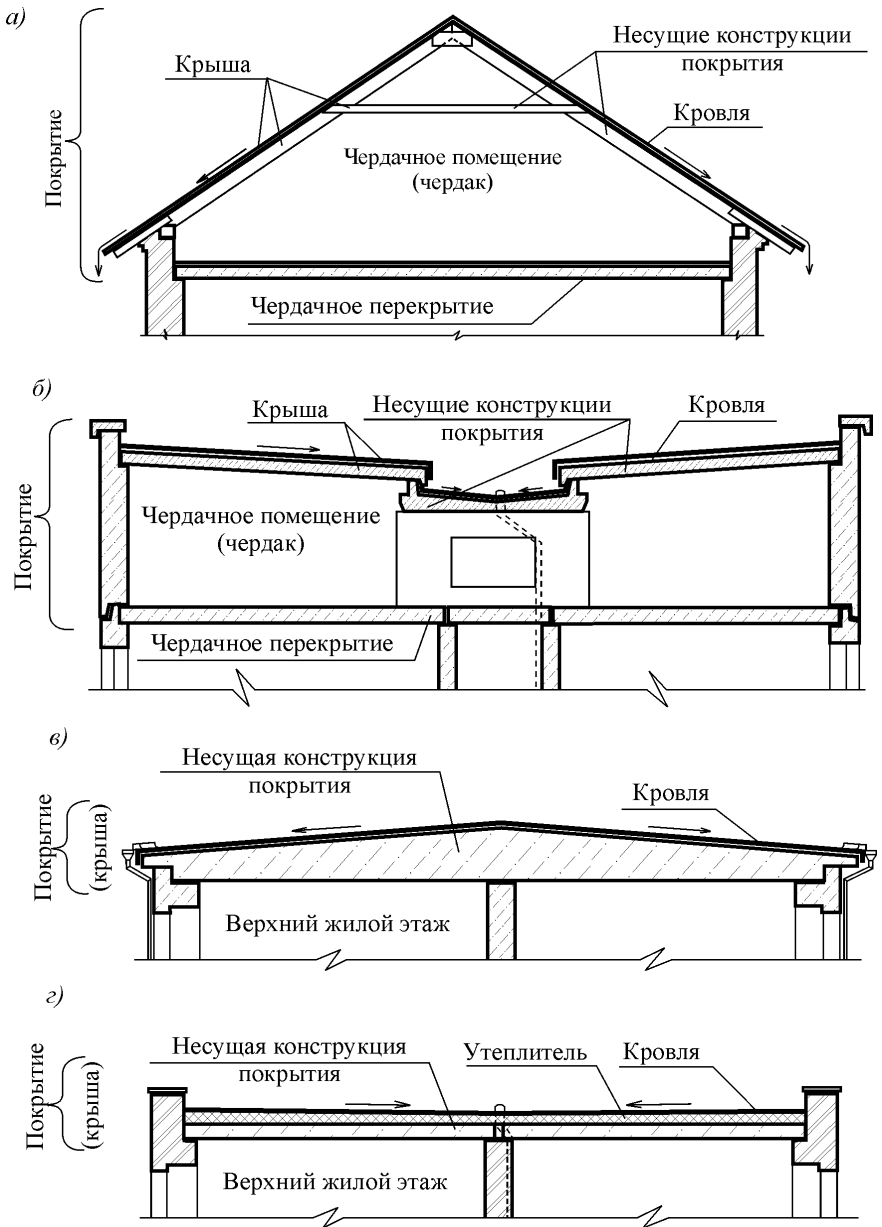


Рис. 1. Схемы покрытий гражданских зданий (в поперечном разрезе): а - чердачных покрытий мало- и среднеэтажных зданий; б - чердачных покрытий многоэтажных зданий; в, г - бесчердачных покрытий мало- и среднеэтажных зданий

10%). В нормативной и технической литературе уклон еще определяют углом наклона кровли к горизонтальной плоскости в градусах. Кровли из мягких материалов (рулонных и мастичных) предпочтительно применять при малых уклонах, а кровли из жестких материалов (черепицы, шифера и других) - при больших уклонах.

Отвод воды с покрытий может быть неорганизованным - непосредственно со свеса крыши (см. рис. 1, а) и организованным, то есть осуществляемым по желобам, лоткам и водосточным трубам (см. рис. 1, б,в). Гражданские здания высотой 1 - 2 этажа могут иметь неорганизованный наружный водосток с крыши. Здания высотой 3 - 5 этажей имеют организованный наружный или внутренний водоотвод с кровли, а высотой 6 этажей и более - только внутренний водосток.

§ 2. Элементы покрытий

Скатные, малоуклонные и плоские крыши имеют общие и специальные элементы. На кровлях скатных покрытий пересечение скатов в верхних участках называют "конек", пересечение в нижних участках - "ендова" или "разжелобок" (рис. 2, 3). К основным элементам скатных крыш также относятся:

вальма - треугольный скат, расположенный со стороны торцевой стены;

желоб - элемент из кровельной стали или листового пластического материала с отгибами или специальный элемент из железобетона, предназначенный для отвода воды при устройстве по карнизу крыши;

свес - участок ската длиной 40 - 60 см, выступающий за грань вертикальной стены;

слуховое окно - окно на крыше, служащее для освещения, проветривания чердака и выхода на кровлю;

вентиляционное отверстие - отверстие в стене, предназначенное для проветривания чердака;

фронтон - верхний треугольный участок торцевой стороны покрытия (обычно расположен под свесом кровли), отделенный от торцевой стены горизонтальным карнизом;

карниз - свес, отделяющий фронтон от стены;

щипец - остроугольное завершение стены, то есть фронтон, у которого нет горизонтального карниза;

софит - подшивка свеса крыши.

Другие термины - см. краткий словарь архитектурно-строительных терминов.

Чердак в покрытиях мало- и среднеэтажных зданий в основном делают холодным с целью исключения образования наледей и сосулек на кровле. Для этого утепляющий слой должен быть заложен на чердачном перекрытии толщиной, определенной по теплотехническому расчету. Неутеп-

ленное чердачное помещение должно быть проветриваемым с целью удаления излишне увлажненного воздуха. Естественная вентиляция предохраняет конструкции крыш от перегрева летом и от образования на них инея (конденсата) зимой. Проветривание осуществляют через специальные щели, вентиляционные отверстия, каналы, продухи, слуховые окна (см. рис. 2, 3). Вентиляционные отверстия устраивают под свесом крыши, слуховые окна - на крыше и на 1 - 1,2 м выше верха чердачного перекрытия.

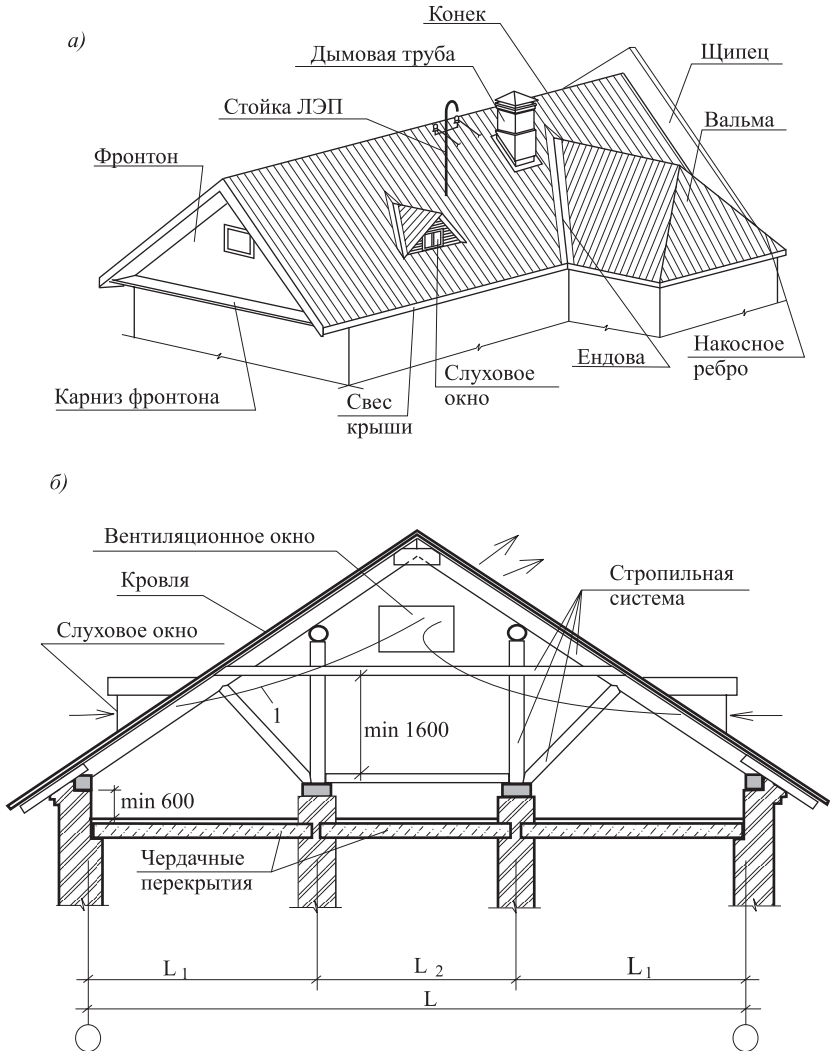


Рис. 2. Элементы двускатных крыш мало- и среднеэтажных зданий: а - общий вид; б - поперечный разрез; 1 - направление движения воздуха (некоторые детали стропил условно не показаны)

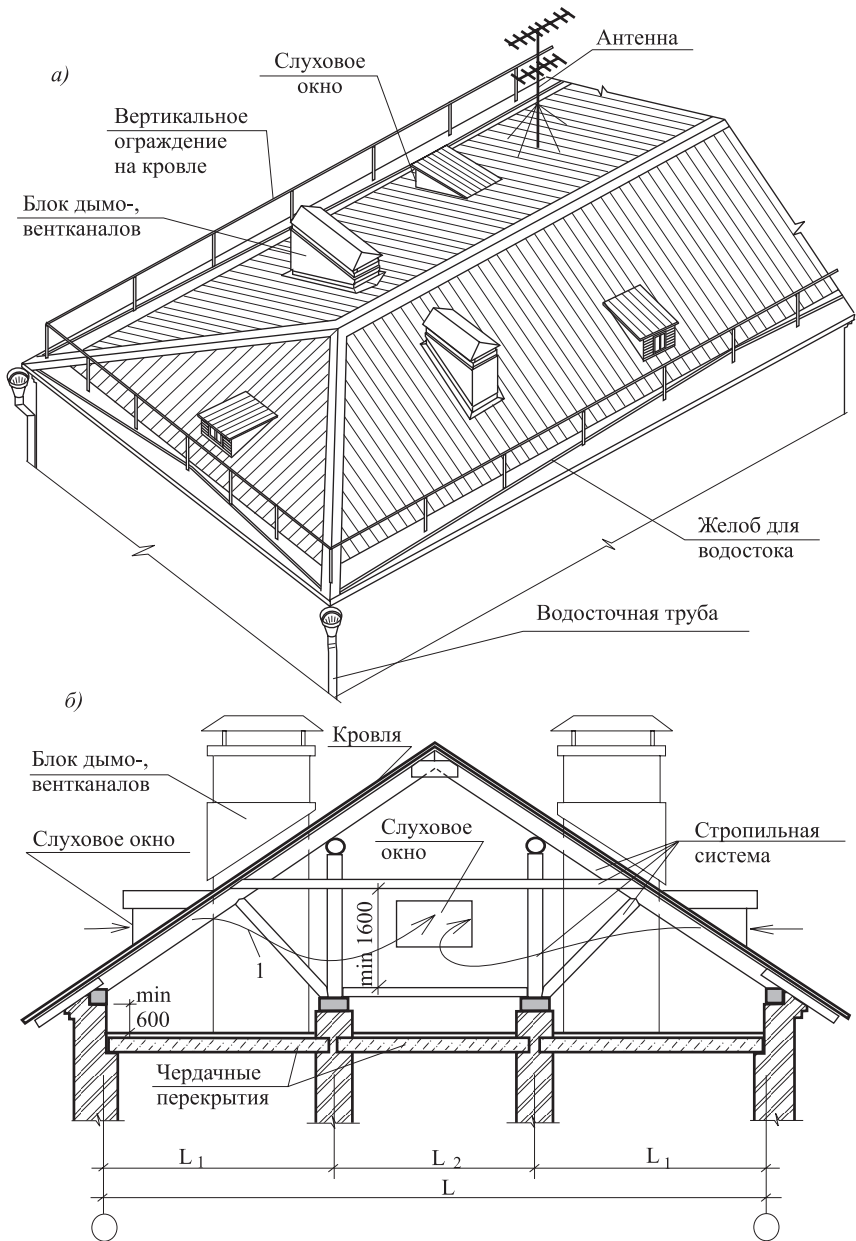


Рис. 3. Элементы четырехскатных крыши мало- и среднеэтажных зданий: а - общий вид крыши; б - в поперечном разрезе (некоторые детали стропил условно не показаны)

чердак могут проходить различные трубопроводы и шахты здания. В нем могут размещаться мансарды, дымовые и вентиляционные каналы. Чердачный этаж предназначен в основном для технических целей: осмотра конструкций покрытия и кровли, сообщения помещений с крышей (для выхода на крышу), для осуществления соответствующего уклона и других целей. В связи с этим в чердачном помещении должен быть сквозной проход высотой не менее 1,6 м и шириной не менее 1,2 м. Мансарды в чердачном этаже строят для образования жилых (по последним дополнениям к нормам проектирования) и вспомогательных помещений.

На крыше выше уровня кровли выводят и устанавливают вентиляционные и дымовые трубы; вентиляционные шахты; выходы мусоропроводов с дефлекторами (шанарами); машинное отделение лифтов; антенны; люки на крышу; вертикальное ограждение по краю крыши, или парапет. В нижних участках кровель располагают водосборные желоба, лотки и воронки.

На крышах общественных и производственных зданий могут располагаться световые, аэрационные и светоаэрационные фонари, светопрозрачные панели. Для покрытий мансардных этажей проектируют мансардные окна. На крышах многоэтажных зданий в настоящее время все больше применяют эксплуатируемые площадки для отдыха, "зимние сады", тепловые пункты.

Совмещенные крыши проектируют для зданий высотой до 5 этажей. Эти утепленные крыши могут быть вентилируемыми и неветилируемыми (рис. 5). Движение воздуха в вентилируемых крышах осуществляется через специальные продухи, каналы и борозды, располагаемые между слоями покрытия. Несущими конструкциями совмещенных крыш являются железобетонные и металлические плиты, настилы, скорлупы, балки (рис. 6).

§ 3. Краткая история развития покрытий зданий

Покрытия, крыши, кровли относятся к первым элементам зданий, возникшим в строительстве на начальных этапах его развития. Они представляли простейшие строения - шалаши, покрытия земляных ям, навесы. Шалаши первобытные люди строили из палок, расставляя их по кругу под углом и покрывая соломой, ветками или другими природными материалами. Такие строения могли защитить человека от действия сил природы (ветра, солнечной радиации, холода, жары, дождя и других) и хищников. Шалаш строили конической или двускатной формы. Он же являлся и жилым строением. Вместе с тем следует отметить, что правильное построение шалаша, в котором можно жить продолжительное время, является не простой задачей. Так, например, сегодняшние жилища народов севера - яранги, юрты, вигвамы (рис. 7), [82] - это все прообразы шалашей. Строительство их связано с применением тщательно подобранных деревянных жердей, с надежным устройством креплений элементов между собой, с соответствующим утеплением и защитой от осадков.

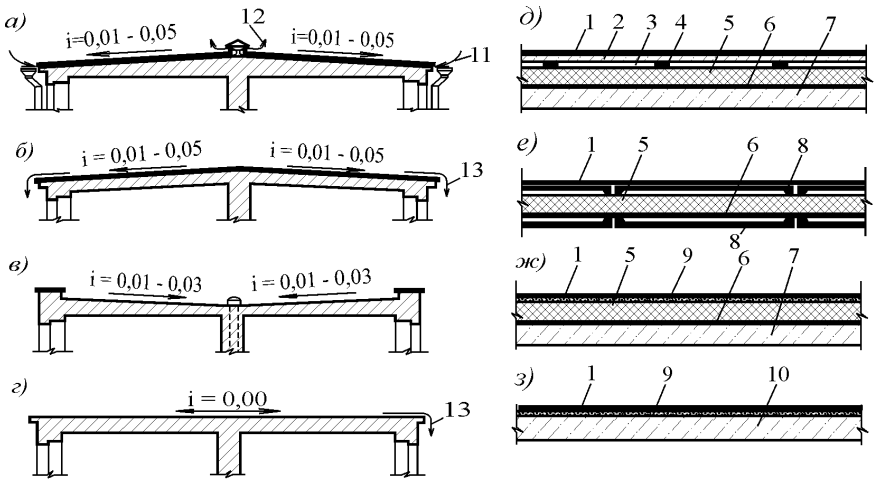
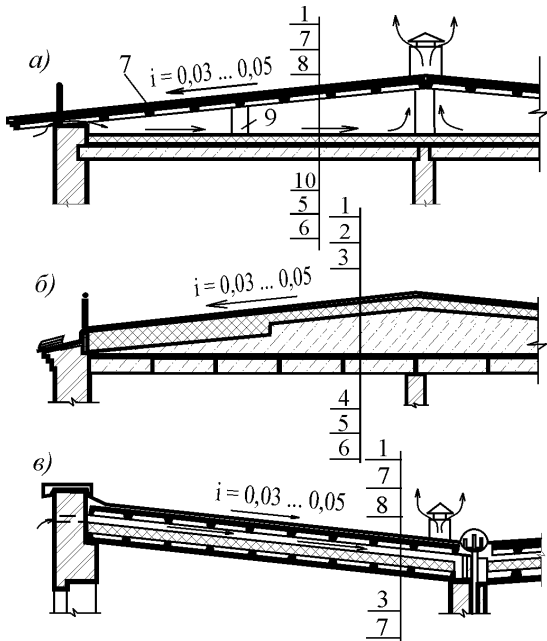


Рис. 5. Принципиальные схемы совмещенных крыш: а - вентилируемая; б - неventилируемая с наклонным потолком; в - то же, с внутренним водостоком; г - то же, с нулевым уклоном; д, е, ж, з - схемы вентилируемых и неventилируемых покрытий; 1 - гидроизоляционный ковер; 2 - бетонные плиты; 3 - продух; 4 - бетонная лага; 5 - теплоизоляционный слой; 6 - пароизоляция; 7 - железобетонная панель; 8 - ребристая железобетонная панель; 9 - стяжка; 10 - армированные легкoбетонные панели; 11 - направление притока воздуха в покрытие; 12 - направление оттока воздуха из покрытия; 13 - направление стока воды

Рис. 6. Схемы совмещенных железобетонных крыш: а - из прокатных скорлуп и плит перекрытия; б - из плит перекрытия; в - из прокатных скорлуп; 1 - гидроизоляционный ковер; 2 - стяжка; 3 - плитный утеплитель; 4 - слой шлака или керамзита (с уклоном 5 %); 5 - пароизоляция; 6 - пустотелые железобетонные плиты; 7 - прокатные скорлупы; 8 - продух; 9 - столбик; 10 - утеплитель



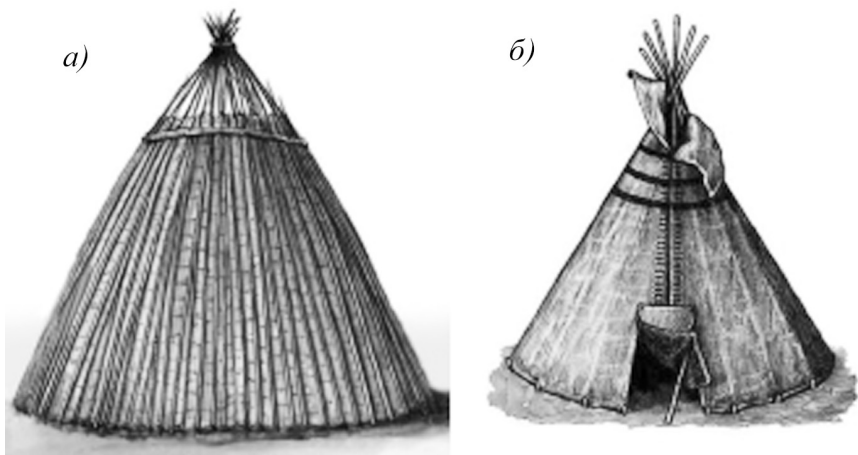


Рис. 7. Жилища северных народов: а - юрта (переносное жилище из войлока у народов Центральной и Средней Азии и Сибири, преимущественно круглое в плане с куполообразной крышей); б - вигвам (жилище индейцев Северной Америки, куполообразное, на каркасе из тонких стволов, покрытом ветками, корой, циновками)

В умеренном климате получает развитие землянка, покрытая сверху шалашом, который имел вид шатра с отверстием для выхода дыма. Шалаш в этом случае делали из веток и жердей и засыпали землей. Такие покрытия над землянками строили для постоянного зимнего жилища. Они были распространены в эпоху палеолита. На территории России было открыто несколько палеолитических жилищ, например у села Костенки (близ Воронежа). На позднем этапе развития палеолита возникают глинобитные, саманные и бревенчатые дома с деревянными покрытиями из жердей и соломы (рис. 8) [82].

В эпоху неолита характерными постройками являются большие наземные дома с двускатной или четырехскатной крышей. На территории России и Украины это были дома, так называемой, Трипольской культуры (2700 - 2100 гг. до н.э.). Наиболее известным примером этой культуры является селение Коломийщина-I близ села Халепье на Киевщине [5]. Здания в селе были прямоугольной формы и покрыты двускатными крышами с соломенной кровлей. Покрытия этих зданий стали символом крова, жилья и неотъемлемой частью их образа. В Волгоградской области советскими археологами было открыто "свайное" поселение на р. Модлоне. Крыши домов были покрыты несколькими слоями бересты, прижатой камнями. Селение относится ко II тысячелетию до н.э.

В железном веке на территории Британии, Франции дома строили со стенами из самана. Крышу для этих домов делали соломенной с большим навесом, чтобы исключить замокание стен от сырости по краям кровли. Покрытия принимали форму шляпы. Строители говорили, что глиняной стене

нужна "хорошая шляпа". До сих пор некоторые европейские и африканские дома покрывают соломой (рис. 9) [81]. В Африке солому укладывают метелкой вниз, а в Европе - наоборот, метелкой вверх. Соломенные крыши украшают традиционными узорами и орнаментами вдоль конька. Часто сам конек покрывают красивой резьбой.

Рис. 8. Дом с четырехскатной крышей эпохи позднего палеолита



Рис. 9. Дома с соломенной крышей

В южных странах распространенными кровельными материалами были и сейчас являются тростник, пальмовые ветви, а на Гебридских островах в Шотландии - вереск. В гористых районах на покрытия крыш шли каменные плитки и сланец. В районах, где было много древесины, на крышу укладывали гонт - колотые дощечки из дуба или лиственницы.

В Скандинавии в это время начали строить бревенчатые дома с покрытием из сосновых досок и кровлей из дерна. Такое решение обеспечивало плотность покрытия и сохранение тепла внутри.

В древние времена некоторые дома строили посреди озера или реки. Под такие дома устанавливали бревна - сваи, на которые опирали деревянный настил. Легкие хижины на настилах строили из прутьев и тростника. Очертание их кровли было вогнутое (рис. 10). Это объясняется высокой деформативностью и провисанием конструкций покрытия - прутьев.

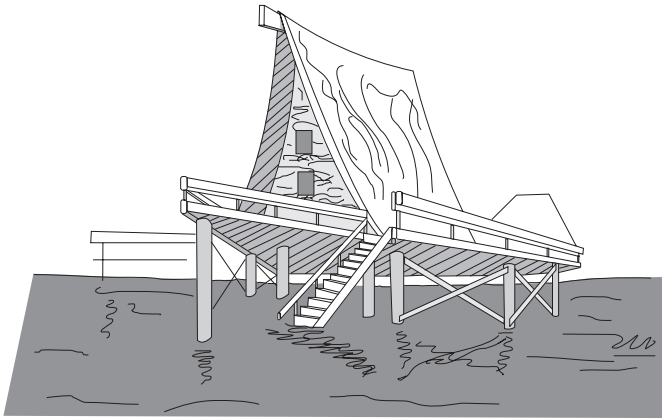


Рис. 10. Дом над озером с покрытием из прутьев и тростника

В бронзовый и железный века крыша становится символом постройки. Основной символ крыши - завершение жилища и конечность, ограниченность пространства. Однако археология не дает достаточных сведений об украшениях и конструкциях крыш древних русских построек.

В средние века в центральной части Европы зарождаются поселения земледельцев. Для русских деревянных жилищ X-XIII вв. в постройках характерной становится двускатная крыша в ее архаической безгвоздевой конструкции (рис. 11) [5, 82].

Двускатную тесовую кровлю укладывали на следи, которые опирались на стропила ("быки") - пары наклонных деревянных жердей с крюками ("курицами"). Крюки поддерживали вытесанные из бревен желоба ("водотечники"), предназначенные для отвода воды и поддержания нижней пологой карнизной части крыши ("полицы"). Скрепляла элементы крыши и завершала ее сверху тяжелая верхняя слега - охлупень, или конь. Конь имел смысловое значение в символике кровли. Он украшал жилище и символизировал его красоту, силу и большие возможности.

В горах Грузии дома строили из камня. Самые знаменитые и до сих пор сохранившиеся древние грузинские дома в Сванетии. Над крышей каждого дома возвышались сторожевые башни с мелкими окошками - бойницами (рис. 12). Сторожевые башни являлись неотъемлемым элементом крыши. Высота и декор башен выражали значимость дома и подчеркивали состоятельность проживающих в нем людей.

В XIV-XVII вв. в странах Центральной и Западной Европы для стен домов применяли древесину и каменные материалы. Здания строили несколько больших размеров по сравнению с ранее существовавшими. В таких зданиях стропила могли провисать, и чтобы этого не случилось, строители изготавливали стропильные деревянные фермы. В фермах пары главных стропил укрепляли дополнительными стойками, подкосами, балками (рис. 13) [81].

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПОКРЫТИЙ	4
§ 1. Основные положения и понятия	4
§ 2. Элементы покрытий.....	6
§ 3. Краткая история развития покрытий зданий	10
Глава 2. НАУЧНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ ПОКРЫТИЙ	20
§ 1. Комплексный подход к проектированию и строительству покрытий.....	20
§ 2. Функции и предназначение элементов покрытий	21
§ 3. Классификация покрытий зданий.....	38
§ 4. Классификация кровель.....	44
§ 5. Эстетика и архитектурное оформление крыш	44
§ 6. Общие требования к покрытиям и кровлям.....	45
Глава 3. НАУЧНЫЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОКРЫТИЙ ЗДАНИЙ	48
§ 1. Теплопередача через ограждающие конструкции покрытий	48
§ 2. Диффузия водяного пара и паропроницаемость в покрытиях	53
§ 3. Воздухопроницаемость покрытий	59
§ 4. Вентилирование покрытий	60
§ 5. Звукоизоляция покрытий.....	64
§ 6. Технические требования к устройству покрытий и кровель	68
§ 7. Прочность и деформативность покрытий	73
Глава 4. ПОКРЫТИЯ И КРОВЛИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	75
§ 1. Выбор видов покрытий и кровель для малоэтажных зданий.....	75
§ 2. Деревянные стропильные системы скатных покрытий.....	77
§ 3. Кровли скатных покрытий	87
§ 4. Отвод воды со скатных покрытий	99
§ 5. Утепление чердачных перекрытий и совмещенных покрытий.....	101

Глава 5. ПОКРЫТИЯ И КРОВЛИ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ	103
§ 1. Особенности устройства крыш многоэтажных зданий.....	103
§ 2. Чердачные железобетонные покрытия	108
§ 3. Бесчердачные железобетонные покрытия.....	111
Глава 6. БЕЗРУЛОННЫЕ КРЫШИ С ТЕПЛЫМ ЧЕРДАКОМ ДЛЯ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	118
§ 1. Область применения	118
§ 2. Устройство теплого чердака	121
§ 3. Устройство системы вентиляции	125
§ 4. Водоотвод с покрытия	127
§ 5. Конструкции покрытия	127
§ 6. Изготовление и гидроизоляция кровельных панелей.....	136
§ 7. Безрулонные гидроизоляционные покрытия	137
Глава 7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КРЫШИИ КРОВЛИ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ	139
§ 1. Крыши малоэтажных зданий с применением железобетонных стропил.....	139
§ 2. Полноборные чердачные крыши	141
§ 3. Зарубежные решения плоских крыш.....	145
§ 4. Монолитные и сборно-монолитные железобетонные оболочки покрытий общественных зданий	154
§ 5. Современные кровли для скатных крыш	156
Глава 8. ПОКРЫТИЯ КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЙ – СОБОРОВ И ЦЕРКВЕЙ, ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ	170
§1. Исторические сведения.....	170
§2. Конструктивные решения глав и куполов соборов	176
Глава 9. ПОКРЫТИЯ И КРОВЛИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	182
§ 1. Особенности устройства крыш промышленных зданий....	182
§ 2. Несущие настилы и ограждающие конструкции покрытий	186
§ 3. Покрытия сельскохозяйственных производственных зданий.....	190
Заключение	195
КРАТКИЙ СЛОВАРЬ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ	201
ПРИЛОЖЕНИЯ	215
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	238

Сведения об авторе



Еропов Лев Алексеевич закончил строительный факультет Владимирского государственного университета. С 1977 г. и по настоящее время работает на кафедре строительных конструкций и архитектуры Владимирского государственного университета. В течение 25 лет преподает дисциплины: "Архитектура", "Архитектура гражданских и промышленных зданий", "Конструкции из дерева и пластмасс". В 1988 г. защитил в ЦНИИСК им. Кучеренко кандидатскую диссертацию, посвященную проблемам прочности клеевых соединений, применяемых в узлах деревянных конструкций покрытий.

Основные направления научной деятельности:

- разработка научно-технических основ проектирования и строительства покрытий и кровель зданий;
- исследование работы клеевых соединений в узлах строительных конструкций;
- обследование несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Опубликовал 6 учебных пособий, 7 учебно-методических работ и более 50 статей по научной тематике.

Д.т.н., профессор кафедры "Архитектура гражданских и промышленных зданий" Московского государственного строительного университета



Ю.И. Блинов

Учебное пособие
Еропов Лев Алексеевич

ПОКРЫТИЯ И КРОВЛИ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Редактор: *А.Н. Хрулева, Р.С. Кузина*
Корректор: *В.В. Гурова*
Компьютерная верстка: *Д.А. Матвеев*
Дизайн обложки: *Н.С. Романова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Сдано в набор 10.02.2004
Подписано к печати 26.05.2004. Формат 60x90/16.
Бумага газ.. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. 15,5 п. л. Заказ № . П завод 1000 экз.

Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ)
127337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26, оф. 511
тел., факс: 183-56-83
e-mail: iasv@mgsu.ru