ЦНИИЭП жилища
Госгражданстроя

Рекомендации

по конструкциям безрулонных крыш жилых зданий



Москва 1987

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
1. Основные положения 3
2. Конструкции 5
Общие положения 5
Строительные материалы 5
Основные решения 5
Элементы связи 5
Технология и обеспечение качества 7
3. Строительная теплофизика 8
Теплоизоляция 8
Вентиляция чердака 8
4. Эксплуатация и содержание 8

ДСТВЕН

НОРМАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИЗДАНИЕ

ЦНИИЭП жилища

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО КОНСТРУКЦИЯМ
БЕЗРУЛОННЫХ
КРЫШ
ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Редакция инструктивно-нормативной литературы

з. редакцией Л.Г. Б а л ь я н
актор И.А. Б а р и н о в а
дший редактор Г.А. П о л я к в а
ический редактор Н.Г. А к с н о в а
ректор М.П. К у д р я в ц е в а
атор М.В. К а р а м н о в а

Подписано в печать 26.09.86 Формат 84x108 1/32 Бумага офсетная №2 Печать офсетная Усл.печ.л. 0,42 Усл.кр.-отт. 0,74
Уч.-изд.л. 0,65 Тираж 4000 Изд. № X11-1372 Заказ № 125

Ордена Трудового Красного Знамени
Центральный научно-исследовательский институт
типового и экспериментального
проектирования жилища
(ЦНИИЭП жилища) Госгражданстроя

Рекомендации

по конструкциям безрулонных крыш жилых зданий

Москва Стройиздат 1987

УДК 692.42

Рекомендованы к изданию решением секции конструкций Научно-технического совета ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя.

Рекомендации по конструкциям безрулонных крыш жилых зданий / ЦНИИЭП жилища. – М.: Стройиздат, 1987. – 8 с.

Содержат общие указания по конструкциям и изготовлению безрулонных элементов крыш, способам связи отдельных элементов между собой, рекомендации по обеспечению эксплуатационных качеств, критерии обеспечения теплофизических условий.

Для инженерно-технических работников проектных и научно-исследовательских институтов.

Ил. 7.

3203000000 – 291
Р ---------- Информационное письмо
047 (01) – 87

© Стройиздат, 1987

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основой для разработки Рекомендаций является межправительственное соглашение о научно-техническом сотрудничестве между ГДР и СССР в области жилищно-гражданского строительства.

Рекомендации являются результатом совместной работы специалистов по научным исследованиям и испытанию безрулонных крыш и отражают опыт применения железобетонных крыш в СССР и ГДР. Рекомендации разрабатывались с целью экономии, а также наиболее эффективного использования основных стройматериалов – стали, цемента и изоляционных материалов.

Указания настоящих Рекомендаций используются на объектах экспериментального строительства в СССР (г. Горький) и ГДР (г. Магдебург).

Рекомендации разработаны: ЦНИИЭП жилища (канд. техн. наук А.Н. Мазалов); Академией строительства ГДР (инж. К. Иениг).

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Крыша – верхняя ограждающая конструкция жилого здания. Элементы крыш являются несущими конструкциями и защищают жилое здание от атмосферных воздействий.

1.2. Крыша образуется из элементов наружных стен чердака, водосборных лотков и кровельных панелей, которые определяются следующим образом (рис. 1):

элементы наружных стен чердака образуют верхнее вертикальное ограждение жилого здания и верхнюю опору для элементов крыши;

лотки предназначены для водоотвода и являются несущими элементами, на которые опираются плиты крыши. Поверхность лотка должна быть гидроизолирована;

кровельные панели выполняют несущую и водоотводящую функции.

Путем укладки многочисленных кровельных панелей образуется поверхность крыши. Наклон элементов крыши от верхней опоры на наружных стенах чердака к нижней опоре на лотке должен составлять не менее 5%.

Пространство между перекрытием верхнего этажа и элементами крыши называется чердаком (чердачным полуэтажом).

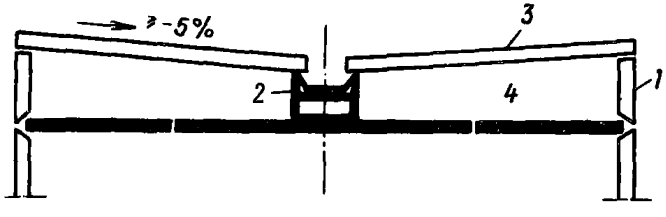


Рис. 1. Конструкция крыши
1 – наружные стены чердака; 2 – водосборный лоток; 3 – кровельная панель; 4 – чердак (чердачный полуэтаж)

1.3. Крыши в соответствии с выполняемыми функциями состоят из двух раздельных частей. Верхняя часть предназначена для водоотвода и образуется кровельными панелями. Нижняя часть разделяет чердак и жилые помещения. Одна из частей конструкции выполняет функцию теплоизоляции здания над верхним этажом.

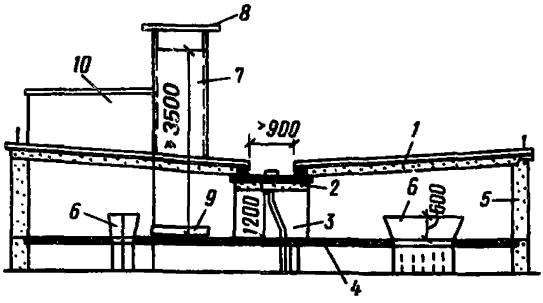


Рис. 2. Крыша с теплым чердаком
1 – утепленная панель чердачного покрытия; 2 – панель водосборного лотка; 3 – опорная панель; 4 – панель чердачного перекрытия; 5 – наружная стена чердака; 6 – оголовок вентиляционного блока; 7 – вытяжная вентиляционная шахта; 8 – защитный зонт; 9 – водосборный поддон; 10 – машинное помещение лифта

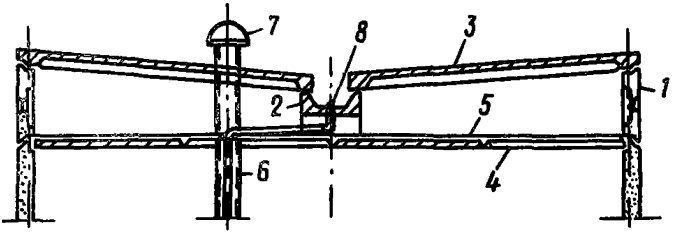


Рис. 3. Крыша с холодным чердаком
1 – стена чердака; 2 – панель водосборного лотка; 3 – панель покрытия; 4 – панель чердачного перекрытия; 5 – теплоизоляция по перекрытию; 6 – вытяжная шахта; 7 – вентилятор (вариант с механической, принудительной вентиляцией); 8 – водосборная труба

Расположение теплоизоляционного слоя может быть различным, поэтому существуют два варианта крыш: крыша с теплым чердаком* (рис. 2) и с холодным чердаком (рис. 3).

1.4. В данных рекомендациях рассматриваются только железобетонные элементы крыш, поверхность которых выполняется без нанесения какой-либо поверхностной гидроизоляции (безрулонные кровельные панели).

1.5. В рекомендациях рассматриваются элементы крыши с очень высокой степенью заводской готовности.

Вопросы проектирования, изготовления, складирования, транспортирования, монтажа и состояния в процессе эксплуатации, которые не затрагиваются в рекомендациях, выполняются по действующим в обеих странах строительным нормам и правилам.

---

* А.с. № 460365. – БИ, № 6, 1975 г.

2. КОНСТРУКЦИИ

Общие положения

2.1. Максимальные размеры проектируемых элементов крыш определяются условиями изготовления, транспортирования и в соответствии с монтажным оборудованием. Они должны также соответствовать модульным размерам (осям) планировочных решений зданий (максимальные размеры: l = 6000 мм; b = 3000 мм).

2.2. Рекомендуется выполнять элементы крыши с холодным чердаком с армированными продольными ребрами в направлении основного несущего пролета и с армированными поперечными ребрами на опорах (лоток и стены). Конструкцию необходимо выбирать таким образом, чтобы в полке панели в рабочем положении не появлялось растягивающих усилий. Должно быть исключено также образование трещин на наружной поверхности панели.

2.3. Толщина полки панели должна составлять не менее 40 мм (при сводчатой форме – в верхней точке). Полка панели выполняется, как правило, без армирования. Защитный слой бетона для арматурной стали должен предусматриваться по действующим национальным стандартам.

Строительные материалы

2.4. Рекомендуется класс бетона не менее В25 (ВК25).

2.5. Применяемый в соответствии с п. 2.4 бетон должен быть водонепроницаемым и морозостойким. Морозостойкость должна обеспечивать 300 циклов переменного замораживания и оттаивания.

2.6. Пористость затвердевшего бетона в зависимости от водоцементного отношения и морозостойкости должна быть минимальной (ориентировочно не более 15%).

Основные решения

2.7. В качестве основного решения для крыши с теплым чердаком рекомендуется применение двухслойной панели крыши с несущим керамзитобетоном внизу (рис. 4).

2.8. В качестве основного решения для крыши с холодным чердаком рекомендуется применение панели крыши, выполненной из тяжелого бетона со сводчатой полкой без арматуры (рис. 5).

2.9. Оба основных решения кровельных панелей могут выполняться с отверстиями и пазами, располагающимися преимущественно в полках панели.

2.10. В конструкции основных решений должны быть заложены условия заводской технологии, удобство монтажа, возможность штабелирования и транспортировки элементов.

Элементы связи

2.11. Для стыков между кровельными панелями (продольные стыки) рекомендуются варианты, приведенные на рис. 6.

Во всех вариантах стыки заделываются уплотняющими материалами. Рекомендуется применять для этих ответственных деталей высококачественные и заменяемые материалы. В крыше с теплым чердаком должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия по теплоизоляции стыков.

2.12. Рекомендуется устройство минимального выноса кровельной панели 100 мм в месте опоры на лоток.

Опору кровельной панели на лотке необходимо выбирать таким образом, чтобы в стык не проникала вода.

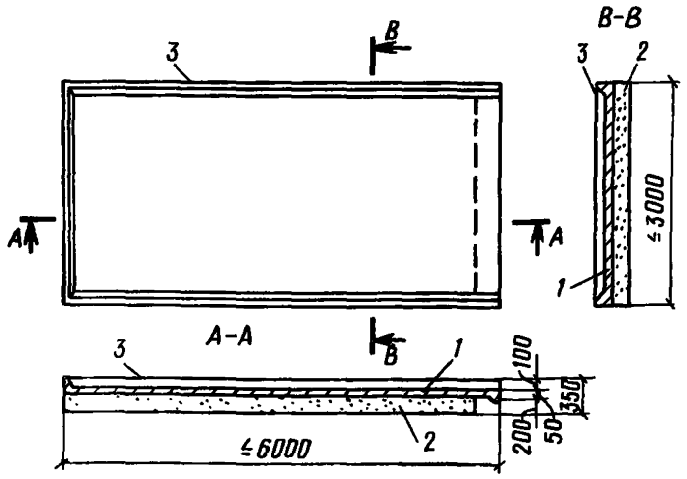


Рис. 4. Панель покрытия (СССР)
1 – морозостойкий железобетон; 2 – несущий утеплитель из керамзитобетона; 3 – бортовое ребро панели

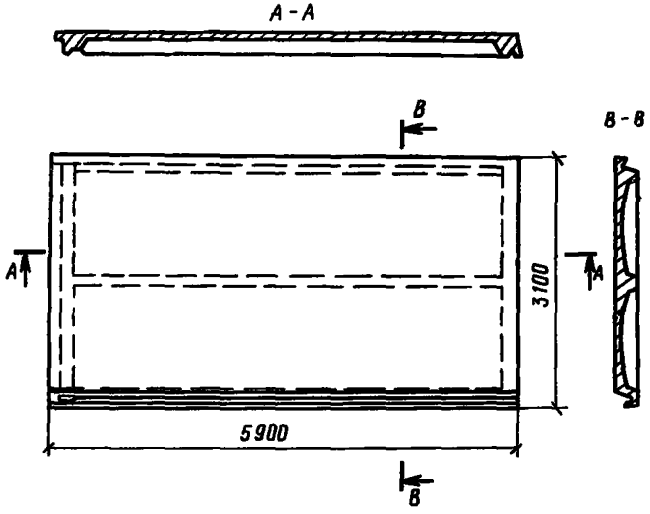
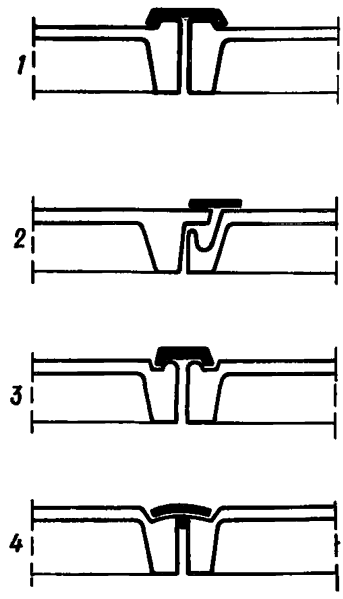


Рис. 5. Панель чердачного покрытия шириной 3000 мм (ГДР)

2.13. В карнизном узле крыши, как правило, кровельная панель должна перекрывать наружную стену чердака. Возможно также решение узла с дополнительными защитными элементами сверху.

Рис. 6. Варианты стыков между кровельными панелями
1 – предпочтительное решение; 2 – ГДР – WBS – 70; 3 – СССР – г. Ташкент; 4 – ГДР – г. Гера



Технология и обеспечение качества

2.14. Рекомендуется изготовление кровельных элементов на технологических линиях (поточные линии или стендовое изготовление).

2.15. Изготовление кровельных элементов возможно как "лицом вверх" (позитивное), принятое в ГДР, так и "лицом вниз" (негативное), принятое в СССР.

2.16. Технологические требования к свежему бетону следующие: $В:Ц \leqslant 0{,}5$;

применение трех гранулометрических фракций заполнителей (максимальный размер гранул 20 мм);

обеспечение удобоукладываемости бетонной смеси;

введение подходящих пластифицирующих добавок.

Рекомендуются к применению следующие составы бетона:

вариант ГДР (Нойбранденбург)	*вариант СССР (Свердловск)*
цемент 380–400 кг/м³	цемент 480 кг/м³ (ПЦ 400)
песок (0–2 мм) – 28%	песок 589 " ($М_{кр}$ = 2,6)
гравий (2–8 мм) – 50%	щебень 1140 " (5–20 мм)
щебень (8–16 мм) – 22%	вода 161 л (0,161 м³)
$В:Ц$ = 0,46–0,5	добавка СДБ – 0,2% массы цемента
плотность свежего бетона 2,35–2,4 т/м³.	

2.17. Для термообработки рекомендуется "мягкий режим". Целесообразно предварительно выдерживать изделия в цехе. В пропарочной камере должны быть выдержаны следующие фазы, исключающие высушивание бетона:

нагрев до максимальной температуры 80°С (зона нагрева):

зона постоянной температуры (изотермическая зона);

охлаждение (зона охлаждения).

2.18. Рекомендуется, чтобы элементы крыши после распалубки до транспортирования на площадку штабелирования получали температуру окружающей среды цеха (прочность при распалубке 70% окончательной прочности).

2.19. Для обеспечения качества рекомендуются следующие мероприятия:

входной контроль основных стройматериалов (цемент, арматура и др.);

текущий контроль технологических параметров;

выходной контроль изготовленных элементов;

конечный контроль перед и после монтажа.

Контроль показателей заданной номенклатуры осуществляется по действующим национальным стандартам.

2.20. С учетом изложенных требований рекомендуется разработка специальных заводских стандартов по изготовлению безрулонных кровельных панелей.

3. СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОФИЗИКА

Теплоизоляция

3.1. В теплых чердаках (вариант СССР) теплоизоляция связана с конструктивными элементами в виде:

наружных стен одно- и трехслойной конструкции;

кровельных панелей и лотков крыши – двухслойной конструкции из легкого и тяжелого бетона. Теплоизоляция является составной частью монтируемого элемента (см. рис. 2).

3.2. В холодные чердаки (вариант ГДР) укладывают теплоизоляцию из соответствующих материалов непосредственно по перекрытию верхнего жилого этажа после монтажа крыши (см. рис. 3).

3.3. Используемый изоляционный материал должен соответствовать показателям теплоизоляции, указанным в национальных нормативах.

Вентиляция чердака

3.4. Вентиляционные системы чердака должны выполняться по различным схемам в соответствии с принципиальными решениями крыши по п. 1.3. (рис. 7).

3.5. Следует проектировать вентиляцию для жилых домов в пять и более этажей таким образом, чтобы она функционировала в заданных нормальных климатических условиях.

Рекомендуется в районах с особо неблагоприятным климатом принять дополнительные меры защиты жилых помещений по отношению к указанным выше решениям.

3.6. При решении крыш с теплым чердаком отводимый из квартир воздух поступает непосредственно в чердачное помещение с теплоизоляцией и обогревает его. Вытяжка из чердака происходит по секциям по принципу естественной вентиляции через одну вытяжную шахту наружу. Тепло отводимого воздуха используется с целью сведения до минимума теплопотерь в квартирах.

3.7. В холодных чердаках отводимый воздух из квартир выводится наружу через шахты в чердачных помещениях. Само чердачное помещение вентилируется наружным воздухом через отверстия в наружных стенах чердака под влиянием ветрового давления, а также перепада температур.

3.8. Для обеспечения теплозащитных качеств элементов наружных ограждений теплых чердаков (СССР) необходимо соблюдать нормируемое влагосодержание теплоизоляционного слоя, а также начальную влажность легкого бетона в панелях.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СОДЕРЖАНИЕ

4.1. Рекомендуется проводить планомерный и систематический контроль состояния крыш без поверхностей гидроизоляции. Периодический контроль должен осуществляться строительными организациями не позд-

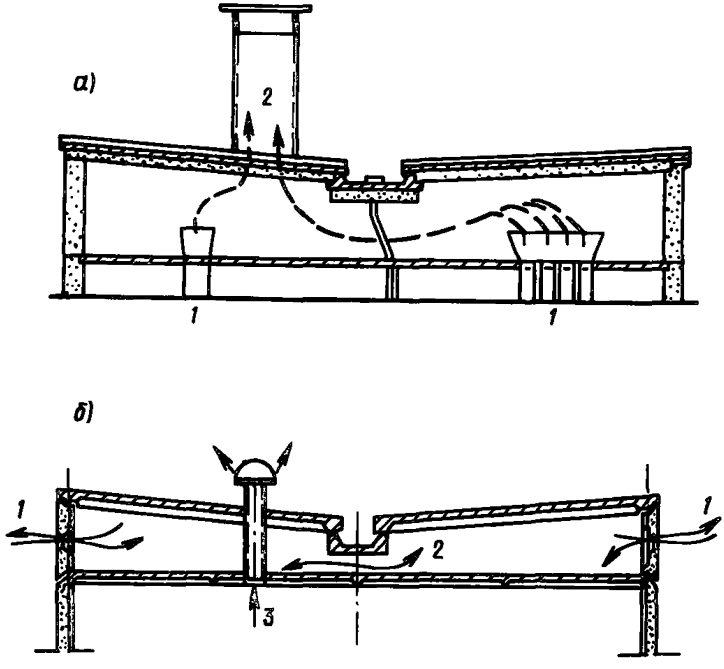


Рис. 7. Принципиальные варианты вентиляции чердака
а – вариант СССР; 1 – вытяжные вентиляционные каналы зданий; 2 – вытяжная вентиляционная шахта; б – вариант ГДР; 1 – вентиляционные отверстия в стенах чердака; 2 – сквозная вентиляция при помощи двух противоположных отверстий; 3 – вытяжная вентиляция жилых этажей

нее, чем через 2 года после монтажа (в пределах гарантийного срока). На основе результатов необходимо установить дальнейшие циклы контроля, если они не входят в принятые циклы: каждые 5 лет в ГДР, каждый год в СССР. Этот контроль должен осуществляться коммунальными службами города.

4.2. Рекомендуется систематически контролировать:

общее состояние поверхности при атмосферных воздействиях (растрескивание, отслаивание, развитие трещин);

все стыки и их уплотнения;

все водосточные и сантехнические устройства в крыше;

состояние и чистоту чердачного помещения.

4.3. Для ремонта поврежденных панелей крыш рекомендуется разработать технические условия и технологические проекты. Эти документы должны содержать: технологические операции восстановления эксплуатационных свойств; применяемые материалы.

Проверка этих проектов и технических условий должна осуществляться компетентными государственными органами.

gost.e-ecolog.ru