

УДК 69.01

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВ КРОВЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА И ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ

Гнедова Кристина Викторовна, магистрант, направление подготовки 08.04.01 Строительство, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: kristina_gnedova@mail.ru

Научный руководитель: **Гурьева Виктория Александровна**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии строительного производства, Оренбургский государственный университет, Оренбург
e-mail: victoria-gurieva@rambler.ru

Аннотация. В данной работе был проведен анализ характеристик кровельного покрытия при переустройстве плоской кровли в скатную, рассмотрена классификация материалов, их основные достоинства и недостатки.

При научном исследовании были поставлены цели и задачи:

- сравнение существующих кровельных материалов;
- сравнение основных характеристик кровельного покрытия;
- подбор кровельного материала при переустройстве крыши многоквартирного дома, исходя из полученных знаний в ходе исследования.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования предложенных материалов в практической деятельности для повышения эффективности строительно-монтажных работ по капитальному ремонту общедомового имущества, позволяющих повысить срок службы многоквартирных жилых домов, обеспечивая экономическую эффективность и уменьшая затраты на эксплуатацию.

Актуальность исследования определяется разнообразием кровельных материалов на рынке; выявлением наиболее выгодного по стоимости и эксплуатационным характеристикам.

Ключевые слова: кровельное покрытие, характеристики кровельного покрытия, использование материалов, классификация кровельных материалов.

Для цитирования: Гнедова К. В. Сравнительный анализ видов кровельного материала и оценка технико-экономической эффективности устройства металлического покрытия // Шаг в науку. – 2024. – № 1. – С. 35–40.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TYPES OF ROOFING MATERIAL AND ASSESSMENT OF THE TECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF METAL COATING DEVICE

Gnedova Kristina Viktorovna, postgraduate student, training program 08.04.01 Construction, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: kristina_gnedova@mail.ru

Research advisor: **Gurieva Victoria Alexandrovna**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Construction Production Technology, Orenburg State University, Orenburg
e-mail: victoria-gurieva@rambler.ru

Abstract. In this work, an analysis was carried out of the characteristics of the roofing covering when converting a flat roof into a pitched one, the classification of materials, their main advantages and disadvantages was considered.

During the scientific research, the following goals and objectives were set:

- comparison of existing roofing materials;
- comparison of the main characteristics of the roofing;
- selection of roofing material when reconstructing the roof of an apartment building, based on the knowledge gained during the study.

The practical significance of the work lies in the possibility of using the proposed materials in practical activities to increase the efficiency of construction and installation work on major repairs of common property, allowing to increase the service life of multi-apartment residential buildings, ensuring economic efficiency and reducing operating costs.

The relevance of the study is determined by the variety of roofing materials on the market; identifying the most advantageous in terms of cost and performance characteristics.

Key words: roofing, characteristics of roofing, use of materials, classification of roofing materials.

Cite as: Gnedova, K. V. (2024) [Comparative analysis of types of roofing material and assessment of the technical and economic efficiency of metal coating device]. *Shag v nauku* [Step into science]. Vol. 1, pp. 35–40.

При изменении конструкции крыши в ходе капитального ремонта из плоской в скатную в многоквартирных домах особое внимание уделяется кровельному материалу, качество которого (надёжность, герметичность и др.) может отразиться на комфортном про-

живании жильцов и на длительности эксплуатации здания в целом.

Классификация материалов по виду покрытия приведена на рисунке 1.



Рисунок 1. Классификация кровельных материалов

Источник: взято из Одинокоев С. Д., Завражин Н. Н. *Кровельные работы: справочник* – М. : Стройиздат, 1971. – 167 с.

Предложенная классификация позволяет рассмотреть материалы по группам:

1. Листовые материалы. К ним относятся: шифер, профнастил, металлочерепица и ондулин. Кре-

пление к прогонам или обрешетки крыши осуществляется в зависимости от вида материала с помощью кровельных саморезов или гвоздей. Листы могут быть заданного профиля или плоскими. Данные изде-

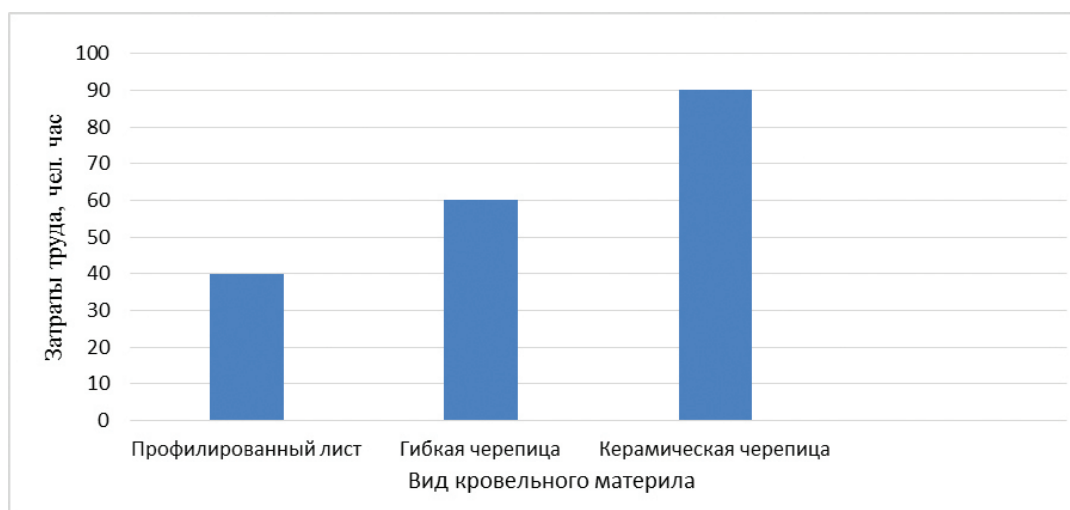


Рисунок 2. Результат сравнения гидроизоляционных кровельных покрытий по трудозатратам

Источник: разработано автором на основе источника «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы». – М. : Минстрой, 1986. – Сборник 7. *Кровельные работы*. – 30 с.

ля заводского изготовления удобны в монтаже и не требуют дополнительного оборудования [7].

2. Гибкие («мягкие») кровельные материалы. К ним относятся: мастики, мембраны и рулонные материалы, которые легко монтируются на кровле любой сложности. Гибкие материалы могут быть рулонными и штучными, наплаваемыми с помощью специального оборудования или самоклеющимися.

3. Штучные кровельные материалы изготавливаются из глины, асбеста, стали, сланца, древесины, битума и цементно-песчаной смеси. Размер не превышает 1 м^2 [9].

На рисунках 2–6, представлены результаты сравнения наиболее важных характеристик кровельного покрытия: затраты труда, срок эксплуатации, вес и стоимость материалов.

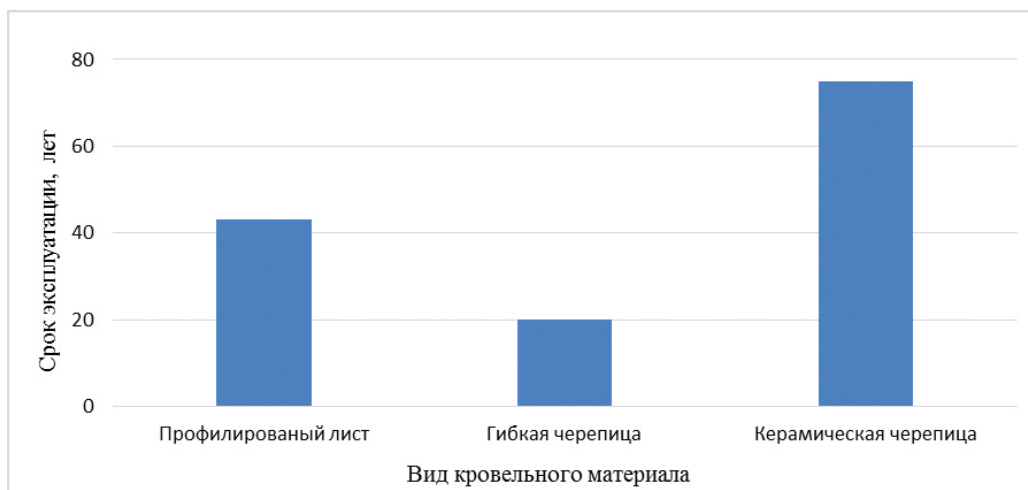


Рисунок 3. Результаты сравнения гидроизоляционного кровельного покрытия по сроку эксплуатации
Источник: разработано автором на основании опроса строительно-монтажных организаций

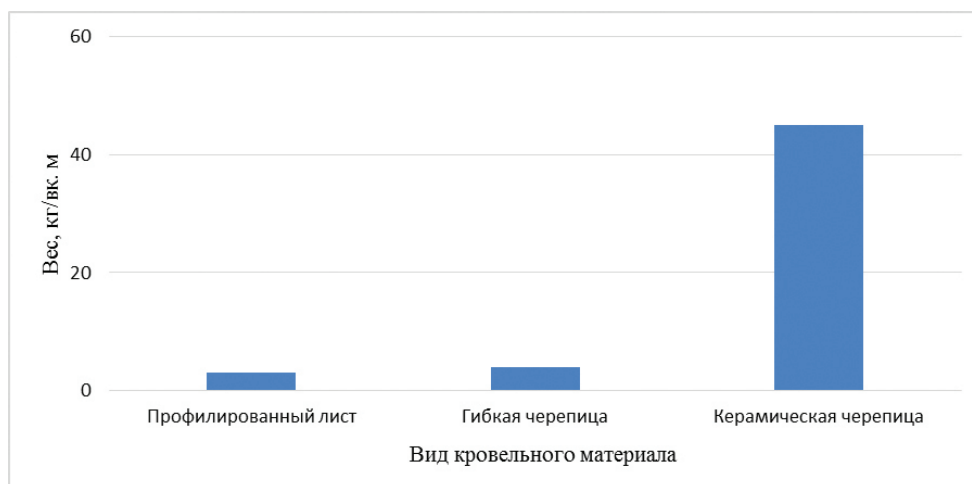


Рисунок 4. Результаты сравнения гидроизоляционного кровельного покрытия по нагрузке, от собственного веса материала

Источник: разработано автором на основе источника «Анализа строительных магазинов»¹

¹ Анализ строительных магазинов. – URL: <https://tkstroitel.ru/>; https://orenburg.leroymerlin.ru/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F; <https://xn---btbklglkeftkmdu0joa.xn--p1ai/> (дата обращения: 05.06.2023).

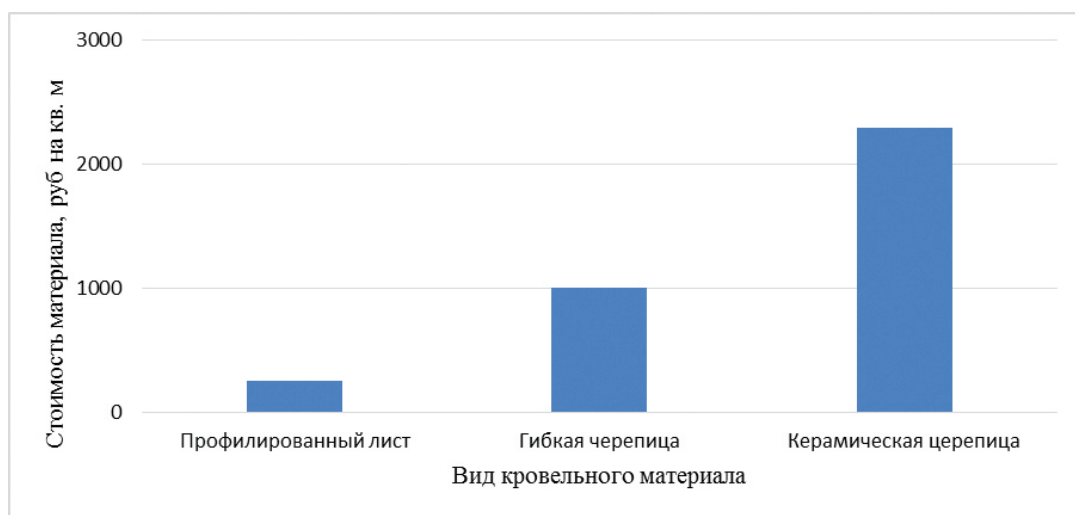


Рисунок 5. Результаты сравнения гидроизоляционного кровельного покрытия по стоимости материала
 Источник: разработано автором на основе Анализа строительных магазинов¹

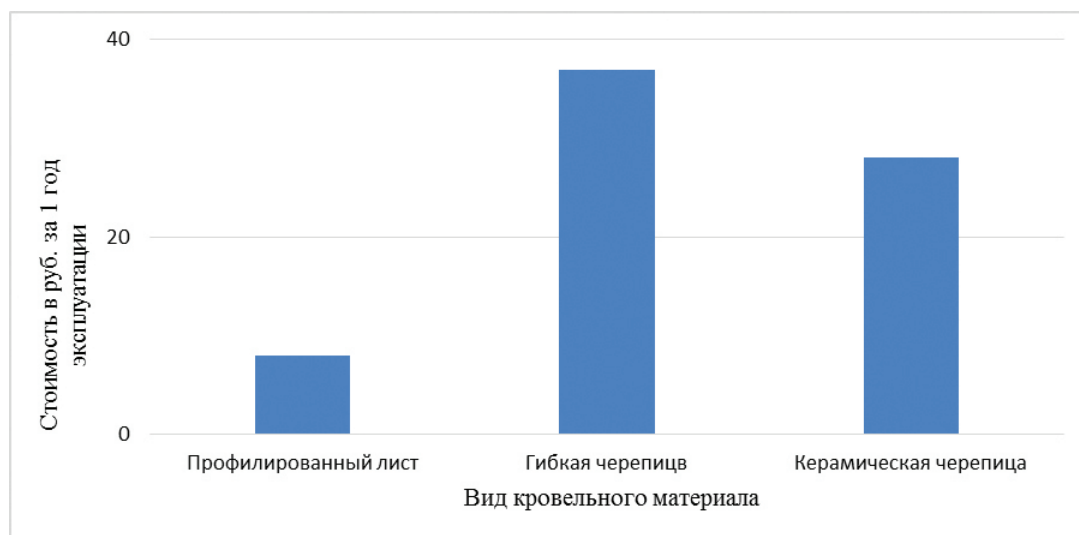


Рисунок 6. Результаты сравнения гидроизоляционного кровельного покрытия по стоимости за 1 год эксплуатации

Источник: разработано автором на основании опроса строительно-монтажных организаций

По результатам анализа для изменения типа конструкции крыши при капитальном ремонте многоквартирных жилых зданий наиболее широко применяемыми материалами являются металлические листовые материалы.

Для изготовления гидроизоляционного покрытия кровель уже много столетий применяются такие металлы как железо, медь, олово, цинк, свинец и никель [4]. Благодаря пластичности металлов и использования различного рода приспособлений и кровельных машин, возможно производство кровельного изде-

лия любой формы и последующий монтаж легкой и длительно эксплуатируемой скатной кровли любой конфигурации.

В настоящее время различают следующие типы металлических кровельных изделий: профилированные листы, штучная металлочерепица (фальцевая), листовая или рулонная сталь [4].

1. Покрытия из профилированного листа.

Профнастил – это современный строительный материал. Металлопрофиль получают методом холодного проката, в результате чего увеличивается устой-

чивость к внешним нагрузкам, а также улучшаются эстетические свойства кровельного покрытия [1].

Конструкция крыши с применением этого типа кровельного материала сооружается по типовым (стандартным) технологиям – возведение скатных крыш: возводится стропильная система, устраивается слой гидро-ветрозащитной мембраны с фиксацией контрбрусом по стропилам и устройством прогонов (обрешетки), с последующим монтажом кровельного пирога и непосредственно металлопрофильного листового покрытия.

Основные особенности монтажа:

- укладываемые профилированные листы строго выравнивают по карнизу;
- при укладке в поперечном направлении производят устройство нахлеста в одну волну (гофру);
- если при монтаже кровельного покрытия необходимо произвести стыковку профилированных листов, в продольном направлении необходимо обеспечить нахлест не менее 200 мм.

Между покрытием, выполненным из профилированного настила, и подкровельным пространством или

утеплителем, устраивается слой гидро-ветрозащитной пленки (мембраны), который препятствует проникновению конденсата с внутренней стороны профилированного настила в пространство чердака или на утеплитель. Мембрану укладывают на стропильные ноги параллельно карнизному свесу (снизу-вверх), крайние кромки первого ряда от карнизного свеса выводят из-под настила на капельник для отвода конденсата в водосточный желоб [6]. Для кровельного покрытия применяют несущий профилированный настил (Н, НС) с высотой профиля от 35 мм (НС 35, Н 44 и т. д.), способный воспринимать расчетные нагрузки. Для крыши с уклоном от 6 до 11 градусов следует предусматривать дополнительную герметизацию продольных и поперечных стыков. Несущая способность профнастила и его прочность зависят от двух параметров: толщина листа проката (примененного при изготовлении профиля) и геометрические параметры профиля. С увеличением указанных параметров возрастает прочность изделия, его стоимость и трудоемкость изготовления [8].

В таблице 2 приведены достоинства и недостатки покрытий из профилированного листа.

Таблица 2. Достоинства и недостатки покрытия

Достоинства	Недостатки
1. Простота монтажа	1. Низкий кровель шумоизоляции
2. Срок эксплуатации	2. Теплопроводность
3. Небольшой вес материала;	3. Коррозия
4. Низкая стоимость;	4. Большой расход материала (за счет отходов от подрезки)
5. Разнообразие цветового оформления	
6. Возможность перекрытия крыши без стыков	

Источник: разработано автором на основе источника «Анализа строительных магазинов»²

2. Фальцевая кровля.

Фальцевой называют кровлю из штучных металлических элементов, скрепленных между собой специальным соединением в виде отгиба кромок листов. Данный вид кровли является наилучшим вариантом для крыш сложной геометрической формы, а также для крыш с небольшим уклоном [3]. Раньше соединение картин фальцем выполняли только вручную, что увеличивало трудоемкость процесса монтажа. В настоящее время разработано и внедрено профессиональное оборудование, которое обеспечивает получение ровных стыков, возможность использовать листы разной длины и увеличение скорости монтажа в несколько раз [5].

Металлы для фальцевой кровли:

1) Оцинкованная сталь. Именно эту сталь чаще всего используют при изготовлении фальцевой кровли. Главным параметром, определяющим долговременную эксплуатацию фальцевой кровли, является толщина кровельной стали и защитного цинкового слоя, который создает барьер от коррозии. Толщина цинка определяется по трем параметрам:

- повышенное содержание – 570 г/м²;
- материал первого класса – 258 г/м²;
- второго класса – 142 г/м².

Среди достоинств стальных фальцевых кровель, имеющих только оцинкованное или оцинкованное с дополнительным нанесением полимерного по-

² Анализ строительных магазинов. – URL: <https://monsteelcon.ru/products/>; <https://1000remontov.ru/blog/zagorodnyj-dom/profnastil-krovlya/> (дата обращения: 05.06.2023).

крытия, следует отметить их относительно низкую стоимость, длительную устойчивость к коррозии, легкость, негорючесть, экологичность, простоту изготовления, монтажа и ремонта. К недостаткам можно отнести: сравнительно небольшой срок службы (до 30 лет), повышенный уровень шума и чувствительность к коррозии при повреждениях защитного покрытия.

2) Листы из алюминиевых сплавов. Алюминий – металл довольно пластичный, в связи с чем, с листами, изготовленными из алюминиевых сплавов, легко работать. Листы из алюминиевых сплавов относительно хорошо ложатся на сложные кровли. Не подвержены коррозии, не меняют со временем цвет. Но по сравнению с оцинкованными элементами стоит он дороже. Срок эксплуатации кровельного покрытия из

алюминиевых сплавов – до 80 лет. Недостаток алюминия в том, что он в сравнении с другими металлами наиболее подвержен деформациям при температурных перепадах, по данной причине следует избегать его жесткой фиксации на прогоны (каркас), так как может привести к искривлению и треску покрытия [2].

3) Листы из медных сплавов. Срок эксплуатации достигает до 120 лет. Особенностью данного материала является повышенная гибкость, именно поэтому листы легко использовать для монтажа крыш повышенной сложности с множеством углов и различных изгибов. Единственным минусом является высокая стоимость металла.

В таблице 3 представлены достоинства и недостатки покрытий из фальца.

Таблица 3. Достоинства и недостатки покрытий

Достоинства	Недостатки
1. Большой срок эксплуатации	1. Низкий уровень шумоизоляции
2. Высокая герметичность	2. Теплопроводность
3. Небольшой вес	
4. Отсутствие нахлестов	
5. Высокий уровень пожаробезопасности	

Источник: разработано автором на основе *Анализа строительных магазинов*³

Таким образом, покрытие, из холодногнутых листовых профилей с трапециевидной формой гофра, изготавливаемых из оцинкованной стали, имеет значительное преимущество перед другими кровельными

материалами, рассмотренными выше, что делает листовые профили наиболее востребованными при выборе материалов для строительства, капитального ремонта и переустройства плоской крыши в скатную.

Литература

1. Бондаренко И. Н., Созинов С. В., Нейман С. М. Современные кровельные материалы и конструкции кровель, используемые для жилых и промышленных зданий // Вестник МГСУ – 2010 – № 4–5 – С. 31–37.
2. Даренский В. В. Устройство скатной крыши из современных кровельных материалов // Инновационная наука – 2018 – № 4 – С. 27–28.
3. Мартыничук Н. И. Сравнительный анализ популярных материалов для кровли крыши МКД в условиях резкого континентального климата // Теория и практика современной науки – 2019 – № 12 – С. 469–472.
4. Применение современных строительных материалов и технологий при устройстве кровель / К. С. Петров [и др.] // Инженерный вестник Дона – 2019 – № 6(57). – С. 7.
5. Послание Президента РФ Владимира Путина Федеральному Собранию // Российская газета – 2013. – 12 дек. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/19825> (дата обращения: 05.06.2023).
6. Савельев А. А. Конструкции крыш. Стропильные системы: скатные крыши, расчет стропил, утепление крыш, ремонт крыш. – М.: Аделант, 2009. – 120 с.
7. Савельев А. А. Современные кровли: устройство и монтаж. – М.: Аделант, 2010. – 158 с.
8. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Минстрой, 2013. – 130 с.
9. Эргашев М. М. Современные кровельные материалы в строительной индустрии // Экономика и социум – 2022 – № 3 (94) – С. 991–995.

Статья поступила в редакцию: 09.06.2023; принята в печать: 06.03.2024.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

³ Там же.