ЦНИИЭП жилища
Госгражданстроя

Методика

выявления дефектов и оценки эксплуатационных свойств кровель железобетонных крыш жилых зданий



Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

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

МЕТОДИКА

выявления дефектов и оценки эксплуатационных свойств кровель железобетонных крыш жилых зданий



Москва Стройиздат 1985

УДК 692.415.004.12

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

Методика выявления дефектов и оценки эксплуатационных свойств кровель железобетонных крыш жилых зданий/ЦНИИЭП жилища. — М.: Стройиздат, 1985.—61 с.

Приводятся методы выявления дефектов кровель из рулонных и мастичных материалов и рекомендации по организации и проведению натурных обследований; даны формы для заполнения сведениями по результатам обследований, последующий анализ которых позволит оценить эксплуатационные свойства кровель.

Для инженерно-технических работников научно-исследовательских, проектных и производственных организаций строительного и технологического профиля, а также преподавателей, аспирантов и студентов строительных вузов.

Табл. 6, ил. 8.

М $\frac{3203000000-522}{047(01)-85}$ Инструкт.-нормат., 1 вып. — 64—85

© Стройиздат, 1985

ПРЕДИСЛОВИЕ

В современном индустриальном жилищном строительстве применяются, главным образом, железобетонные крыши с кровлей из рубероидов различных марок, которые являются основной продукцией, выпускаемой отечественной промышленностью строительных материалов.

Одновременно заметно возрастает применение железобетонных крыш с кровлей из мастичных материалов — безрулонной кровли.

ЦНИИЭП жилища разработана методика выявления дефектов кровель из рулонных материалов *, по которой выполнены массовые обследования кровель жилых зданий, расположенных в разных климатических районах. Результатом работы явились рекомендации по совершенствованию кровель.

В 1977 г. ЦНИИЭП жилища разработана методика выявления дефектов кровель из мастичных материалов **, которая используется научно-исследовательскими, проектными и производственными организациями в настоящее время. Предлагаемая методика составлена с учетом ранее разработанных методик, но значительно переработана и дополнена.

Учитывая, что к качеству железобетонных изделий крыш с мастичной кровлей предъявляются повышенные требования ввиду отсутствия достаточно долговечных и эквивалентных рулонным кровлям мастичных составов, разработаны методика натурных обследований кровельных панелей и водосборных лотков, изготовляемых на технологических линиях предприятий крупнопанельного домостроения, и соответствующие формы для занесения в них полученных сведений.

Впервые разработана методика выявления дефектов кровель из рулонных материалов эксплуатируемых плоских крыш-террас, устроенных на жилых зданиях повышенной этажности.

По каждому виду кровель и крыш разработаны соответствующие формы технических паспортов, формы для занесения сведений по выявленным дефектам и результатов сравнительного анализа вы-

---

* Докт. техн. наук, проф. Фоломин А. И., канд. техн. наук Кричевская Е. И., инж. Соловьев С. С. Методика выявления дефектов кровельных ковров из рулонных материалов на железобетонных крышах жилых зданий. М., ЦНИИЭП жилища. 1969.

** Кричевская Е. И., Штейман Б. И. Методика ЦНИИЭП жилища выявления дефектов сборных железобетонных крыш без кровельного ковра. В сб. «Опыт устройства и эксплуатации сборных железобетонных крыш жилых зданий без кровельного ковра». Серия: Жилищное хозяйство, вып. 3(42). М., ЦБНТИ Минжилкомхоза РСФСР, 1977.

явленных дефектов с их количественной оценкой и статистической обработкой данных обследований.

Гидроизоляционные свойства крыш в значительной степени зависят от применяемых материалов. Для определения их эксплуатационных свойств и прогнозирования долговечности дается описание методик испытания кровельных материалов и фрагментов кровель на атмосферостойкость, а также испытания рулонных кровельных материалов на старение под воздействием искусственных климатических факторов по условно-годовому циклу.

Приведена номенклатура показателей качества рулонных и мастичных кровель по ГОСТ 4.251—79 (см. приложение).

Анализ выявленных дефектов с установлением причин их вызывающих позволит разработать предложения по определению расширенных показателей качества и эксплуатационных свойств различных видов кровель крыш жилых зданий.

Последующие этапы работы будут включать в себя разработку рекомендаций по применению в проектировании и строительстве усовершенствованных конструкций кровель.

Дальнейшая разработка серии стандартов на кровли для различных типов железобетонных крыш, применяемых в массовом полносборном жилищном строительстве, явится важнейшим средством ускорения технического прогресса в данной области, повышения надежности кровель и эффективности их устройства.

Настоящая методика разработана лабораторией крыш и кровель ЦНИИЭП жилища при участии МИСИ им. В. В. Куйбышева и ВНИИКровля.

Подготовлено канд. техн. наук Е. И. Кричевской (руководитель темы), арх. И. С. Родионовской (МИСИ им. В. В. Куйбышева), инж. Л. М. Бородиной (ВНИИКровля) под общей редакцией канд. техн. наук Е. И. Кричевской.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Методика устанавливает состав работ по оценке эксплуатационных свойств кровель из рулонных и мастичных материалов путем выявления их дефектов.

1.2. Методика содержит рекомендации по организации и проведению обследований, целью которых является получение сведений о состоянии качества кровель в определенный момент и о количественном развитии выявленных дефектов во времени для оценки надежности и долговечности различных кровель.

1.3. Дефекты возникают в процессе эксплуатации кровель из-за отсутствия технически обоснованных проектов, нарушения технологии ее устройства, несоблюдения правил эксплуатации, а также в связи с изменением свойств кровельных материалов под воздействием климатических факторов.

1.4. Комплекс исследований по определению состояния кровельного ковра из рулонных материалов включает натурные обследования, лабораторные испытания, проводимые с целью определения физических свойств кровельных ковров, а также биологических изменений — выявление видов микроорганизмов и растений, вызывающих разрушение ковра. Полученные данные позволяют провести сопоставительный анализ нормированных и фактических показателей.

1.5. Методика устанавливает необходимый объем и перечень технической документации по объекту обследования и определяет правила ее составления.

1.6. В составе технической документации должны быть представлены материалы, отражающие проектные характеристики конструкции, изменения в процессе строительства, а также паспортные данные об объекте исследования, информацию о проведенных исследованиях.

Если в процессе эксплуатации изменены конструкции, то должны быть составлены акты об этих изменениях.

В состав документации должны входить справка о наличии в период эксплуатации объекта повреждений, акты на скрытые работы и ремонт конструкции.

Проектная документация для исследований должна быть представлена следующими материалами:

чертежами плана крыши М 1 : 100 или 1 : 200 с ориентацией по странам света, высотными отметками, размерами, уклонами кровли, инженерно-техническим оборудованием, водостоками;

планом здания на участке М 1 : 500;

чертежами конструкции крыши и кровли по поперечному сечению;

чертежами конструкции узлов и деталей;

чертежами инженерно-технических устройств и оборудования;

перечнями материалов и изделий, применяемых в конструкции крыши и кровли;

расчетами несущей способности плиты покрытия и проектных нагрузок.

1.7. Проведение исследований состоит из следующих этапов:

статистический сбор материалов;

выбор объектов для исследований;

получение и подготовка исходной информации об объекте;

составление технического паспорта;

сезонные натурные обследования с целью выявления дефектов в конструкции;

лабораторные исследования физических свойств материалов;

анализ результатов исследований.

1.8. Для натурных обследований отбирают объекты, расположенные в одном климатическом районе, имеющие одинаковый период эксплуатации и однотипные конструктивные решения.

1.9. При каждом сезонном обследовании производится фотосъемка выявленных дефектов, позволяющая зафиксировать процесс их развития.

2. МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ КРОВЕЛЬ ИЗ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НЕЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРЫШ

2.1. При разработке методики выявления дефектов кровель из рулонных материалов неэксплуатируемых сборных железобетонных чердачных и бесчердачных крыш жилых зданий составлены формы: технического паспорта крыши, состояния кровли по площади крыши и в местах примыкания к различным деталям, данных результатов лабораторных испытаний примененных рулонных кровельных материалов. В формы вносят сведения по результатам натурных обследований, проведенных в различные времена года.

Для сравнительного анализа и статистической обработки данных натурных обследований разработаны специальные формы.

2.2. К началу обследования необходимо получить от эксплуатирующей организации возможно более полную проектную документацию: план крыши с ориентировкой его по странам света, план верхнего этажа, разрез крыши, решение отдельных деталей и др. На основе полученных данных составляется технический паспорт железобетонной крыши с кровельным ковром из рулонных материалов (форма 1).

ФОРМА 1

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

железобетонной крыши с кровлей из рулонных материалов

1. Адрес объекта обследования _____

2. Дата ввода в эксплуатацию _____

3. Назначение _____

4. Серия, этажность _____

5. Конструкция крыши _____

6. Площадь крыши _____

7. Уклон крыши _____
(по проекту и фактический)

8. Основание под кровельный ковер _____

(железобетонные, армоцементные панели, цементная или асфальтовая стяжка)

9. Утеплитель _____

10. Материалы, примененные при устройстве кровельного ковра, с паспортными данными завода-изготовителя _____

11. Конструкция кровельного ковра _____

12. Направление раскатки полотнищ рулонного кровельного ковра

_____

13. Детали крыши (карнизы, ограждения, отделки вентиляционных блоков, температурно-осадочные швы, выходы на крышу) _____

_____

14. Тип и конструкция водостока _____
(внутренний, наружный)

_____
наибольшая длина стока воды

15. Оценка, с которой была принята крыша в эксплуатацию _____

2.3. Визуальные обследования проводят в весеннее, летнее, осеннее и зимнее время года. Особое внимание при этом обращается на места сопряжений кровельного ковра с различными деталями крыши: выхода на крышу, примыкания к стенам, парапетам, оголовкам вентиляционных блоков, установки телеантенн и стоек радиотрансляционной сети, вытяжных канализационных стояков и др.

2.4. Одновременно проводят эксплуатационную проверку водонепроницаемости кровельного ковра путем тщательного осмотра потолков помещений, расположенных под крышей. Полученные данные о появлении пятен сырости регистрируют на плане верхнего этажа. В процессе этой проверки выявляются причины, вызывающие появление пятен сырости — неисправность кровли или конденсации влаги в толще или на нижней поверхности покрытия вследствие недостаточного термического сопротивления конструкции крыши.

СЕЗОННЫЕ НАТУРНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ

2.5. Сезонные натурные обследования предназначены для выявления характерных дефектов.

При весенних обследованиях: характер и размеры вздутий, а также их высота, определяемая проколом щупа с миллиметровой шкалой; появление сырых пятен в квартирах верхнего этажа.

При летних обследованиях: состояние и дефекты кровельного ковра — наличие растрескивания, признаки перерождения материала под влиянием факторов атмосферной агрессии, губчатость и оплывание приклеивающих мастик, характеризующих их недостаточную теплостойкость; характер разрушения покровного слоя рулонного материала — появление мелких пузырей-вздутий, трещин, пузырей по всей поверхности, сплошных каверн. Для лабораторных исследований отбираются пробы кровельного ковра.

При осенних обследованиях: работа внутренних и наружных водостоков. При внутреннем водостоке на плане крыши отмечаются зоны застоя воды, расположение воронок внутреннего водостока на отметках выше поверхности крыши, степень загрязнения воронок и др.; при неорганизованном наружном водостоке — места и степень замачивания фасадных стен и цоколей водой, стекающей с крыши; затекание дождевой воды через балконы в помещения верхнего этажа и приямки подвальных этажей.

При зимних обследованиях: зоны и глубина отложения снега на поверхности крыши, обледенение крыши, особенно в прикарнизной части, наличие и размер сосулек на карнизе при наружном водостоке; степень обледенения вентиляционных шахт и зонтов над ними, занесения снегом и обледенения вентилируемых бесчердачных крыш

и приточных отверстий в наружных стенах (при вентилировании каналами или щелевой прослойкой), а также степень подтаивания снега на крыше при разной его толщине и плотности с фиксированием температуры наружного воздуха, при которой происходит подтаивание;

образование ледяных пробок в водосточных трубах при наружном организованном отводе воды, наличие неисправности водоприемных воронок при внутреннем отводе воды, а также наличие или отсутствие ледяных пробок в наземных выпусках водосточных труб.

По результатам каждого обследования в форму 2 вносят данные о выявленных дефектах кровли из рулонных материалов.

ФОРМА 2

Дефекты кровельного ковра из рулонных материалов по результатам обследования, проведенного

«_____» _____ 19__ г.

1. Дефекты по плоскости крыши:

полное или частичное отсутствие защитного слоя _____

трещины _____
(ширина их раскрытия, направление трещин,

_____
их протяженность и характер)

вздутия, воздушные пузыри _____
(высота, размеры, характер)

лопнувшие вздутия _____

пазухи, отслаивание полотнищ материала в местах нахлестки

_____

заплаты _____

2. Дефекты в местах примыканий к вертикальным плоскостям, в ендовах и на карнизах:

отслаивание края ковра _____

бугристость покровного слоя _____

оплывание приклеивающих мастик _____

3. Механические повреждения кровельного ковра стойками и растяжками _____

4. Биологическое разрушение кровельного ковра _____

(микроорганизмами, грибами, корнями растений)

5. Примерный процент поврежденных участков кровельного ковра по каждому виду дефекта от всей площади крыши _____

6. Температура поверхности кровли и ее суточная амплитуда по плоскости крыши в местах примыкания к вертикальным поверхностям * _____

7. Зоны и глубина отложения снега; обледенение прикарнизной части крыши; при наружном водостоке _____
(наличие и размер сосулек)**

8. Обледенение вентиляционных шахт и зонтов над ними ** _____

9. Занесение снегом и обледенение приточных вентиляционных отверстий в наружных стенах ** _____

10. Подтаивание снега на крыше с определением температуры наружного воздуха ** _____

11. Образование ледяных пробок в водосточных трубах и отметах при наружном водостоке ** _____

12. Образование ледяных пробок в водосточных трубах и наземных выпусках при внутреннем водостоке ** _____

13. Состояние потолков квартир верхнего этажа _____

14. Состояние поверхности потолка _____

15. Состояние мест сопряжений потолка с фасадными и торцевыми стенами _____

16. Состояние мест сопряжений потолка с вентиляционными блоками и другими конструкциями _____

* Отмечается при летних сезонных обследованиях.
** Отмечается при зимних сезонных обследованиях.

2.6. Выявленные дефекты кровельного ковра наносят на план крыши условными обозначениями, показанными на рис. 1.

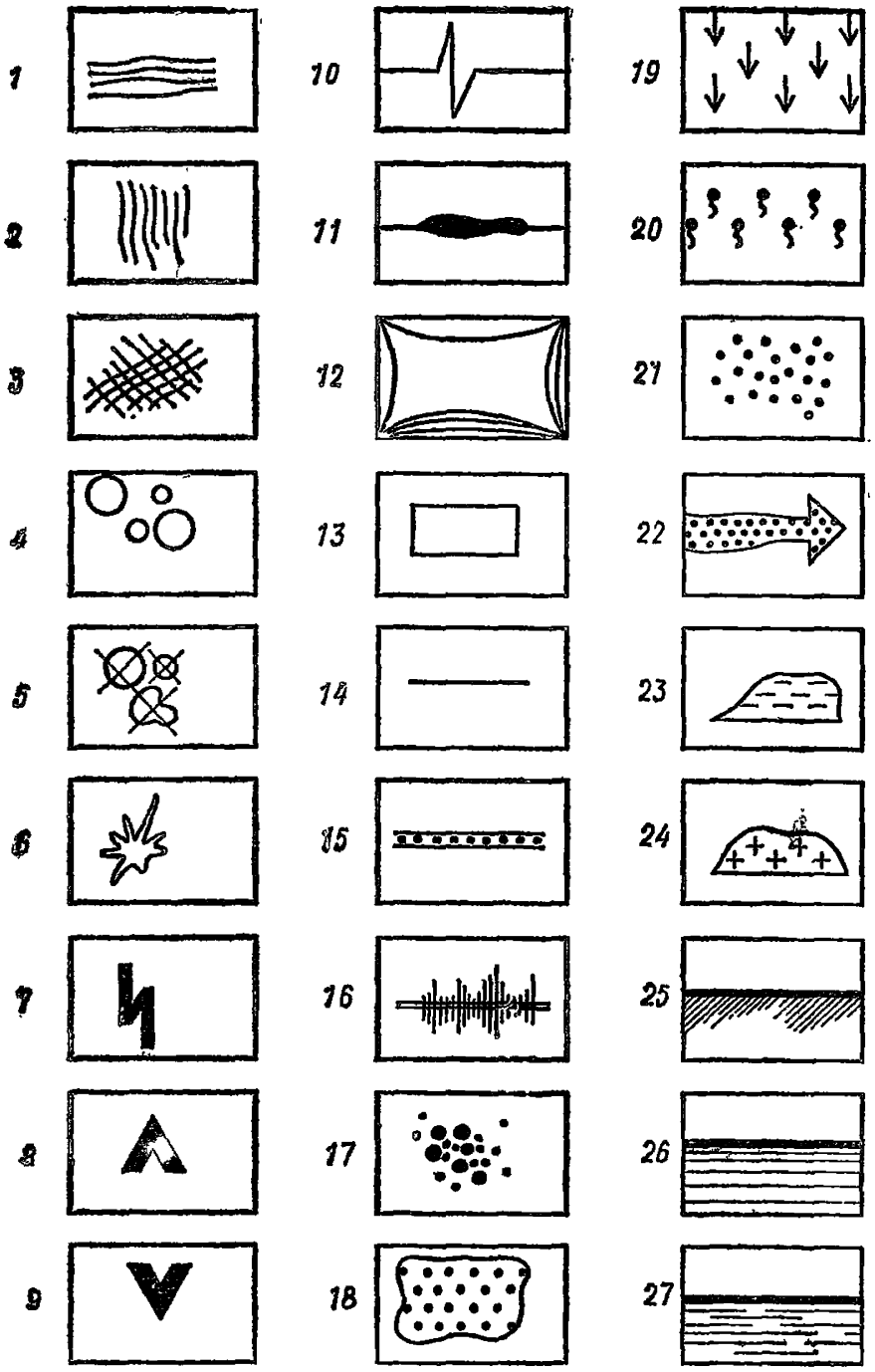

Рис. 1. Виды дефектов кровель из рулонных материалов неэксплуатируемых крыш и эксплуатируемых плоских крыш-террас

1 — продольные трещины; *2* — поперечные трещины; *3* — мелкая сетка трещин; *4* — вздутия, пузыри; *5* — лопнувшие пузыри, каверны; *6* — вырыв в слое ковра; *7* — разрыв материала; *8* — выпирание плит, вспучивание; *9* — просадки, вмятины; *10* — механические разрушения, околы, краевые разрушения материала; *11* — оплывание мастик; *12* — отслоение и расслоение материалов; *13* — заплаты, границы ремонтных участков; *14* — стыки материалов; *15* — засорение швов; *16* — выветривание, выкрошивание материала; *17* — засорение, мусор; *18* — выступающие солевые пятна; *19* — прорастание сорняков; *20* — грибы, микроорганизмы; *21* — гниение материалов; *22* — проникающая влага, просачивание воды; *23* — увлажнение конструкции, намокание, мигрирующая влага; *24* — обледенение, наледи; *25* — снеговые отложения; *26* — заболачивание, заиливание; *27* — слой воды (в крышах-ваннах)

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Отбор проб и изготовление образцов

2.7. Лабораторные исследования отобранных проб кровельных ковров ограничиваются выявлением физических свойств. Степень старения оценивается изменением показателей водопоглощения, водонепроницаемости, температуроустойчивости и гибкости материала за прошедший период эксплуатации.

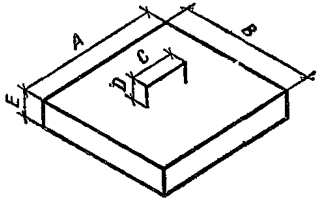

Рис. 2. Конструкция режущего шаблона из листовой стали

2.8. Для проведения лабораторных исследований зубилом и молотком вырубают участки кровельного ковра размером 400×400 мм по одному из дефектных мест, выбираемых по усмотрению исследователя. К отобранным участкам ковра навешивают бирки с указанием места и времени их вырубки. Более совершенным способом получения образцов кровли, находящейся в процессе эксплуатации является отбор участков режущим шаблоном, изготовленным из листовой стали (стандарт США ANSI/ASTMD 2829—76) квадратной или прямоугольной формы без донной части толщиной 3 мм (рис. 2).

Размеры шаблона приведены в табл. 1.

Таблица 1

	Размеры шаблона, мм	
	квадратного	прямоугольного
A	300	100
B	300	1000
C	150	150
D	40	40
E	40	40

2.9. Места вырубок кровельного ковра тщательно заделывают заплатами из соответствующего кровельного материала. Количество слоев в заплатах должно превышать количество слоев рулонного материала в кровельном ковре на два. Швы по периметру заплат заливают холодной битумнополимерной приклеивающей мастикой.

Размеры заплаты, укладываемой поверх кровельного ковра, должны превышать размеры шурфа на 100 мм с каждой стороны. Аналогичное превышение размеров принимается и в верхней заплате.

Отбор проб с участков кровельного ковра, пораженных грибами, бактериями или корнями растений

2.10. Пробы отбирают на бактериальное и микологическое биологические исследования. Из пораженного участка кровельного ковра вырезают образцы размером 8×8 см.

При разрушении участков кровельного ковра поселениями плесневых грибов пробы можно отбирать с помощью стерильной петли, которую следует прокалить над огнем и дать ей остыть. Каждый образец помещают в чашку Петри, предварительно обработанную в кипяченой воде. Чашку быстро накрывают и завертывают в бумагу.

При поражении кровли корнями растений вырубленный образец с растениями вместе с корневой системой завертывают в плотную бумагу и передают в ближайшую биологическую лабораторию для проведения исследований по определению вида разрушающих грибов или бактерий, а также растений, развивающихся на кровельном материале в эксплуатационных условиях.

ИСПЫТАНИЯ КРОВЕЛЬНОГО КОВРА НА ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ, ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ, ТЕМПЕРАТУРОУСТОЙЧИВОСТЬ И ГИБКОСТЬ

2.11. Методика испытаний кровельного ковра основана на требованиях ГОСТ 2678—81.

Определение водопоглощения

2.12. Водопоглощение характеризуется количеством воды, которую впитывает образец после погружения на 24 ч в воду, температура которой 20±2 °С.

Испытание проводят на образцах № 6 размером 100×100 мм (рис. 3). Для устранения капиллярного подсоса торцы образцов покрывают тонким слоем расплавленного битума марок БНК-90/40 или БНК-90/30. Для этого в битум, разогретый до температуры 170 °С, погружают поочередно торцы образца на 3—5 мм. Охлажденные образцы взвешивают (погрешность до 0,01 г) на лабораторных весах не ниже 3-го класса точности с пределом взвешивания 200 г.

Подготовленные образцы погружают на 1 мин в сосуд с водой, после этого вытирают мягкой тканью или фильтровальной бумагой в течение 30—60 с и снова взвешивают с той же погрешностью. За-

тем образцы снова помещают в воду так, чтобы высота водяного столба над ними была не менее 50 мм, и выдерживают в течение 24 ч. Насыщенные образцы извлекают из воды, вытирают и взвешивают. Время с момента извлечения образцов до взвешивания не должно превышать 60 с.

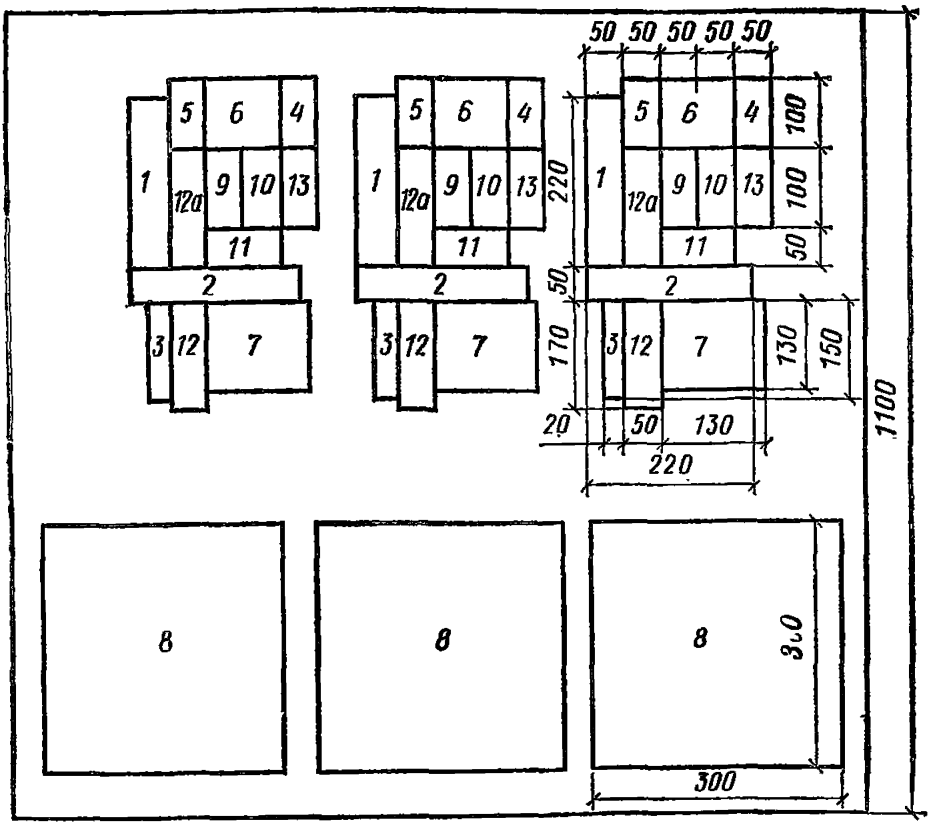

Рис. 3. Схема вырубки из кровли шурфов на образцы для испытаний на водопоглощение (№ 6), водонепроницаемость (№ 7 и № 8) теплостойкость (№ 9) и гибкость (№ 3)

Цифры указывают номера образцов для различных испытаний

Водопоглощение (w) в процентах вычисляют с точностью до 1 % по формуле:

$$w = (m_{18} - m_{17})/m_{16} \cdot 100.$$

Водопоглощение (w_1) в граммах на 1 м^2 материала вычисляют с точностью до 0,1 г по формуле

$$w_1 = (m_{18} - m_{17})\ 100,$$

где m_{16} — масса образца до испытания; m_{17} — масса образца после одноминутной выдержки в воде; m_{18} — масса образца после суточной выдержки в воде.

За величину водопоглощения материала принимают среднее арифметическое результатов испытаний всех образцов.

Определение водонепроницаемости

2.13. Водонепроницаемость характеризуется временем, в течение которого образец не пропускает воду при постоянном гидростатическом давлении, или гидростатическим давлением, которое выдерживает образец в течение определенного промежутка времени.

Испытания проводят на образцах № 7 размером 130×130 мм или других в зависимости от применяемого прибора, площадь которых не менее 100 см².

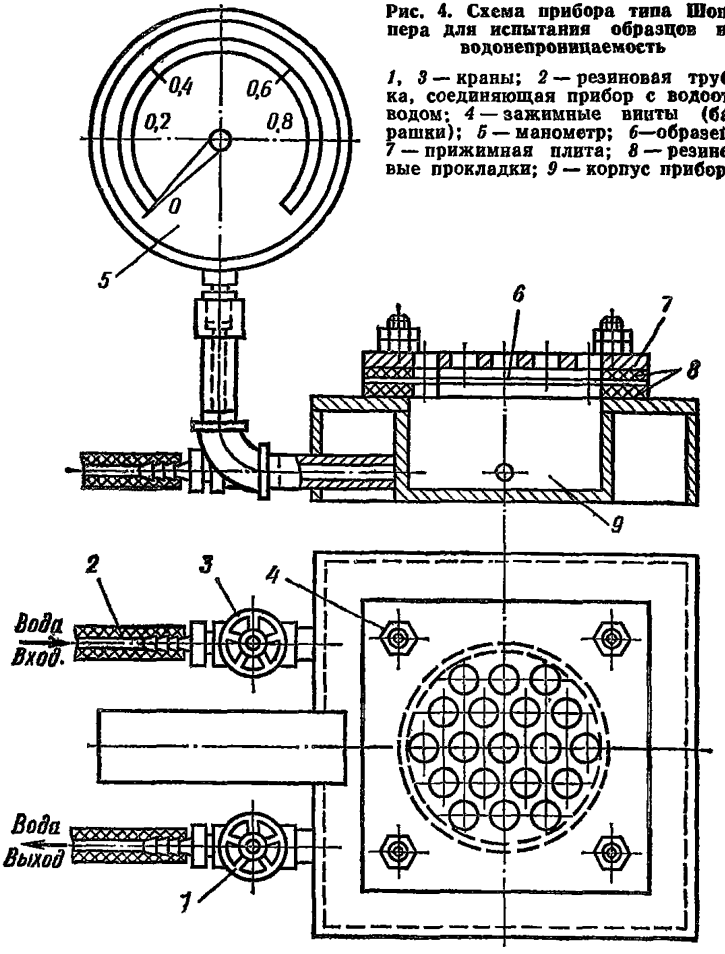

Рис. 4. Схема прибора типа Шопера для испытания образцов на водонепроницаемость

1, 3 — краны; *2* — резиновая трубка, соединяющая прибор с водоотводом; *4* — зажимные винты (барашки); *5* — манометр; *6*—образец; *7* — прижимная плита; *8* — резиновые прокладки; *9* — корпус прибора

Для испытаний применяют прибор типа Шоппера, представленный на рис. 4, или другие, на которых может быть достигнуто необходимое давление.

Перед началом испытаний вырезанный образец укладывают посыпкой вверх в обойму прибора между двумя резиновыми прокладками и плотно прижимают плитой или металлической сеткой с диаметром отверстий не более 5 мм. Манометром создают в приборе давление, предусмотренное нормативно-технической документацией на испытываемый материал. Во время испытания вода не должна просачиваться с краев образца.

При испытании материала на время, в течение которого образец не пропускает воду, его выдерживают при постоянном давлении до появления капель воды на поверхности и фиксируют время, в течение которого образец был водонепроницаем.

При испытании материала на гидростатическое давление его выдерживают при постоянном давлении в течение времени, установленного нормативно-технической документацией. Затем образец извлекают из прибора и осматривают. На поверхности образца не должно появиться признаков просачивания воды.

Водонепроницаемость беспокровных материалов (пергамин, толь и др.) определяют также по прибору типа Шоппера.

Определение температуроустойчивости

2.14. Температуроустойчивость характеризуется отсутствием внешних изменений покровного слоя образцов после выдержки их в сушильном шкафу в течение 2 ч при заданной температуре.

Испытания проводят на образцах № 9 размером 100×500 мм, вырезанных в продольном направлении материала.

Перед испытанием электрический сушильный шкаф с автоматическим регулированием нагревают до температуры, заданной нормативно-технической документацией на испытываемый материал. Температуру замеряют на уровне верха образцов.

Образцы подвешивают в шкафу вертикально на расстоянии не менее 50 мм от стенок.

После выдержки образцы осматривают и устанавливают наличие или отсутствие стекания покровного слоя или вздутий.

Определение гибкости

2.15. Гибкость характеризуется отсутствием трещин и отслаивания посыпки при изгибании материала по полуокружности металлического стержня определенного диаметра при заданной температуре.

Испытание проводят на образцах № 3 размером 150×20 мм, вырезанных в продольном направлении материала.

Перед испытанием образцы материала и металлический стержень помещают в сосуд с водой заданной температуры и выдерживают в нем 10 мин. Для проведения испытаний при отрицательных температурах образцы и стержни выдерживают в морозильной камере при заданной температуре не менее 20 мин.

Диаметр металлического стержня, температура воды и в морозильной камере должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации на испытываемый материал.

После выдержки в заданных условиях образец медленно изгибают по полуокружности стержня лицевой поверхностью вверх в течение 5 с. Время с момента изъятия образца из воды или морозильной камеры до изгибания его по полуокружности стержня не должно превышать 15 с. При изгибании устанавливают наличие или отсутствие трещин и отслаивания посыпочного материала.

Сведения о результатах лабораторных испытаний рулонных кровельных материалов, в том числе биологических исследований, заносят в форму 3.

ФОРМА 3

№ п.п.	Адрес объекта	Испытание	Материалы, подвергнутые испытаниям	Год, месяц испытания	Результаты испытаний
1	2	3	4	5	6

Результаты сравнительного анализа и обработки статистических данных по выявленным дефектам на плоскости крыши и в местах примыканий вносят в сводные формы 4 и 5.

ФОРМА 4

Состояние рулонных кровель на крышах

Город	Количество обследованных крыш	Количество слоев в кровельном ковре	Виды дефектов
			Площадь сохранившегося защитного слоя, %: 0_____ 1—49_____

Продолжение формы 4

Город	Количество обследованных крыш	Количество слоев в кровельном ковре	Виды дефектов
			50—79 _____ 80—100 _____ Наличие и направление трещин по ковру: сетка мелких трещин _____ поперечные _____ продольные _____ Вздутия: мелкие _____ крупные _____ лопнувшие _____ Бугристость: незначительная _____ значительная _____ Отслаивание полотнищ в местах нахлестки: незначительное _____ значительное _____ Механические повреждения ковра

ФОРМА 5

Состояние рулонных кровель в местах примыканий

Город	Количество обследованных крыш	Количество слоев в кровельном ковре	Виды дефектов	Месторасположение			
				к карнизам	к вертикальным поверхностям	к воронкам внутреннего или наружного водостока	к трубам и стойкам
			Отслаивание краев ковра				
			Оплывание или растрескивание мастики				
			Механические повреждения				
			Отсутствие дефектов				

Анализ выявленных дефектов и причин их возникновения позволит разработать предложения по определению расширенных показателей качества и эксплуатационных свойств рулонных кровель.

3. МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ КРОВЕЛЬ ИЗ МАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (БЕЗРУЛОННОЙ КРОВЛИ) НЕЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРЫШ

3.1. Для определения состояния сборных железобетонных крыш, имеющих кровельные панели с обращенными вверх ребрами и водосборными лотками, производят сезонные натурные обследования и лабораторные исследования физических свойств фрагментов крыш и кровли.

3.2. Натурные обследования позволяют выявить и проследить развитие во времени дефектов гидроизоляционного мастичного слоя на изделиях крыши.

3.3. Для обследования необходимо иметь возможно более полную проектную документацию: план крыши с ориентировкой по странам света, план верхнего этажа, разрез крыши, решение отдельных деталей. На основании полученных данных составляется технический паспорт железобетонной крыши (форма 6).

ФОРМА 6

Технический паспорт

железобетонной крыши с кровельными панелями ребрами, обращенными вверх, и кровлей из мастичных материалов

Город, адрес, климатический район _____

Серия жилого дома, этажность _____

Дата ввода в эксплуатацию _____

Площадь крыши _____

Конструкция крыши (кровельных панелей и водосборных лотков)
Материалы и методы устройства кровли из мастичных материалов

_____

Конструкция внутреннего водостока (водосточные воронки, патрубки, стояки, отводы в лестничной клетке для обогревания патрубков, открытые наземные выпуски) _____

Различные детали крыши (карнизы, ограждения, вентиляционные шахты) _____

3.4. Сезонные обследования проводят зимой, весной, летом и осенью. При этом особое внимание обращается на места сопряжения кровельных панелей с различными деталями: выхода на крышу, примыкания к стенам, оголовкам вентиляционных шахт, установки телеантенн и стоек радиотрансляционной сети, вытяжных канализационных стоек и т. п.

3.5. Одновременно с этим проводится эксплуатационная проверка водонепроницаемости крыши путем тщательного осмотра потолков помещений, расположенных под крышей, и регистрации на плане верхнего этажа мест, где имеются пятна сырости. На этом этапе выявляются причины, вызывающие появление пятен: дефекты кровельных панелей и узлов сопряжения с различными деталями, конденсация влаги на нижней поверхности кровельных панелей и на поверхности потолка.

3.6. При зимних обследованиях определяют зоны и глубину отложения снега на поверхности крыши, наличие и размеры сосулек на карнизе, степень занесения снегом, обледенения вентиляционных отверстий, а также подтаивания снега на крыше. При этом фиксируют температуру наружного воздуха, при которой происходит подтаивание при разной толщине и плотности снега. Особое внимание долж-

но быть обращено на степень обледенения вентиляционных шахт и зонтов над ними, водосточных воронок, вытяжных канализационных стояков и мусоропроводов.

3.7. При весенних обследованиях устанавливают характер и размеры разрушения мастичного слоя.

3.8. При летних обследованиях устанавливают наличие растрескивания, перерождение мастичного слоя под влиянием факторов атмосферной агрессии — губчатость и оплывание мастик, характеризующее их недостаточную теплостойкость.

3.9. В процессе сезонных обследований фиксируют появление мелких пузырей-вздутий по всей поверхности крыши, каверн, мелкой сетки трещин, растрескивания, чешуйчатости, шелушения и смывания мастичного слоя. Осенью особое внимание обращается на работу внутренних водостоков: отмечаются зоны застоя воды в водосборных лотках и на поверхности панелей, расположение воронок выше поверхности днища лотка и степень их загрязнения.

3.10. Данные о выявленных дефектах железобетонных кровельных панелей, водосборных лотков и деталей после каждого обследования вносят в форму 7 в соответствии с классификацией.

Одновременно в форму 8 записывают сведения о выявленных дефектах гидроизоляционного мастичного слоя: механических дефектах, коррозии окрасочной гидроизоляции, вздутиях, разрушении мастичного гидроизоляционного слоя. Количественная оценка обнаруженных дефектов дает возможность определить степень разрушения кровли из мастичных материалов во времени.

ФОРМА 7

Дефекты кровельных панелей ребрами, обращенными вверх

по результатам обследования, проведенного

«_____» _____ 19__ г.

1. Дефекты кровельных панелей:

коррозия железобетона _____
(выщелачивание)

оголение и коррозия арматуры _____

потеря прочности _____

разрушение, раковины и околы бетона на ребрах _____

трещины на поверхности панели _____

трещины в месте примыкания ребер к плите панели _____

искривление поверхности панели _____

разрушение капельника кровельных панелей, консольно выступающих над водосборным лотком _____

протечки по телу панели _____

сквозные трещины в кровельных панелях _____

обратные уклоны _____

места застоя воды _____

2. Дефекты водосборных лотков:

разрушение бетона днища и ребер _____

(раковины, околы, наплывы, размораживание бетона)

трещины на поверхности днища лотка _____

трещины в месте примыкания ребер к днищу лотка _____

наличие уклонов к водосточным воронкам _____

обратные уклоны _____

места застоя воды _____

3. Дефекты деталей:

водонепроницаемость сопряжения кровельных панелей _____

некачественное соединение воронок внутреннего водостока с патрубками _____

патрубков с водосточными стояками _____

отдельных звеньев стояка _____

4. Состояние нащельников, перекрывающих стыки продольных ребер кровельных панелей:

некачественная заделка стыков составных нащельников _____

трещины _____

заделка торцов на карнизе и в месте сопряжения с водосборным лотком _____

Продолжение формы 7

5. Состояние воронок внутреннего водостока:

наличие колпаков _____

ревизий для прочистки _____

устройств для обогрева патрубков отводов в лестничной клетке

_____

воронок, засорение и заливание воронок, патрубков и водосточных стояков _____

6. Состояние крыши в зимнее время:

зоны и глубина отложения снега _____

обледенение вентиляционных шахт и зонтов _____
(наличие и размер сосулек)

занесение снегом и обледенение приточных отверстий, подтаивание снега _____

обледенение водосточных воронок, открытых наземных выпусков

_____

7. Места ремонта _____

ФОРМА 8

Дефекты мастичного слоя

по результатам обследования, проведенного

«_____»_____19___г.

1. Полное или частичное отсутствие мастичного слоя, нарушение его сплошности _____

2. Механические повреждения:

повреждение слоя при установке стоек и реклам _____

отслоение гидроизоляции от поверхности панели _____

пропуски в нанесении гидроизоляции _____

3. Коррозия мастичного слоя:

мелкая сетка трещин _____

растрескивание _____

чешуйчатость _____

шелушение _____

пористость _____

4. Вздутия:

мелкие пузырчатости размером 3×3 мм _____

крупные пузырчатости размером 150×200 мм и более _____

лопнувшие вздутия _____

5. Разрушение мастичного слоя из битумно-эмульсионных мастик:

крупные извилистые трещины _____
(поверхностные и сквозные)

бугристость _____

морщинистость, сдиры, складчатость и оплывание слоя _____

отслаивание сухого морщинистого слоя _____

6. Места ремонта _____
(отмечаются на плане крыши)

Данные о выявленных дефектах в местах сопряжения кровельных панелей с водосборными лотками, вентиляционными шахтами и выходами на крышу, с телеантеннами, стойками радио- и электросети, а также в месте сопряжения водосточных воронок с водосборным лотком включают в форму 9. В эту же форму вносят сведения о наличии протечек в квартирах верхнего этажа и причинах, их вызвавших. Обобщенные сведения по выявленным дефектам кровельных панелей и водосборных лотков записывают в форму 10, а по дефектам рулонных и мастичных кровель, возникшим вследствие неудовлетворительной эксплуатации, — в форму 11.

ФОРМА 9

Дефекты мастичного слоя в местах сопряжения крыши с различными деталями

Адрес, дата обследования	Дефекты в местах сопряжения				Наличие протечек в квартирах верхнего этажа и причины их вызвавшие
	кровельных панелей			водосточных воронок с водосборным лотком	
	с водосборными лотками	с вентиляционными шахтами и выходом на крышу	с телеантеннами, стойками радио- и электросети		

ФОРМА 10

Обобщенные сведения по выявленным дефектам кровельных панелей и водосборных лотков

Адрес, дата обследования	Дефекты	Кровельные панели	Водосборные лотки
	Трещины продольные и поперечные (номера)		
	Длина, ширина раскрытия, мм		
	Площадь разрушения, м²		
	Площадь разрушения, % общей площади		
	Наличие наплывов, раковин, шт, более 5 мм		
	» 9 мм		
	Состояние нижней поверхности		
	Механические повреждения		
	Наличие пятен сырости		
	Протечки		
	Коррозия арматуры		

ФОРМА 11

Обобщенные сведения по выявленным дефектам кровель, возникшим из-за неудовлетворительной эксплуатации

Адрес, дата обследования	Исследуемый объект	Причины появления дефектов
		Нерегулярный осмотр _____ Несвоевременное устранение выявленных дефектов _____ Отсутствие ухода и очистки поверхности крыши _____ То же, водосборных лотков и открытых выпусков _____ То же, водосточных воронок, стояков ____ Нарушение теплового и влажностного режимов эксплуатации помещений под крышей _____

3.11. При каждом сезонном обследовании производят фотосъемку выявленных дефектов.

3.12. Физические свойства гидроизоляционного мастичного слоя исследуют лабораторным путем. Зафиксированные дефекты классифицируются в зависимости от факторов, их вызывающих.

3.13. При осмотре потолков квартир верхнего этажа определяют состояние его поверхности, мест сопряжения потолка с фасадными и торцевыми стенами, а также с вентиляционными блоками и другими конструкциями. Все обнаруженные дефекты отмечают на плане крыши с указанием примерного процента поврежденных участков кровельного ковра от всей площади крыши.

4. МЕТОДИКА НАТУРНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ КРОВЕЛЬНЫХ ПАНЕЛЕЙ И ВОДОСБОРНЫХ ЛОТКОВ С КРОВЛЕЙ ИЗ МАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

Обследование работы технологических линий на предприятиях крупнопанельного домостроения проводится путем сбора сведений у инженерно-технического персонала, наблюдений за технологическим процессом изготовления изделий и изучением проектной документации. Собранные сведения фиксируются в формах 12—23.

ФОРМА 12

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

технологической линии по изготовлению кровельных панелей и водосборных лотков сборной железобетонной чердачной крыши с кровлей из мастичных материалов

Наименование предприятия, адрес _____

Ведомственная подчиненность _____

Серия проекта, год ввода в эксплуатацию _____

Мощность предприятия, выпускающего изделия крыши _____

ФОРМА 13

Характеристика линии

Вид технологии (стендовая, агрегатно-поточная, кассетная и др.) _____

Год ввода в эксплуатацию, разработчики _____

Размещение, производственная схема, площадь, занятая линией _____

_____
(цех, полигон)

Проектная схема _____

Производительность, м³/сут; м³/год, количество смен и их производительность _____

Технологическая характеристика

Количество постов _____

Протяженность _____

Оборачиваемость оборудования или ритм работы _____

Производственная площадь участка формования, комплектации, складирования _____

Состав обслуживающего персонала _____

Параметры формующего оборудования _____
(частота, амплитуда,

_____
направленность)

Продолжительность вибрации _____

Продолжение формы 13

Количество и характеристика форм на линии, масса одной формы _____

Данные по количеству постов на линии с указанием операций, выполняемых на каждом посту _____

ФОРМА 14

Применяемое оборудование

№ постов	Описание операции	Применяемое технологическое оборудование	Время, затрачиваемое на операцию

ФОРМА 15

Номенклатура применяемого оборудования

№ п.п.	Наименование
	Передаточные механизмы _____
	Подъемные устройства _____
	Приспособления для чистки и смазки форм _____
	Распалубочные механизмы _____
	Затирочные механизмы _____
	Отделочные машины _____
	Механизмы поста термообработки _____
	Прочие механизмы и оборудование _____

ФОРМА 16

Характеристика применяемого оборудования

Масса формовочного оборудования, в том числе форм, т _____

Расход энергоресурсов, кВт _____

Мощность токоприемников, кВт _____

Продолжение формы 16

Конструктивные недостатки, обнаруженные в формовочном и технологическом оборудовании в процессе эксплуатации _____

Причины непланируемых простоев оборудования _____

Фактическая трудоемкость чел.-ч на 1 м³ _____

Количество и расстановка рабочих по постам на линии, их разряды, чел. _____

Количество инженерно-технических работников, служащих, чел. _____

ФОРМА 17

Бетоны, применяемые при изготовлении кровельных панелей и водосборных лотков

№ п.п.	Перечень применяемых бетонов	Марки бетона	Отпускная прочность, %	Характеристика свойств					
				плотность, кг/м³	подвижность (жесткость), с	влажность, %	морозостойкость, циклы	истираемость	водопоглощение, %

ФОРМА 18

Технология изготовления изделий крыш

Скорость приготовления и подачи бетона к месту укладки _____

Температура и консистенция бетонной смеси _____

Укладка и уплотнение бетонной смеси
(типы бетоноукладчиков, типы и грузоподъемность кранового оборудования, шок-столов, частота колебаний, амплитуда, грузоподъемность кранового оборудования, масса оборудования, уровень шума)

Способы внесения добавок _____

Применяемые механизмы и приспособления _____

Продолжение формы 18

Интенсификация твердения бетона, режимы и температура прогрева

(электропрогрев; острый, глухой пар; типы и виды тепловых агрегатов) _____

Перемещение форм _____

Виды смазки и способы ее нанесения _____

Способы установки арматуры, ее натяжение _____

Толщина защитного слоя _____

Особенности способа формования на данной линии _____

Период выдержки перед термообработкой _____

Режим термообработки _____

Соответствие качества поверхности изделия требованиям ГОСТ, ТУ, проектной эталонной документации _____

Периодичность контроля качества поверхности поддона, использование службы метрологии _____

ФОРМА 19

Технологические процессы, связанные с выполнением штукатурно-отделочных и доводочных работ

Описание технологического процесса отделочно-доводочных работ

Оснащенность отделочных постов механизмами (полная техническая характеристика механизма)

(изготовитель, авторское свидетельство) _____

Использование ручных инструментов

(наименование, количество) за месяц _____

Используемые материалы для приготовления отделочно-штукатурных паст и растворов, наименование документации, ТУ и др., принятых заводом в технологическом процессе производства кровельных панелей и водосборных лотков _____

Занимаемые производственные площади для отделочно-доводочных работ _____

Число обслуживающего персонала (рабочих с указанием разряда, квалификации) в одну смену _____

ФОРМА 20

Характеристика продукции

Вид изделия (марки, шифр рабочих чертежей, разработчики) _____

_____

Предельные габариты, масса изделий _____

Виды и марки применяемых бетонов _____

Характеристика материалов и добавок (вид, марка, завод-изготовитель, фракции и т. д.) _____

Состав бетонной смеси, удобоукладываемость, с, плотность, кг/м³

_____

(указать проектные и фактические материалы на 1 м³ бетона)

Толщина слоев изделия по видам бетона _____

Вид армирования _____

Качество и прочность изделий после тепловой обработки _____

Результаты проверки бетонов на морозостойкость, циклы, и водонепроницаемость, г/см² _____

Данные о профилях граней, расположение закладных деталей, вкладышей и др. _____

ФОРМА 21

Устройство кровли из мастичных материалов на кровельных панелях и водосборных лотках в заводских условиях

Технологическая линия по нанесению кровли из мастичных материалов _____

Композиция состава _____

Транспортировка к месту нанесения _____

Технологический узел по нанесению слоев _____

Консистенция (вязкость) состава_____

Толщина мастичного слоя _____
Требуется ли огрунтовка перед нанесением мастичной кровли_____

Время для стабилизации слоев кровли_____

Расход энергии на сушку 1 м² мастичного слоя, кВт _____

Необходимая и фактическая толщина мастичного слоя, мм_____

Эксплуатационные качества мастичного слоя
(по данным технической документации и натурных обследований)

_____

ФОРМА 22

Физико-технологические данные кровли из мастичных материалов

Водопоглощение, % _____

Прочность на растяжение, МПа _____

Теплостойкость, °С _____

Морозостойкость, циклы _____

Адгезия, МПа _____

Долговечность _____

Трещиностойкость, плотность в нестабилизированном состоянии, кг/м³ _____

Плотность в стабилизированном состоянии, кг/м³_____

ФОРМА 23

Технико-экономические и эксплуатационные показатели кровли из мастичных материалов

Расход материала на 1 м² поверхности при толщине слоя, мм_____

Норма времени на устройство мастичного слоя, чел.-ч_____

Производственные площади для устройства мастичного слоя, м²

_____

Трудозатраты по проекту и фактические, чел.-ч_____

Продолжение формы 23

Количество рабочих, чел. _____

Заводская и полная себестоимость 1 м² кровли из мастичных материалов, руб. _____

Маркировка качества, критерий оценки качества _____

Складирование кровельных железобетонных панелей и водосборных лотков _____

Оценка целостности мастичного слоя, находящегося в процессе эксплуатации, динамика его старения за определенный период _____

_____

Сохранность внешнего вида при механических воздействиях _____

_____

Сохранность внешнего вида при атмосферных воздействиях _____

_____

5. МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ КРОВЕЛЬ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ПЛОСКИХ КРЫШ-ТЕРРАС

5.1. Методика выявления дефектов кровель эксплуатируемых плоских крыш-террас имеет свою специфику. В связи с тем, что конструктивные слои кровли, в которых наиболее часто развиваются дефекты, расположены внутри покрытия и зажаты другими конструктивными элементами, необходимо вскрывать конструкцию и освобождать кровлю от слоев пола террасы.

5.2. Состояние конструкции кровли, главным образом, определяется состоянием подкровельных элементов (потолков и стен нижележащих этажей), а также состоянием смежных и связанных с конструкцией покрытия элементов (наружных стен в аттиковых и карнизных участках, ограждающих парапетов, выходов на крышу и т. д.).

5.3. При проведении визуальных натурных обследований необходимо обратить внимание на состояние следующих элементов конструкции:

поверхностей потолков, стен и внутренних опор в помещениях, расположенных под крышей-террасой;

узлов примыкания конструкции крыши к вертикальным элементам и поверхностям наружных стен и ограждающих парапетов;

узлов примыкания конструкции крыши-террасы к различным деталям;

узлов опирания несущих элементов покрытия на наружные и внутренние стены и опоры;

узлов промежуточных опор;

узлов сопряжения крыши с внутренними (не несущими) стенами и перегородками;

мест пропуска через конструкцию крыши коммуникаций инженерного оборудования и технических устройств;

узлов опирания элементов оборудования и благоустройства крыши-террасы на поверхность пола;

зон конструкции крыши-террасы по поперечному сечению в середине пролетов (зонах максимальных моментов);

зон движения обслуживающих механизмов, оборудования и людей.

Это вызвано тем, что картина внешних проявлений развития дефектов в конструкции кровли эксплуатируемых крыш-террас также имеет свои особенности:

признаки развития дефектов в кровле могут отсутствовать на поверхности покрытия;

разрушение поверхностных слоев крыши-террасы (пола) не является достаточным показателем развития дефектов в конструкции кровли;

повреждения в различных элементах конструкции могут вызвать одинаковую картину внешних проявлений дефектов на поверхности покрытия;

внешние признаки развития дефектов кровли в первую очередь возникают на подкровельных элементах конструкции в помещениях, расположенных под крышей.

5.4. При оценке состояния кровли эксплуатируемых плоских крыш-террас следует использовать разрушающие (вскрытие конструкции) и неразрушающие (визуальные наблюдения и обследование приборами) методы выявления дефектов.

5.5. Оценка состояния кровли эксплуатируемых крыш-террас включает следующее:

экспертную оценку проектного решения и строительного исполнения конструкции крыши;

выявление вероятностных зон развития дефектов по поверхности покрытия с внешней стороны крыши-террасы и по поверхности конструкций нижележащих этажей;

вскрытие конструкции в вероятностных зонах развития дефектов, позволяющее определить состояние кровли визуально и по приборам, а также отобрать пробы материалов для лабораторных исследований.

Полученные данные о процессе развития дефектов являются базовой информацией для теоретического анализа.

5.6. Планирование исследований осуществляется в соответствии с общими положениями настоящей Методики.

5.7. В зависимости от цели в исследования могут быть включены однотипные объекты, не имеющие конструктивных различий, с одинаковыми эксплуатационными и технологическими параметрами, и нетиповые объекты. В исследованиях однотипных объектов задачей является получение статистических данных о дефектах конструкций, анализ которых в конечном счете позволит дать предложения по повышению надежности массовых конструкций, а при исследованиях нетиповых объектов — выявление особенностей и специфики развития дефектов, а также определение оптимальных параметров различных конструкций.

5.8. При определении временных параметров проведения исследований (продолжительности, периодичности по сезонам, частоты наблюдений и границ исследований) необходимо установить минимальный период, достаточный для получения достоверной информации. В настоящее время минимальным сроком наблюдения за конструкцией считается 3—5 лет. При необходимости более длительных исследований состояния конструкций следует определить критерии достаточности информации.

5.9. Периодичность обследований и наблюдений устанавливают по календарному плану проведения работ (форма 24). При обследованиях необходимо соблюдать равные интервалы времени в течение всего запланированного периода.

ФОРМА 24

Статистический номер объекта исследований (крыши-террасы)	Начало эксплуатации объекта (год, месяц, число)	Календарный план сезонных натурных обследований (год, месяц число)			
		зима	весна	лето	осень
1	2	3	4	5	6

Обследования провели_____
(должности и подписи лиц, проводивших обследования)

5.10. Исходная проектно-техническая документация должна быть представлена следующими материалами:

чертежами плана крыши-террасы в М1 : 100, 1 : 200, 1 : 50 с ориентацией по странам света, высотными отметками, размерами, уклонами кровли и пола покрытия, инженерно-техническими устройствами,

оборудованием, водостоками, конструктивными чертежами благоустройства крыши-террасы;

планами помещений верхнего этажа или подкровельного пространства;

поперечными и продольными разрезами;

чертежами конструкций по поперечному сечению;

чертежами конструкций узлов и деталей;

чертежами устройств функционального оборудования террасы;

перечнями материалов, используемых в конструкциях с данными ГОСТ, заводов-изготовителей, расчетными показателями свойств;

расчетами несущей способности конструктивных элементов и фактически существующие нагрузки на крышу-террасу.

5.11. Если в процессе строительства или эксплуатации изменялась проектная конструкция, должны быть представлены материалы по ее фактическому состоянию и акты.

5.12. Основным документом для проведения исследований является технический паспорт конструкции (форма 25).

5.13. При проведении сезонных натурных обследований кровли эксплуатируемых плоских крыш-террас необходимо учитывать взаимосвязанность развития дефектов в кровле, надкровельных и подкровельных элементах конструкции. Поэтому обследованию подлежат все слои конструкции, а при визуальных наблюдениях должны быть выявлены дефекты, возникающие на поверхностях конструктивных элементов с внешней и внутренней стороны крыши.

5.14. Натурные визуальные обследования ставят целью получение объективной картины изменения состояния качества конструкции кровли во времени. Это позволяет установить закономерности развития процесса образования дефектов в естественных условиях эксплуатации объекта. Поэтому сезонные натурные обследования необходимо проводить четыре раза в год: летом, зимой, весной и осенью.

5.15. При проведении сезонных натурных обследований выявляют следующие дефекты.

При летних обследованиях: дефекты поверхности крыши-террасы, возникающие при температурных деформациях; растрескивание поверхностных слоев покрытия; дефекты деформационных швов, эрозии и разрушения материалов; заболачивание и заиливание стоячей воды; прорастание сорняками, плесенью, мхом; оплывание приклеивающих мастик в местах примыкания кровли к вертикальным элементам конструкции, на стыках между плитами покрытия; отслаивание кровли у различных деталей; следы высохших луж с отложением грязи.

При зимних обследованиях: зоны и глубина снежных отложений на поверхности крыши-террасы; образование луж подтаивающей

ФОРМА 25

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

эксплуатируемой крыши-террасы

Статистический номер объекта исследований _____

Адрес объекта, климатический район _____

_____

Серия здания, этажность _____

Дата ввода в эксплуатацию _____

Назначение здания _____

Назначение крыши-террасы _____

Назначение помещений под крышей-террасой _____

Высотный уровень эксплуатируемой поверхности _____

Общая площадь поверхности крыши-террасы _____

Площадь эксплуатируемой поверхности _____

Помещения, расположенные или выходящие на крышу _____

Помещения, смежные с крышей-террасой, но не связанные с ней

_____

Коммуникационные связи, пути, зоны _____

Эвакуационные зоны _____

Площадь поверхности крыши спецназначения _____

Сезонность использования поверхности (месяцы) _____

Характеристика элементов конструкции

Общий тип конструктивного решения крыши-террасы _____

Несущее основание _____

Теплоизоляция _____

Кровля _____

Эксплуатируемое покрытие крыши-террасы (пол, газон и т. д.)

_____

Продолжение формы 26

Узлы и детали конструкции

Деформационные швы _____

Узлы опирания несущих конструкций _____

Узлы примыкания к вертикальным элементам (стенам, парапетам) _____

Узлы сопряжения со стояками инженерных коммуникаций _____

Узлы крепления оборудования _____

Узлы сопряжения покрытия с элементами оборудования и благоустройства крыши-террасы _____

Водоотводящие устройства

воронки внутреннего водостока _____

система наружного водоотвода _____

уклоны кровли _____

уклоны покрытия (эксплуатируемой поверхности пола террасы) _____

наибольшая длина стока воды _____

отметки лотков, воронок, водоразделов _____

Вентиляционные шахты, каналы, продухи _____

Пропуски инженерных коммуникаций через конструкцию крыши-террасы _____

Электрооборудование, антенны _____

Лифтовые шахты _____

Выходы на крышу-террасу, лестницы, пандусы _____

Конструкция аттиковой части здания (парапеты, карнизы) _____

Продолжение формы 25

Стационарное оборудование и благоустройство крыши-террасы, связанное с конструкцией (бассейны, емкости и т. д.) _____

_____

Нестационарное оборудование и устройства, малые архитектурные формы, перемещающееся оборудование, садовая мебель _____

_____

Обслуживающие механизмы и устройства _____

Устройства специального назначения _____

Освещение крыши-террасы (фонари, прочая арматура) _____

Озеленение крыши-террасы _____

Мусороудаление с поверхности покрытия _____

Санитарно-технические устройства и оборудование _____

_____

Оборудование для полива растений _____

Противопожарные устройства _____

Эвакуационное оборудование _____

Ограждающие и защитные устройства (экраны, козырьки, навесы)

_____

Декоративные элементы благоустройства _____

Проектная организация, разработавшая конструкцию _____

Строительная организация, возводившая объект _____

Эксплуатирующая организация _____

Организация, осуществляющая сбор и обработку информации, обследования и исследования _____

Лица (должности), осуществляющие исследования _____

_____

и стоячей воды; обледенение поверхностных слоев покрытия и элементов оборудования (вентиляционных шахт, каналов, водосточных воронок лотков, вытяжек канализационных стояков и мусоросборников); образование проталин, сугробов и зон, свободных от снега.

При весенних обследованиях: характер и размеры повреждений защитного слоя покрытия; наличие трещин, впадин; выпучивание покрытия, выпирание элементов настила пола террасы; прорастание швов между плитами покрытия, засорение и загнивание подстилающих и дренирующих слоев конструкции; образование стоячей заболоченной воды; увлажнение примыкающих стен и парапетов; отслаивание кровельных материалов от примыкающих вертикальных элементов.

При осенних обследованиях: состояние внутренних водостоков; засорение поверхности крыши-террасы мусором, листьями, пылью, скоплениями грязи, появление грязевых пробок у водосточных лотков и воронок; образование луж, заплесневение воды и конструкций, отложения грязи при высыхании луж.

5.16. Образцы с выявленными дефектами фотографируют и сведения о них заносят в форму 26.

5.17. По результатам обследования устанавливают количество отмеченных дефектов каждого вида, процентное соотношение дефектных участков и неповрежденной поверхности.

5.18. Определение количества дефектов в конструкциях кровли позволяет получить объективную информацию об изменении состояния конструкции во времени. Зная это, можно сравнить результаты с предшествующими исследованиями развития дефектов и определить закономерности. Для этого необходимо: составить карты-подосновы поверхностей крыши-террасы и потолков нижележащих этажей; разделить по ним поверхность крыши-террасы на части с последующей их инвентаризацией; зафиксировать на картах-подосновах отмеченные дефекты и произвести количественную оценку результатов обследований на данный момент.

5.19. Для составления карты-подосновы необходимо план поверхности крыши-террасы в М1 : 100 или 1 : 50 ориентировать по осям координат X; Y и разделить поверхность с помощью координатной сетки на квадраты, размером 1 м². За нулевую точку отсчета принимается наружный левый нижний угол поверхности крыши-террасы по плану. Координатной сеткой должна быть охвачена вся конструкция крыши по внешнему контуру здания, а также примыкающие к покрытию конструкции смежных помещений: стены, выходы на крышу, ограждающие парапеты, карнизы и т. д. Во внутрь примыкающих и смежных помещений координатная сетка должна распространяться на величину полного квадрата. Построение карты-подосновы приведено на рис. 5. Аналогично составляется карта-

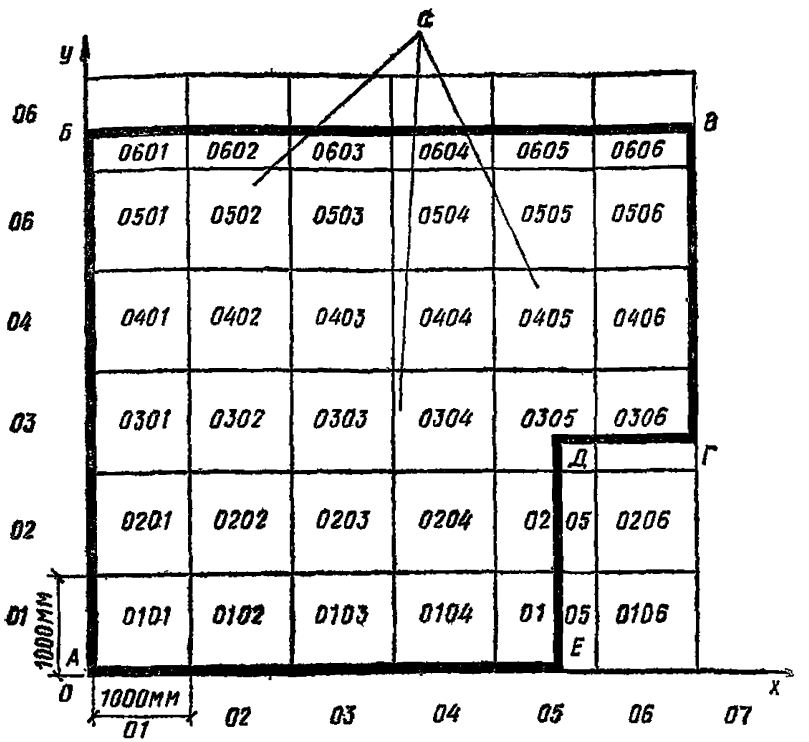

Рис. 5. Карта-подоснова 1. Схема разбивки поверхности крыши-террасы на квадраты для фиксирования мест повреждений: А; Б; В; Г; Д; Е — границы поверхности крыши-террасы; *а* — шифр квадрата

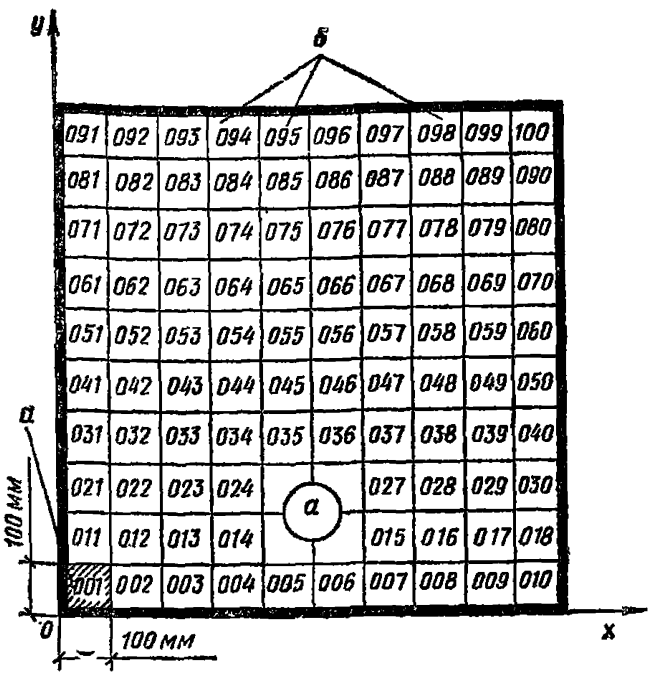

Рис. 6. Карта-подоснова 2. Схема расположения участков в пределах квадратов крыши-террасы *а* — шифр квадрата; *б* — шифр участка

ФОРМА 26

ДЕФЕКТЫ КОНСТРУКЦИИ

эксплуатируемой крыши-террасы

по результатам обследования, проведенного «_____» _____ 19__ г.

Состояние эксплуатируемого покрытия — верхнего слоя (пола террасы)

Разрушения и повреждения материалов покрытия террасы _____

Отколы на ребрах плит покрытия _____

Разрушения монолитного наружного слоя _____

Образование трещин, щелей, каверн _____

Выветривание, смещение плит покрытия _____

Отсутствие слоев конструкции пола _____

Протяженность, ширина и направления трещин _____

Образование прогибов, вмятин, выпучиваний и выпираний на поверхности покрытия _____

Образование стоячей воды на поверхности крыши-террасы _____

Заиливание, заболачивание луж, загнивание в зонах застойной влаги _____

Прорастание сорняками и загрязнение щелей и швов конструкции покрытия _____

Механические разрушения покрытия _____

Состояние надкровельных слоев конструкции

Засорение и загрязнение скользящих, подстилающих, защитных, дренирующих слоев _____

Прорастание сорняками трав и растений _____

Заболачивание и загнивание, разрушение микроорганизмами и грибами _____

Механические повреждения слоев _____

Сдвиг засыпных материалов _____

Продолжение формы 26

Неравномерность засыпок _____

Отсутствие слоев _____

Образование бугров, вмятин _____

Перемешивание материалов _____

Химические эрозии, засоление _____

Состояние кровли

Загнивание, прорастание корнями растений, разрушение микроорганизмами и грибами _____

Растрескивание и эрозии кровельного ковра _____

Механические разрушения кровли, сквозные пробития, вырывы, разрывы, продавливания при больших сосредоточенных нагрузках

_____

Химические эрозии материалов _____

Состояние подкровельных конструкций

Дефекты основания под кровлю — механические разрушения основания, трещины, каверны, наплывы бетона, выступы арматуры, околы

_____

Дефекты теплоизоляционных слоев — просадки, намокание материалов, механические повреждения слоев _____

Дефекты пароизоляции: разрывы, химические эрозии материалов, отсутствие слоев и смещение изолирующих материалов _____

_____

Состояние несущего основания крыши-террасы

Прогибы несущих элементов, трещины, смещения, деформации _____

_____

Механические повреждения элементов _____

_____

подоснова потолка. Каждый квадрат поверхности крыши-террасы получает инвентарный четырехзначный номер, образующийся индексацией отрезков координатных осей: первые две цифры — индексацией по вертикальной оси Y, а вторые две — индексацией по горизонтальной оси X.

Инвентарные номера могут быть использованы в качестве кодов при обработке информации на ЭВМ.

По картам-подосновам определяется количество дефектов в конструкциях и устанавливается процентное соотношение дефектных и неповрежденных участков крыши.

Карты-подосновы, полученные на определенных этапах исследований в соответствии с календарным планом (см. форму 24), являются исходным материалом для сравнения и теоретического анализа процесса изменений качественного состояния конструкций.

5.20. Для более точного определения мест возникновения дефектов в конструкциях крыш-террас каждый квадрат поверхности делится на 100 участков размером 1 дм^2 (рис. 6). За нулевую точку отсчета следует принимать нижний левый угол квадрата. Качество конструкции оценивается количеством участков, охваченных дефектом. Участкам присваивают инвентарные номера от 001 до 100, которые могут быть использованы в качестве кодов при обработке информации на ЭВМ.

6 МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЯ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ФРАГМЕНТОВ КРОВЕЛЬ НА АТМОСФЕРОСТОЙКОСТЬ

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

6.1. В СССР проводятся работы по определению степени старения рулонных кровельных материалов в условиях, близких к эксплуатационным. Методикой испытаний ГОСТ 18956—73 применительно ко IIВ климатическому району предусмотрен цикл (табл. 2), моделирующий год работы материала в условиях эксплуатации. Для проведения испытаний используют аппарат искусственной погоды и холодильную камеру.

Учитывая огромные масштабы страны, разные условия эксплуатации материалов, необходимо разрабатывать методы ускоренных испытаний для различных климатических зон.

ГОСТ 18956—73 предусматривает оценку стойкости к старению образцов по изменению внешнего вида на каждом из семи этапов разрушения. Кроме визуальной оценки стойкость к старению образцов определяют по изменению физико-механических свойств до величин, приведенных в стандартах на кровельные материалы.

Таблица 2

1. Цикл испытаний

№ режима	Вид испытаний	Продолжительность, ч
I	Облучение при температуре «черной панели» 50—55 °С	22
	Замачивание в воде при температуре 20±2 °С (с последующей выдержкой на воздухе 10 мин для стекания воды)	2
	Число испытаний	16
II	Замачивание в воде при температуре 20±2 °С (с последующей выдержкой на воздухе 10 мин)	24
III	Замораживание при температуре минус 40 °С	72
IV	Выдержка при температуре 10 °С	1
	Выдержка при температуре минус 10 °С	1
	Число испытаний	60
	Общая продолжительность цикла	603

2. Цикл испытаний (сравнительный)

I	Облучение при температуре «черной панели» 50—55 °С	17
II	Замачивание в воде при температуре 20±2 °С	2
III	Замораживание при температуре минус 18—20 °С	2
IV	Выдержка на воздухе при температуре 20±2 °С	3
	Общая продолжительность цикла	24

Следует отметить, что визуальная оценка поверхности материалов является условной, а физико-механические свойства, регламентированные стандартами, не отражают предел работоспособности материалов.

Таким образом, действующий ГОСТ 18956—73 может быть применен только для сравнения характеристик материалов, испытанных в одинаковых условиях.

ЗАРУБЕЖНЫЕ СТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

6.2. В соответствии со стандартами на кровельные материалы, эксплуатируемые в различных климатических зонах (стандарт США ASTM D529—76, стандарт Чехословакии CSN 657058—70, стандарт

Таблица 3

Вид испытаний	Температура, °С / продолжительность, ч		
	ASTM D529—76 (США)	V CSN 657058—70 (ЧССР)	SABS 92—68 (ЮАР)
Смачивание водой	21±3 / 1	16±2 / 1	комнатная / 1
Воздействие излучения	60±3 / 1,5	63±2 / 1,5	74±3 / 1,5
Смачивание водой	21±3 / 1	16±2 / 2	комнатная / 2
Воздействие излучения	60±3 / 16,5	63±2 / 16,5	74±3 / 16,5
Охлаждение	—18±5 / 1,75	—10±4 / 1,75	—
Период перерыва	1,25	1,25	3
Общее время	24	24	24

ЮАР SABS 92—68) за рубежом проводят только сравнительные испытания кровельных материалов на старение в аппаратах искусственной погоды и холодильных камерах.

В табл. 3 представлены методики ускоренного старения кровельных материалов под воздействием искусственных климатических факторов по данным иностранных стандартов. Суточные циклы испытаний практически не отличаются друг от друга, несмотря на то, что климатические условия этих стран различны. Установить же в какой степени коррелируют между собой данные ускоренных и натурных испытаний невозможно. Результаты испытаний в аппарате искусственной погоды могут быть использованы для сравнения эксплуатационных характеристик разных кровельных материалов. Определить зависимость между ускоренными и натурными испытаниями можно после сравнения результатов искусственного старения и многолетнего наблюдения за образцами на испытательных станциях.

Степень старения кровельных материалов оценивают обычно визуально, процент повреждений поверхности рассчитывают по сетке, состоящей из 100 клеток, накладываемой на фотографию образца. Кроме того, при необходимости определяют изменения физических

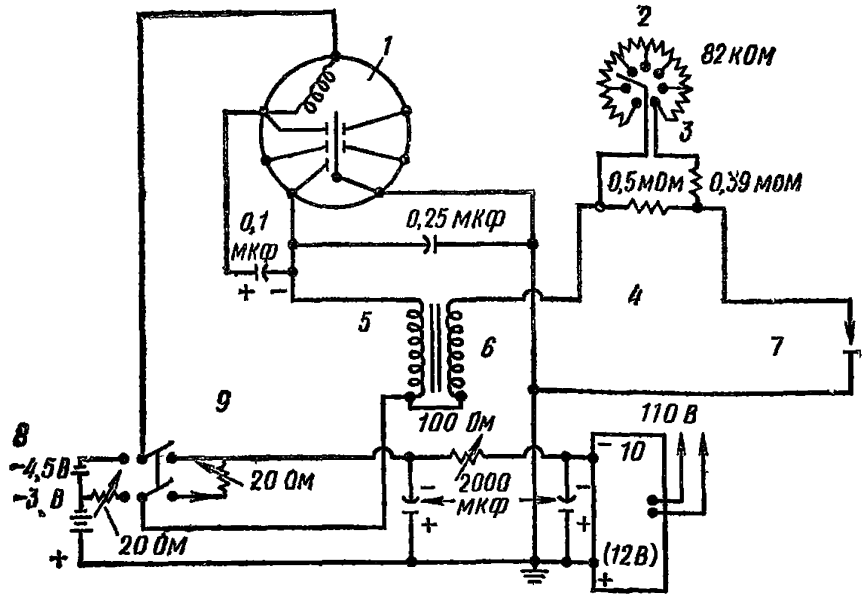

Рис. 7. Принципиальная схема искрового генератора

1 — вибратор С—DVL 6; *2* — резисторы; *3* — омический поворотный выключатель; *4* — чувствительный электрод (отрицательной полярности); *5* — индуктор; *6* — вторичная обмотка; *7* — панель; *8* — питание от аккумуляторной батареи; *9* — питание от переменного тока; *10* — зарядное устройство

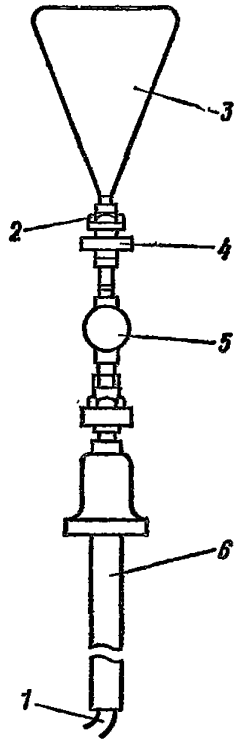

Рис. 8. Схема чувствительного электрода

1 — провод высокого напряжения; *2* — гайка; *3* — петля из нержавеющей стальной проволоки, толщиной 0,51 мм, припаянная к лепестку; *4* — штырьковый разъем; *5* — неоновая лампа; *6* — эбонитовый испытательный выход высокого напряжения.

или химических свойств материалов. Применяется также микроскопический метод испытаний.

Стандартом США ANSI/ASTMD 1670—74 предложен метод определения степени разрушения битумных материалов от растрескивания при ускоренных испытаниях на атмосферные воздействия. Для проведения испытаний используют искровой генератор (рис. 7).

Сущность метода заключается в следующем. После просушивания панель с наклеенным битумным материалом устанавливают на испытательный стенд к электропроводящей

кромке, затем чувствительным электродом (рис. 8) медленно проводят по испытываемой поверхности в вертикальном и горизонтальном направлениях. Длительность прохождения чувствительным электродом по панели в одном направлении составляет 5—10 с.

В случае наличия трещин в битумном слое зажигается неоновая лампа. Образцы с трещинами подвергают повторному обследованию чувствительным электродом для определения количества, местонахождения и примерных размеров трещин.

Образцы, при исследовании которых неоновая лампа зажигалась менее 6 раз, подвергаются дальнейшей экспозиции. Образцы с большей степенью растрескивания исследуют фотографическим методом. Для этого на заземленную панель с битумным материалом накладывают лист фотокопировальной бумаги эмульсионным слоем к панели. Затем чувствительным электродом проводят по обратной стороне листа в вертикальном и горизонтальном направлениях, чтобы тщательно зафиксировать все трещины. После проявления обычным способом на фотографию накладывают прозрачную пластину с нанесенной сеткой, по которой рассчитывают степень растрескивания образцов в процентах.

МЕТОДИКИ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ФРАГМЕНТОВ КРОВЕЛЬ

6.3. Методика, предусматривающая оценку особенностей эксплуатации кровельных материалов в различных климатических условиях, разработана во ВНИИКровле. Образцы рубероида РМ-350 испытывали под воздействием искусственных климатических факторов, моделирующих условия I, II, IV климатических районов, в аппаратах искусственной погоды и холодильных установках, а также под воздействием естественных климатических факторов на крышных станциях в гг. Москве, Омске, Папе (УзССР).

В процессе искусственного и естественного старения определяли физико-механические и физико-химические свойства кровельного материала. Для оценки степени старения наиболее показательными явились деформативно-прочностные характеристики и теплостойкость рубероида после его водонасыщения.

По результатам исследований разработаны три условно-годовых цикла старения под воздействием искусственных климатических факторов, соответствующие эксплуатации материала в IB, IIB, IVB климатических районах (табл. 4).

6.4. ЦНИИПромзданий предложена методика определения свойств кровельного ковра после ускоренного воздействия факторов, свойственных II климатическому району: минимальные, макси-

Таблица 4

№ режима	Вид испытаний	Продолжительность, ч, по климатическим районам		
		IB	IIB	IVB
I	Облучение при температуре «черной панели» 50—55 °С	5	4	21
	Замачивание в воде при температуре 20—22 °С	3	2	3
	Число испытаний	90	70	30
II	Переходы через 0 °С:			
	Выдержка при температуре			
	10 °С	5	3	—
	минус 10 °С	5	3	—
	Замачивание в воде при температуре 20—22 °С	14	6	30
	Число испытаний	16	25	1
III	Замораживание при температуре минус 40 °С	15	75	—
IV	Изменения температуры от минус 25 °С до минус 10 °С:			
	Выдержка при температуре			
	минус 25 °С	3	3	—
	минус 10 °С	3	3	—
	Число испытаний	15	10	—
	Общее время цикла	50 сут 9 ч	35 сут 15 ч	31 сут 6 ч

мальные и средние температуры каждого периода, а также количество солнечной радиации. По данной методике фрагменты кровельного ковра испытывают в климатической камере «Feutron».

Для облучения инфракрасными лучами используют лампу мощностью 250 Вт, ультрафиолетовыми лучами — цилиндровую горелку мощностью 375 Вт, которая дает поток УФ-лучей с длиной волны менее 400 ммк. Зная рабочую площадь камеры и мощность ламп, можно определить требуемое время (Т) их работы по формуле

$$T = S_0/П_л,$$

где S_0 — годовое УФ- или ИК-облучение; $П_л$ — часовая производительность лампы.

Для определения годового УФ- или ИК-облучения используют формулу

$$S_0 = S_{ур} F_к,$$

где $S_{уф}$ — удельное годовое УФ- или ИК-облучение; $F_к$ — рабочая площадь камеры.

Часовая производительность лампы определяется как

$$П_л = W_л/g,$$

где $W_л$ — мощность лампы, Вт; g — производная единицы тепловой величины (1 кал/с=4,2 Вт).

Свойства кровельного ковра после сезонного воздействия сопоставляют с образцами, выставленными на крышной станции в Москве. Основными показателями при этом являются температурные деформации слоев кровельного ковра, имеющих связь с основанием. Температурные деформации определяют путем измерения через микроскоп в процессе охлаждения до минус 50 °С абсолютной величины изменения длины исследуемого образца ковра, имеющего связь с основанием под кровлю.

Испытания кровельного ковра в климатической камере Feutron проводят по следующим режимам, ч:

Осенний

Замачивание в воде при температуре 18±2 °С	2
Понижение температуры до 12 °С	1,5
Выдержка	2,5
Понижение температуры до минус 5 °С	2,5
Выдержка	2,5
Повышение температуры до 0 °С	1
Число циклов	30

Зимний

Понижение температуры до минус 10 °С	1
Выдержка	4
Понижение температуры до минус 20 °С	2
Выдержка	16
Понижение температуры до минус 10 °С	1
Понижение температуры до минус 40 °С	4
Выдержка	4
Число циклов	60

Весенний

Замачивание в воде при температуре 18±2 °С	1,5
Повышение температуры до 24 °С	2,5
Выдержка	2
Понижение температуры до минус 7 °С	3
Выдержка	2
Повышение температуры до 0 °С	1
Число циклов	30

Летний

Инфракрасное облучение	10
Ультрафиолетовое облучение	1
Замачивание в воде при температуре 18±2 °С	4
Инфракрасное облучение	10
Ультрафиолетовое облучение	1
Число циклов	25

Полный цикл испытаний кровельного ковра в климатической камере Feutron, моделирующий естественные условия второго климатического района СССР, продолжается 130 сут, что соответствует одному году эксплуатации материала.

Данная методика в наибольшей степени приближена к естественным условиям, однако она требует значительного времени для определения срока службы кровли.

7. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТАРЕНИЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПО УСЛОВНО-ГОДОВОМУ ЦИКЛУ

Настоящая методика предназначена для проведения исследований рулонных кровельных материалов, изготовляемых на битумном вяжущем, и определяет методы испытаний на стойкость к старению под воздействием искусственных климатических факторов: света, тепла, влаги и холода.

В основу методики положен ГОСТ 18956—73, стандартные методы переработаны и дополнены в соответствии с результатами работ ВНИИКровля и ВНИИСтройполимер.

Требования к образцам

7.1. Для определения стойкости кровельного материала к старению из отобранных рулонов на расстоянии от кромки не менее 200 мм в продольном направлении вырезают образцы размером 330×220 мм. Количество образцов устанавливают исходя из общей продолжительности испытаний и числа промежуточных отборов для исследований физико-механических и физико-химических свойств. Число параллельных образцов — два. Для сопоставления с испытываемыми образцами вырезают четыре контрольных. Контрольные образцы упаковывают в бумажный пакет и хранят в помещении при температуре 20±2 °С.

Аппаратура

7.2. При проведении испытаний рекомендуется использовать следующую аппаратуру: аппарат искусственной погоды (АИП) ИП-1-3, морозильный стол Frigera; переменно-температурный шкаф Grönland, ванну для водонасыщения образцов.

Аппаратуру к испытаниям готовят в соответствии с инструкциями по их обслуживанию. Фактическую и условную температуру образца в АИП определяют по ГОСТ 18956—73.

Подготовка образцов к испытанию

7.3. До проведения испытаний образцы должны быть выдержаны не менее 24 ч при температуре 20±2 °С.

Перед испытанием в АИП должны быть определены свойства материала, по которым будет исследоваться его стойкость к старению.

Торцы образцов изолируют на расстоянии 3—5 мм от края расплавленным битумом марки БНК 90/30.

Подготовленные образцы укрепляют в металлических кассетах. Антиадгезионной прокладкой между металлом и битумным слоем является полиэтиленовая пленка. Затем образцы маркируют (номер, нижняя и верхняя сторона) на поверхности кассеты.

Цикл испытаний

7.4. Испытания кровельного материала на стойкость к старению в условиях, приближенных к IIВ климатическому району, проводят по следующему циклу:

Суммарное время облучения в АИП, ч	280
Число увлажнений при облучении	70
Число переходов температуры через 0 °С	50
Суммарное время увлажнения при переходах температуры через 0 °С, ч	150
Время воздействия температуры минус 40 °С, ч	75
Число переходов температуры от минус 25 °С до минус 10 °С	10

Проведение испытаний

7.5. Образцы кровельных материалов испытывают по четырем режимам (I, II, III, IV).

Для испытаний по режиму I используют АИП и ванну для водонасыщения образцов. Вначале включают АИП и доводят температуру (по «черной панели») до 50—55 °С. Затем аппарат отключа-

ют на короткое время и в нем равномерно по окружности барабана располагают образцы в кассетах. При этом маркировка верхней стороны образца должна находиться в верхней части барабана. Потом АИП снова включают и облучают образцы при заданной температуре в течение 4 ч. После облучения образцы устанавливают в контейнеры и помещают в ванну с водой при температуре 20±2 °С, где производят их водонасыщение в течение 2 ч.

При повторном помещении образцов в АИП их располагают так, чтобы маркировка верхней стороны находилась в нижней части барабана. Испытания по этому режиму повторяют 70 раз.

Для испытаний по режиму II используют два переменнотемпературных шкафа Grönland и ванну для водонасыщения. Вначале включают Grönland и доводят температуру в рабочей камере до 10 °С. Образцы материалов, испытанные по режиму I, помещают в первый шкаф и выдерживают при заданной температуре в течение 3 ч. В это время включают второй шкаф и доводят температуру в рабочей камере до минус 10 °С. Во втором шкафу образцы выдерживают при указанной температуре так же в течение 3 ч. Затем образцы помещают в ванну с водой, где производят их водонасыщение в течение 6 ч при температуре 20±2 °С. Насыщенные водой образцы снова помещают в первый шкаф. Испытания повторяют 25 раз.

Испытания по режиму III проводят в морозильном столе Frigera при температуре в рабочей камере минус 40 °С. Здесь образцы выдерживают в течение 75 ч.

По режиму IV образцы испытывают в двух переменно-температурных шкафах Grönland сначала при температуре минус 25 °С в течение 3 ч, а затем при температуре минус 10 °С также в течение 3 ч. Испытания повторяют 10 раз.

Общая продолжительность четырех режимов, составляющих один условно-годовой цикл, равна 35 сут 15 ч.

Контроль параметров

7.6. В процессе воздействия искусственных климатических факторов на образцы кровельного материала регистрируют следующие параметры: в аппарате искусственной погоды — температуру по «черной панели»; время облучения образцов; положение образцов в камере; в переменно-температурном шкафу — температуру в рабочей камере; время выдержки образцов; число переходов через температуру 0 °С; в морозильном столе — температуру в рабочей камере; время замораживания образцов; циркуляцию воды; в ванне для водонасыщения образцов — температуру воды в ванне, время водонасыщения.

Обработка результатов испытания

7.7. По окончании каждого условно-годового цикла испытаний образцы осматривают, описывают изменение внешнего вида и рассчитывают степень разрушения каждого образца. Часть образцов отбирают для исследования физико-механических и физико-химических свойств.

Стойкость образцов по изменению внешнего вида оценивают по этапам разрушения в соответствии с ГОСТ 18956—73:

I этап — На поверхности образца матовые пятна; поверхность матовая с серыми и коричневыми пятнами; поверхность матовая с серым налетом и коричневыми пятнами

II этап — Очень тонкие волосные трещины; волосные трещины распространяются по всей поверхности и образуют сетку; волосные трещины увеличиваются в глубину и ширину и постепенно переходят в глубокие трещины

III этап — Исчезающие точечные пузырьки и неисчезающие мелкие каверны

IV этап — Крупные устойчивые пузырьки диаметром 1—3 мм

V этап — Крупные устойчивые каверны диаметром 1—5 мм

VI этап — Глубокие трещины; каверны увеличивающихся размеров; разрастающиеся трещины, образующие сетку

VII этап — Трещины, доходящие до основы материала.

Степень разрушения образцов определяют следующим образом. Лист прозрачного материала (стекло, оргстекло), на который нанесена сетка со сторонами 10×10 мм, накладывают на поверхность испытуемого образца и подсчитывают количество клеток, в которых наблюдается тот или иной вид разрушения соответствующего этапа. Размер пластинки должен быть меньше размера самого образца по ширине и длине на 10 мм. Степень разрушения поверхности образца (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \left(n_1/n \right) 100,$$

где n_1 — количество клеток, в которых наблюдается разрушение определяемого этапа, а также разрушения, соответствующие более поздним этапам; n — количество клеток на счетной сетке.

Результаты испытаний заносят в журнал наблюдений.

Характеристика степени старения кровельного материала составляется по данным визуальных наблюдений, а также по измене-

нию физико-механических и физико-химических свойств образцов, испытываемых после каждого условно-годового цикла старения.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Номенклатура показателей качества рулонных и мастичных кровель

Настоящий стандарт (ГОСТ 4.251—79) распространяется на кровли зданий и сооружений различного назначения и устанавливает номенклатуру показателей их качества для применения при: проектировании кровель, разработке стандартов, технических условий и нормативных документов; прогнозировании и планировании качества; контроле качества и аттестации; составлении отчетности о качестве.

В частности, стандарт предусматривает номенклатуру показателей качества для следующих видов кровель: рулонных — из рулонных материалов, склеиваемых мастиками между собой и с основанием под кровлю; мастичных — из горячих нефтебитумных мастик, наносимых на основание под кровлю, между слоями и новых армирующих прослоек из рулонных стекломатериалов (табл. 5, 6).

Таблица 5

Показатели качества кровель, методы его определения и применимости

Показатель	Метод определения	Область применения				
		проектирование	разработка стандартов ТУ и нормативных документов	прогнозирование и планирование	контроль качества	отчетность о качестве
1	2	3	4	5	6	7
1. Показатели рулонных и мастичных кровель						
1. Влажность теплоизоляции кровли, %	Экспериментальный	+	+	+	+	—
2. Толщина (мм) и прочность (МПа) на сжатие материалов основания	»	+	+	+	+	+
3. Температуроустойчивость мастики, °С	»	+	+	+	+	+
4. Гибкость мастики	»	—	—	—	+	—
5. Морозостойкость материалов защитного слоя, циклы	»	+	+	+	+	+
6. Ровность поверхности основания, мм Высота (мм) и наклон (град) переходных бортиков в местах примыкания кровли к выступающим конструкциям	Измерение	—	+	—	+	—
7. Закрепление компенсаторов деформационных швов в несущих конструкциях	Визуальный	+	+	—	+	—
8. Расстояние между температурно-усадочными швами в основании под кровлю и правильность устройства компенсаторов над ними, мм	Измерение	+	+	—	+	—
9. Надежность склеивания рулонных материалов (в том числе стекломатериалов) между собой и с основанием под кровлю	Экспериментальный	—	+	—	+	+
10. Высота подъема дополнительных слоев кровли (мм), расстояние между элементами, закрепляющими края кровли (мм), ширина защитных фартуков (мм) и наличие герметизации в местах примыканий кровли к выступающим конструкциям	Измерение или визуальный	+	+	—	+	—
11. Ширина дополнительных слоев кровли в ендовах, на коньке, карнизе и в местах примыканий, мм	Измерение	+	+	—	+	—

Продолжение табл. 5

Показатель	Метод определения	Область применения				
		проектирование	разработка стандартов, ТУ и нормативных документов	прогнозирование и планирование	контроль качества	отчетность о качестве
1	2	3	4	5	6	7
12. Отношение площади приклейки нижнего слоя дышащей кровли к основанию, к площади кровли при точечной или полосовой приклейке, %	Экспериментальный	+	+	—	+	—
13. Толщина приклеивающего слоя мастики, мм	Измерение	+	+	+	+	—
14. Направление наклейки полотнищ рулонных материалов	Визуальный	+	+	—	+	—
15. Продольная и поперечная нахлестка рулонных материалов и армирующих прокладок	Измерение;	+	+	—	+	—
16. Увеличенные уклоны и дополнительные слои кровли у водосточных воронок, мм	»	+	+	—	+	—
17. Толщина и сплошность защитного слоя, мм	Измерение, визуальный	+	+	+	+	+
18. Отсутствие в кровле дефектов (трещин, вздутий, пробоин)	Визуальный	—	+	—	+	+
2. Общие показатели						
1. Соответствие цвета и внешнего вида утвержденному эталону, балл	Экспертный	+	+	—	+	+
2. Гарантийный срок службы, год	Статистический	+	+	+	+	+
3. Технико-экономические показатели на 100 м² кровли						
1. Трудоемкость, чел.-дни	Статистический	+	+	+	+	+
2. Себестоимость кровли, руб.	»	—	—	+	—	+
3. Эксплуатационные расходы, руб.	»	—	—	+	—	+

Таблица 6

Показатели качества при входном операционном и приемочном контроле

Контроль показателей качества	Номер показателей качества		
	основания под кровлю	кровли	защитного слоя
Входной	1,1; 1,2	1,3; 1,4; 1,6; 1,8; 1,17	1,5
Операционный	1,6—1,8	1,9—1,16; 1,18	1,17
Приемочный	—	1,9—1,11; 1,13—1,16, 1,18	1,17; 2,1

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
1. Общие положения	5
2. Методика выявления дефектов кровель из рулонных материалов неэксплуатируемых крыш	6
3. Методика выявления дефектов кровель из мастичных материалов (безрулонной кровли) неэксплуатируемых крыш	19
4. Методика натурных обследований технологических линий по изготовлению кровельных панелей и водосборных лотков с кровлей из мастичных материалов на предприятиях крупнопанельного домостроения	26
5. Методика выявления дефектов кровель эксплуатируемых плоских крыш-террас	33
6. Методики испытания кровельных материалов и фрагментов кровель на атмосферостойкость	44
7. Методика испытания рулонных кровельных материалов на старение под воздействием искусственных климатических факторов по условно-годовому циклу	51
Приложение. Номенклатура показателей качества рулонных и мастичных кровель	55

ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ И ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КРОВЕЛЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КРЫШ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Л. Г. Бальян
Редактор М. В. Никольская
Мл. редакторы М. В. Милейко, А. С. Бархина
Технические редакторы Ю. Л. Циханкова, Г. Н. Орлова
Корректор Н. А. Журавлева

Н/К

Сдано в набор 22.08.84. Подписано в печать 25.10.84. Т-20156. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 3. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл. печ. л. 3,36. Усл. кр.-отт. 3,57. Уч.-изд. л. 3,47. Тираж 18 000 экз. Изд. № XII-695. Заказ № 933. Цена 15 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а
Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

gost.e-ecolog.ru