

Основные проблемы, возникающие при монтаже битумно-полимерных материалов

А.С. Болотова, М.В. Баранов, И.Е. Найденов

Московский государственный строительный университет, г. Москва

Аннотация: В данной работе приводится анализ основных проблем, возникающих при монтаже битумно-полимерных кровельных материалов. Особое внимание уделяется типовым дефектам и ошибкам, связанным с недостаточной квалификацией, а также проблемам, связанным с нарушением технологии монтажа.

Целью исследования является систематизация и анализ типичных дефектов при монтаже битумно-полимерных материалов для последующего использования полученных данных в практической деятельности. Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов исследования для повышения качества кровельных работ и предотвращения типичных ошибок при монтаже. Результаты исследования могут быть полезны как опытным специалистам в области кровельных работ, так и начинающим мастерам, а также использоваться при обучении строительных кадров.

Ключевые слова: битумно-полимерная кровля, монтаж наплавляемой кровли, дефект гидроизоляции, управление качеством, рекомендации по улучшению.

Введение

В сфере кровельных технологий рулонные и мастичные покрытия стали стандартом, а битумная рулонная кровля активно завоевывает сегмент частного и загородного домостроения [1-3]. Она обладает высокой прочностью и надежностью, хорошо защищает крышу от воздействия влаги.

В современных условиях развития строительной отрасли особую актуальность приобретает проблема обеспечения качества кровельных работ при использовании битумно-полимерных материалов. Статистические данные свидетельствуют о значительном количестве дефектов, возникающих в процессе монтажа кровельных конструкций, что приводит к существенным экономическим потерям и снижению эксплуатационных характеристик зданий [4]. При этом большинство проблем обусловлено нарушением технологии монтажа, некачественной подготовкой основания и недостаточной квалификации исполнителей работ.

В данном случае авторами был проведён сбор и анализ информации, позволяющий систематизировать основные показатели и погрешности, после чего составить рекомендации для минимизации дефектов.

В современной практике гидроизоляции железобетонных конструкций широко используются инновационные российские материалы на основе битумно-полимерных композиций. Некоторые битумно-полимерные материалы способны выдерживать температуру до -40°C [5].

Многолетняя практика применения битумно-полимерных материалов в гидроизоляции, не только в России, но и зарубежом, показывает, что даже при соблюдении всех технологических требований не удастся полностью избежать ошибок при монтаже [6]. Для того чтобы эффективно бороться с проблемами, необходимо понимать их масштаб и характер распространения. В этой связи особый интерес представляет статистический анализ наиболее частых нарушений при выполнении работ. Такой подход позволяет выявить закономерности и определить приоритетные направления для улучшения качества монтажа. Статистические данные об ошибках и нарушениях при монтаже битумно-полимерных материалов проанализированы, квалифицированы и занесены в таблицу №1. Статистика охватывает как элементарные ошибки, так и более сложные технологические нарушения. Особое внимание в таблице уделено процентному соотношению различных видов ошибок, что помогает понять, на какие аспекты следует обратить первостепенное внимание при организации работ и обучении персонала. Изучение этой статистики позволит специалистам лучше подготовиться к возможным проблемам и принять превентивные меры для их предотвращения, что в конечном итоге приведет к повышению качества выполняемых работ и долговечности гидроизоляционного покрытия [7].

Таблица № 1

Классификация и статистика дефектов монтажа кровель

Категория ошибки	Процент случаев	Наименование дефекта
1	2	3
Ошибки подготовки поверхности (40-45%)		
Неправильная очистка основания	25-30%	•Использование неэффективных методов очистки; •Нанесение праймера на пыльную поверхность; • Отсутствие обеспыливания.
Нарушение технологии праймирования	15-20%	• Неправильное нанесение праймера; • Несоблюдение времени высыхания; •Пренебрежение подготовкой основания.
Ошибки раскладки рулонов (25-30%)		
Неправильный размер нахлестов	15-20%	• Несоблюдение боковых нахлестов; • Нарушение торцевых нахлестов ; • Неправильная разбежка швов.
Крестообразные швы	10-15%	• Несоблюдение разбежки швов; •Укладка второго слоя перпендикулярно первому; • Нарушение параллельности слоев.
Ошибки укладки материалов (20-25%)		
Нарушение герметичности швов	15-20%	•Некачественное проплавление швов; •Отсутствие битумной массы по кромке; •Механическое повреждение швов.
Неправильная укладка на вертикальных поверхностях	5-10%	•Использование “метода обоев”; •Недостаточный прогрев материала; •Плохая адгезия к основанию.
Температурные ошибки (15-20%)		

Категория ошибки	Процент случаев	Наименование дефекта
1	2	3
Перегрев материала	10-15%	• Образование излишков битума; • Разрушение верхнего слоя материала; • Ухудшение эксплуатационных свойств.
Работа при низких температурах	5-10%	• Плохая адгезия материала; • Трещины в материале; • Отслоения.
Ошибки эксплуатации (10-15%)		
Механические повреждения	7-10%	• Ходьба по неостывшему материалу; • Оставление инструментов на материале; • Повреждение защитного слоя.
Неправильная работа с оборудованием	3-5%	• Неправильная настройка температуры; • Использование неисправного оборудования; • Нарушение техники безопасности.

Анализ представленной статистики наглядно демонстрирует, что большинство ошибок при монтаже битумно-полимерных материалов связано с человеческим фактором и нарушением технологии производства работ. Наибольшую обеспокоенность вызывает высокий процент дефектов, связанных с неправильной обработкой швов и повреждением кровельного ковра в процессе монтажа. Примечательно, что свыше 30% всех ошибок можно предотвратить путем повышения квалификации персонала и усиления входного контроля [8]. Особенно критичны нарушения, связанные с перегревом материала и неправильным устройством примыканий, так как они приводят к серьезным последствиям – от локальных протечек до полного разрушения гидроизоляционного слоя [9].

На основе анализа статистических данных по ошибкам при монтаже битумно-полимерных материалов становится очевидной необходимость

детального изучения факторов, влияющих на их возникновение. Понимание причин появления дефектов позволяет разработать эффективные меры по их предотвращению и улучшению качества выполняемых работ. На рисунке №1 представлены результаты анализа данных о причинах ошибок при монтаже кровельных конструкций в виде круговой диаграммы. На ней показано, что наибольшую долю (34,8%) составляет фактор человеческого вмешательства, на материально-технические недочеты приходится 21,7% случаев, ошибки, зависящие от внешних факторов, составляют 17,4%, а прочие организационные (13%), экономические (8,7%) и технические ошибки (4,3%), занимают не более 30% от общего числа дефектов.

Особое внимание уделено как объективным, так и субъективным факторам, влияющим на качество выполнения работ. Анализ причинно-следственных связей поможет специалистам не только лучше понять природу возникающих проблем, но и разработать превентивные меры для их устранения. Важно отметить, что многие ошибки являются следствием не единичных факторов, а их совокупности [10].

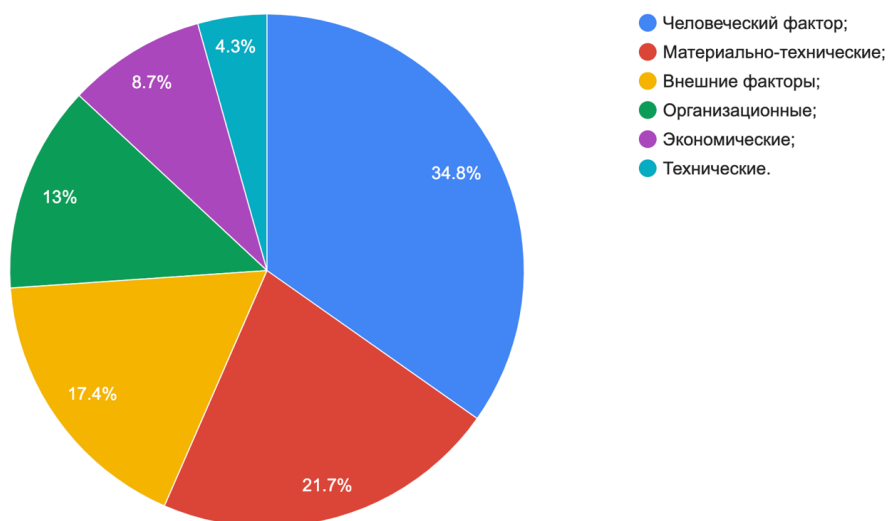


Рис. 1. – Классификация основных причин некачественного монтажа битумно-полимерной кровли

На основании проведенного анализа причин возникновения ошибок при монтаже битумно-полимерных материалов можно выделить несколько ключевых направлений для разработки системы предотвращения дефектов. Прежде всего, обращает на себя внимание, что большинство проблем возникает из-за недостаточной квалификации персонала и пренебрежения технологическими требованиями. При этом некоторые причины носят системный характер и требуют комплексного подхода к их устранению. Важно отметить, что многие ошибки взаимосвязаны и могут провоцировать возникновение дополнительных проблем. Например, нарушение температурного режима при наплавлении материала часто приводит к механическим повреждениям при последующей укладке. Для эффективного решения выявленных проблем необходимо разработать многоуровневую систему контроля качества, включающую:

- Предварительный отбор и обучение персонала;
- Проверку состояния оборудования перед началом работ;
- Контроль соблюдения технологической последовательности;
- Регулярный мониторинг погодных условий;
- Своевременную корректировку проектных решений.

Такой подход позволит минимизировать риски возникновения ошибок и обеспечить высокое качество монтажа битумно-полимерных материалов.

Рассмотрим более детально практические рекомендации по предотвращению каждой из выявленных проблем.

Для контроля монтажа битумно-полимерных материалов используется один из стандартов ГОСТ Р 70341–2022, который устанавливает правила выполнения работ при строительстве, капитальном и текущем ремонте крыш зданий различного назначения с кровлей из битумосодержащих рулонных материалов, а также требования к контролю выполнения и результатам [11].

Также с каждым годом выходят новые требования и поправки, так, например, в рамках программы национальной стандартизации предведомственное Минстрою России ФАУ «ФЦС» разработало четыре новых ГОСТа по кровельным полимерным материалам. Данные ГОСТы уже вступили в силу [12]. На данный момент на публичное обсуждение представлены проекты новых ГОСТов.

В ходе проведенного анализа были сформированы практические рекомендации по улучшению системы контроля и управления качеством монтажа битумно-полимерных кровельных материалов, данные занесены в таблицу № 2.

Таблица № 2

Комплексная таблица мониторинга и корректировки кровельных работ

Категория проблемы	Практические рекомендации	Ответственный	Сроки реализации
1	2	3	4
Недостаточная квалификация персонала	-Проведение регулярных тренингов по технике монтажа; -Внедрение системы стажировки новых сотрудников; -Создание методических материалов и инструкций.	Отдел обучения и развития персонала	1-2 месяца
Нарушение технологического процесса	-Внедрение чек-листов проверки на каждом этапе; -Установка систем контроля температуры нагрева; -Регулярный инструктаж по последовательности работ.	Прораб объекта	1 месяц
Состояние оборудования	-Еженедельное техническое обслуживание; -Своевременная замена изношенного	Инженерно-технический	Постоянно

Категория проблемы	Практические рекомендации	Ответственный	Сроки реализации
1	2	3	4
	оборудования; -Ведение журнала эксплуатации.	отдел	
Погодные условия	-Мониторинг погодных условий перед началом работ; -Создание укрытий при необходимости; -Планирование работ с учетом прогноза погоды.	Прораб объекта	Ежедневно
Проектные решения	-Предварительная оценка условий монтажа; -Разработка специальных технических условий; -Согласование изменений с проектной документацией.	Технический директор	На этапе планирования
Контроль качества	-Внедрение системы промежуточного контроля; -Регулярные проверки выполненных работ этапов.	Отдел технического контроля	Постоянно

Примечания к таблице:

- Все рекомендации должны внедряться комплексно;
- Ответственные лица могут меняться в зависимости от масштаба проекта;
- Сроки реализации указаны ориентировочно и могут корректироваться;
- Таблица является основой для разработки детальных регламентов.

Заключение

В результате проведенного исследования были систематизированы и проанализированы основные проблемы, возникающие при монтаже битумно-полимерных материалов. На основании полученных данных разработана комплексная система мероприятий по предотвращению типичных ошибок в процессе выполнения работ. Проведенный анализ статистических данных

позволил выявить основные критерии, влияющие на качество монтажа. Установлено, что основной причиной возникновения дефектов является человеческий фактор и нарушение технологической последовательности работ. Практическая значимость исследования заключается в создании структурированной системы превентивных мер, которая может быть внедрена на объектах различного масштаба. Предложенные рекомендации основаны на реальных данных и учитывают специфику проведения монтажных работ. Перспективы дальнейших исследований в данной области связаны с разработкой новых методов контроля качества, совершенствованием системы обучения персонала, исследованием влияния инновационных материалов на качество работ. Таким образом, проведенное исследование вносит существенный вклад в развитие методов контроля качества при монтаже битумно-полимерных материалов и может служить основой для дальнейшего совершенствования технологических процессов в строительной отрасли.

Литература

1. Круглов О. И., Волоник Н.С., Казаков В.А. Выбор битумно-полимерного покрытия кровли гражданских зданий // Мировые научные исследования современности: возможности и перспективы развития: материалы XVI международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 31 марта 2022 года. // URL: elibrary.ru/item.asp?id=48332213
2. Kirby R. Waterproofing membranes // Professional Roofing. –December 2006. – pp. 14-16.
3. Stulz R. Roofing primer. A catalogue of potential solutions – St.Gallen: SKAT, 2000. – 357 p.

4. Карпов Г.Н. Проблемы при устройстве рулонных кровель и их решения // Вестник Оренбургского государственного университета // URL: goo.su/q37l
 5. Макаров А.В., Шатлаев С.В., Гулуев Г.Г. Гидроизоляция железобетонных мостов – основная защита конструкции от коррозии // Инженерный вестник Дона, 2017, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4179
 6. Фисюренко Д. А., Горелов Ю. А., Колдашев С. Н. 12 критериев качества битумно-полимерного материала. Компания Технониколь. // URL: clck.ru/3KYn3L
 7. Побегайлов О.А., Шемчук А.В. Информационные системы планирования в строительстве // Инженерный вестник Дона, 2013, №3 // URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1896
 8. Бедняков П. Мосгосстройнадзор: неквалифицированный персонал – причина травм на стройке // РИА Новости Недвижимость // от 13.10.2023 // URL: goo.su/HIUCN
 9. Фисюренко Д. А., Горелов Ю. А., Колдашев С. Н. 7 популярных ошибок при монтаже наплавляемых кровельных материалов. Компания Технониколь // URL: goo.su/ukOWHsI
 10. Адам Хейз Ошибки выборки в статистике: определение, типы и расчеты // URL: goo.su/BtWkox
 11. Сайфидинов, Б., Щербаков И.С. Анализ нормативно-технической документации в области проектирования, устройства и эксплуатации кровель из битумно-полимерных наплавляемых материалов // Тенденции развития науки и образования. // URL: elibrary.ru/item.asp?id=75097315
 12. Николаев С. Под надежной крышей // Строительная Газета // URL: stroygaz.ru/expert/regulation/pod-nadezhnoy-kryshey/
-

References

1. Kruglov O. I., Volovnik N. S., Kazakov V. A. Vybor bitumno-polimernogo pokrytiya krovli grazhdanskix zdaniy [The choice of bitumen polymer roofing for civil buildings]. Mirovye nauchnye issledovaniya sovremennosti: vozmozhnosti i perspektivy razvitiya: materialy XVI mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoy konferencii, Rostov na Donu, 31 marta 2022 goda. URL: elibrary.ru/item.asp?id=48332213
2. Kirby R. Waterproofing membranes. Professional Roofing. December 2006. pp. 14-16.
3. Stulz R. Roofing primer. A catalogue of potential solutions St.Gallen: SKAT, 2000. 357 p.
4. Karpov G.N. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. URL: goo.su/q37l
5. Makarov A.V., Shatlaev S.V., Guluev G.G. Inzhenernyj vestnik Dona, 2017, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2017/4179
6. Fisyurenko D. A., Gorelov Yu. A., Koldashev S. N. 12 kriteriev kachestva bitumno-polimernogo materiala. Kompaniya Texnonikol' [12 quality criteria for bitumen polymer material. Technonicol Company.]. URL: clck.ru/3KYn3L
7. Pobegajlov O.A., Shemchuk A.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1896
8. Bednyakov P. RIA Novosti Nedvizhimost. 13.10.2023. URL: goo.su/HIUCN
9. Fisyurenko D. A., Gorelov Yu. A., Koldashev S. N. 7 populyarnyx oshibok pri montazhe naplavlyaemyx krovelnyx materialov [7 Popular Mistakes when Installing surfaced roofing materials]. Kompaniya Texnonikol'. URL: goo.su/ukOWHsI

10. Adam Xejz Oshibki vyborki v statistike opredelenie, tipy i raschety [Sampling errors in statistics: definition, types, and calculations]. URL: goo.su/BtWkox
11. Sajfidinov, B., Shherbakov I. S. Analiz normativno-texnicheskoj dokumentacii v oblasti proektirovaniya, ustrojstva i ekspluatacii krovel iz bitumno-polimernyx naplavlyaemyx materialov. Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Analysis of regulatory and technical documentation in the field of design, installation and operation of roofs made of bitumen polymer surfaced materials]. URL: elibrary.ru/item.asp?id=75097315
12. Nikolaev S. Pod nadezhnoj kry`shej [under a safe roof]. Stroitel'naya Gazeta. URL: stroygaz.ru/expert/regulation/pod-nadezhnoy-kryshey/.

Дата поступления: 9.04.25

Дата публикации: 25.05.2025