

УДК 692.41  
ББК 38.654.3  
Э81

Переводчик А. Артеменко  
Редактор Е. Жукова

**Эрнст В.**

Э81 Кровельная изоляция. Кровельное озеленение. Гидроизоляционные материалы : Сравнение более 100 материалов / Вольфганг Эрнст [и др.] ; Пер. с нем. — М. : Альпина ПРО, 2022. — 182 с.

ISBN 978-5-907534-38-4

Серия специализированных книг по кровельной изоляции («Кровельная изоляция. Кровельное озеленение») продолжает знакомить читателя с современными стандартами кровельного дела, позволяя без ошибок проектировать и правильно эксплуатировать кровли, в том числе с озеленением. Данная книга серии посвящена анализу материалов для гидроизоляции и рекомендациям по их использованию.

Признанный теоретик и практик в области кровельной изоляции и озеленения Вольфганг Эрнст уделяет внимание как научным исследованиям различных материалов, так и их практическим испытаниям. В книге можно найти результаты проверки материалов на гибкость, устойчивость к воздействию различных веществ и температур, уровень естественного и искусственного старения, токсичности для окружающей среды, в том числе растений и рыб.

Справочник будет полезен специалистам по кровельной изоляции, архитекторам, проектировщикам, застройщикам и владельцам зданий.

УДК 692.41  
ББК 38.654.3

*Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети интернет и в корпоративных сетях, а также запись в память ЭВМ, для частного или публичного использования, без письменного разрешения владельца авторских прав. По вопросу организации доступа к электронной библиотеке издательства обращайтесь по адресу [tylib@alpina.ru](mailto:tylib@alpina.ru)*

ISBN 978-5-907534-38-4 (рус.)  
ISBN 978-3-00-025189-4 (нем.)

© Wolfgang Ernst, M. Jauch, W. Spaniol, M. Burkhardt  
© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина ПРО», 2022

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ</b> .....	9
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b> .....	10
<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	12
<b>ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	15
1.1   Полимерная гидроизоляция .....	15
1.1.1   Сравнение характеристик .....	16
1.1.2   Испытания материалов .....	16
1.1.3   Изменения рецептуры .....	16
1.1.4   Европейская стандартизация .....	18
1.1.5   Профили требований .....	19
<b>ГЛАВА 2. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	22
2.1   Сравнительные испытания материалов .....	22
2.1.1   Практически ориентированные тесты .....	22
2.2   Научные исследования — 2008 .....	23
2.2.1   Репрезентативный обзор рынка .....	23
2.2.2   Многообразие продукции .....	27
2.3   Приемные испытания .....	33
2.3.1   Определение толщины .....	33
2.3.2   Определение поверхностной плотности .....	33
2.3.3   Результаты приемных испытаний .....	33
<b>ГЛАВА 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ</b> .....	38
3.1   Испытание 1: скручиваемость .....	39
3.1.1   Описание испытания .....	39
3.1.2   Оценка результатов испытания .....	39
3.1.3   Отдельные результаты .....	40
3.1.4   Оценки и рекомендации .....	41
3.2   Испытание 2: стойкость к проколу .....	42
3.2.1   Описание испытания .....	42
3.2.2   Оценка результатов испытания .....	43
3.2.3   Отдельные результаты .....	43
3.2.4   Оценки и рекомендации .....	45
3.3   Испытание 3: стойкость к тлеющей сигарете .....	46
3.3.1   Описание испытания .....	46
3.3.2   Оценка результатов испытания .....	46
3.3.3   Отдельные результаты .....	46
3.3.4   Оценки и рекомендации .....	48
3.4   Испытание 4: стойкость к падению раскаленных частиц (окалин) .....	49
3.4.1   Описание испытания .....	49
3.4.2   Оценка результатов испытания .....	50
3.4.3   Отдельные результаты .....	50
3.4.4   Оценки и рекомендации .....	52
3.5   Испытание 5: термическое старение .....	53
3.5.1   Описание испытания .....	53
3.5.2   Отдельные результаты (потеря веса) .....	53
3.5.3   Оценки (изменение веса) .....	55
3.5.4   Оценка результатов испытания .....	56
3.5.5   Отдельные результаты (растяжение) .....	57
3.5.6   Оценки (растяжение) .....	59
3.5.7   Оценка обоих критериев испытания .....	59
3.6   Испытание 6: стойкость к гидролизу .....	60
3.6.1   Описание испытания .....	60
3.6.2   Отдельные результаты (потеря веса) .....	61
3.6.3   Оценки (изменение веса) .....	62
3.6.4   Оценка результатов испытаний .....	63
3.6.5   Отдельные результаты (растяжение) .....	64
3.6.6   Оценки (растяжение) .....	66
3.6.7   Оценка обоих критериев .....	66
3.7   Испытание 7: термическое старение в горячей воде .....	67
3.7.1   Описание испытания .....	67
3.7.2   Оценка результатов испытания .....	67
3.7.3   Отдельные результаты .....	68
3.7.4   Оценки и рекомендации .....	70

<b>3.8   Испытание 8: стойкость к воздействию щелочных растворов</b> .....	71
3.8.1   Описание испытания .....	71
3.8.2   Оценка результатов испытания .....	71
3.8.3   Отдельные результаты .....	72
3.8.4   Оценки и рекомендации .....	74
<b>3.9   Испытание 9: стойкость к воздействию раствора серной кислоты</b> .....	75
3.9.1   Описание испытания .....	75
3.9.2   Оценка результатов испытания .....	76
3.9.3   Отдельные результаты .....	76
3.9.4   Оценки и рекомендации .....	78
<b>3.10   Испытание 10: стойкость к воздействию жиров и масел</b> .....	79
3.10.1   Описание испытания .....	79
3.10.2   Оценка результатов испытания .....	80
3.10.3   Отдельные результаты .....	80
3.10.4   Оценки и рекомендации .....	82
<b>3.11   Испытание 11: гибкость при отрицательных температурах</b> .....	83
3.11.1   Описание испытания .....	83
3.11.2   Оценка результатов испытания .....	84
3.11.3   Отдельные результаты .....	84
3.11.4   Оценки и рекомендации .....	86
<b>3.12   Испытание 12: усадка под воздействием отрицательных температур</b> .....	87
3.12.1   Описание испытания .....	87
3.12.2   Оценка результатов испытания .....	88
3.12.3   Отдельные результаты .....	88
3.12.4   Оценки и рекомендации .....	90
<b>3.13   Испытание 13: устойчивость к микроорганизмам</b> .....	92
3.13.1   Описание испытания .....	92
3.13.2   Оценка результатов испытания .....	92
3.13.3   Отдельные результаты .....	93
3.13.4   Оценки и рекомендации .....	94
<b>3.14   Испытание 14: испытание на выживаемость рыб</b> .....	96
3.14.1   Описание испытания .....	96
3.14.2   Оценка результатов испытания .....	96
3.14.3   Отдельные результаты .....	97
3.14.4   Оценки и рекомендации .....	99
3.14.5   Экологически чистая продукция .....	100
3.14.6   Выводы .....	101
<b>3.15   Дополнительные испытания</b> .....	102
3.15.1   Альтернатива испытанию на выживаемость рыб .....	102

3.15.2   Испытание 15а: испытание на всхожесть на примере кресс-салата .....	104
3.15.3   Испытание 15б: испытание на всхожесть на примере ячменя .....	107
3.15.4   Выводы .....	108

## **ГЛАВА 4. ИСПЫТАНИЯ** .....

<b>4.1   Вещества в составе изоляционных материалов</b> .....	112
<b>4.2   Вымывание из полимерно-битумных мембран</b> .....	114
4.2.1   Средства защиты от прорастания корней растений .....	114
4.2.2   Порядок проведения исследования .....	115
4.2.3   Испытание 1: испытываемые образцы в лаборатории .....	116
4.2.4   Испытание 2: кровля с балластом из гравия .....	119
<b>4.3   Вымывание из полимерных и эластомерных мембран</b> .....	123
4.3.1   База данных по строительным материалам SIA .....	124
4.3.2   Производители добавок .....	125
4.3.3   Текущие исследования .....	125
4.3.4   Выводы относительно гидроизоляционных материалов .....	126

## **ГЛАВА 5. ОЦЕНКИ И ВЫВОДЫ** .....

<b>5.1   Колебания свойств материалов</b> .....	129
5.1.1   Группа материалов ЕСВ .....	130
5.1.2   Группа материалов EPDM .....	131
5.1.3   Разное .....	132
5.1.4   Полимерно-битумные мембраны .....	133
5.1.5   Группа материалов ПВХ .....	134
5.1.6   Группа материалов ТПО .....	135
5.1.7   Наливные гидроизоляционные материалы .....	136
<b>5.2   Сравнения</b> .....	137
5.2.1   Толщина материалов .....	138
5.2.2   Тонкие материалы .....	139
5.2.3   Различия между материалами разных производителей .....	140
5.2.4   Качественные материалы .....	141
5.2.5   Битумы/ЕСВ .....	142
5.2.6   Средние значения ЕСВ, ПВХ, ТПО .....	143
5.2.7   Новое поколение мембран .....	144
5.2.8   Новое поколение наливных гидроизоляционных материалов .....	145
5.2.9   Шесть лучших материалов .....	146

5.3 | Выводы .....147

5.3.1 | Дискуссии по поводу  
толщины материалов .....147

5.3.2 | Битумные мембраны.....147

5.4 | Тенденции / динамика развития..... 151

5.4.1 | Усовершенствование свойств  
материалов ..... 151

5.4.2 | Заключение ..... 151

**ГЛАВА 6. ТРЕБОВАНИЯ ..... 153**

6.1 | Требования для наливных  
гидроизоляционных материалов .....153

6.1.1 | Продукция ведущих произ-  
водителей проблему не решает.....154

6.1.2 | Технические характеристики ...154

6.2. | Применение профиля  
требований (AfP).....158

6.2.1 | Оценка проектировщиков .....158

6.2.2 | Определение качества ..... 161

6.3 | Срок жизни ..... 161

6.3.1 | Примеры из практики ..... 161

6.4 | Герметичность швов у полимерных  
мембран.....170

6.4.1 | Техническое состояние .....170

6.4.2 | Обеспечение качества  
и герметичности швов..... 171

**ГЛАВА 7. СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ.....173**

7.1 | Таблицы с отдельными показателями  
и оценками.....173