

Оценка целесообразности использования резиновой черепицы в России

К.М. Иванова¹, П.М. Иванова²

^{1,2} Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург,

Политехническая ул., 29

Информация о статье УДК 69

Аннотация

Строительство – это сфера, которую не обходят стороной инновации. В наше время не только стремительно развиваются старые, но и постоянно появляются новые материалы. В данной статье проведено сравнение наиболее популярных в наше время кровельных материалов, таких как ондулин, металлочерепица, композитная черепица, шинглас, цементно-песчаная черепица, керамическая черепица и резиновая черепица. Рассмотрены основные особенности материалов, их преимущества и недостатки. Составлена сравнительная таблица, в которой приведены результаты обзора. Сравнение проведено на основе характеристик, на которые обращают внимание строительные фирмы при выборе основы для крыши. Выявлены преимущества и недостатки в использовании нового строительного материала – резиновой черепицы. Оценена целесообразность использования черепицы, полученной на основе переработанных шин.

Ключевые слова: резиновая черепица, кровельные материалы, новые материалы, кровля, переработка автопокрышек, виды кровли, переработка, кровельные системы

Содержание

1.	Введение	67
2.	Обзор литературы	67
3.	Сравнительный анализ кровельных материалов	67
	Анализ рынка кровельных материалов	69
	Анализ целесообразности использования	69
	Заключение	70

Контактный автор:

1. +7(900)6524213, ivanova.kristina.markovna@yandex.ru (Иванова Кристина Марковна, студент)
2. +7(900)6524212, ivanovapolina1@yandex.ru (Иванова Полина Марковна, студент)

1. Введение

Строительство – это область деятельности, которую не обходят стороной инновации. Постоянно развиваются старые и появляются новые технологии, совершенствуются материалы. В современном мире ведется разработка и поиск новых более экологичных, долговечных, эстетичных, дешевых, энергоэффективных, менее трудоемких и удобных в использовании строительных материалов.

Существует множество кровельных материалов, но у каждого из них есть свои недостатки, затрудняющие их использование. Крыша является важной частью здания, ей уделяется много внимания. Без кровельных материалов невозможно обойтись при возведении любого строительного объекта. Это обязательный компонент здания, будь это многоквартирный жилой дом, торгово-развлекательный комплекс или здание университета.

Забота о состоянии окружающей среды, необходимость в усовершенствованном кровельном материале стала причиной разработки новейшего материала – резиновой черепицы. На рынке строительных материалов это новый продукт, поэтому к нему еще нет достаточного доверия, многие не готовы отказаться от старых материалов, в пользу новых.

Резиновая черепица – это продукт, получаемый после переработки старых автомобильных покрышек. Ее получение достаточно трудный процесс. Изображение материала представлено на рисунке 1.



Рис. 1. Резиновая черепица

2. Обзор литературы

Крыша – неотъемлемая часть здания. Поэтому материалы для ее покрытия изучались на протяжении долгого времени, и до сих пор исследования продолжаются. Различные кровельные материалы изучаются уже на протяжении долгого времени, некоторые из них были рассмотрены в источниках [1-5]. Материалы постоянно изменяются, применяются нанотехнологии, кровельные покрытия совершенствуются, эти преобразования описаны в статьях [30-36].

Значительный вклад в изучении резиновой черепицы внесли Демьянова В.С., Гусев А.Д. В их статьях [38-42] описан новый материал и методы его изготовления и основные свойства. О ресурсосбережении при переработке автопокрышек для получения резины – основного сырья для нового материала, говорится в статьях [47-52].

Таким образом, несмотря на большой объем научных исследований, посвященных данной теме, до настоящего времени не проведен сравнительный анализ резиновой черепицы с другими видами кровли, анализ целесообразности использования данного материала.

Постановка цели и задач

Цель статьи – оценить целесообразность применения резиновой черепицы в России.

Из поставленной цели вытекают следующие задачи:

- Провести анализ рынка кровельных материалов;
- Провести сравнительный анализ резиновой черепицы с широко используемыми кровельными материалами
- Оценить целесообразность использования данного материала.

3. Сравнительный анализ кровельных материалов

Для того, чтобы материал подходил для покрытия крыши, он должен обладать некоторыми свойствами. К выбору кровельного материала строительные компании относятся с особым вниманием. Они отдают предпочтение тем материалам, у которых хорошая шумоизоляция, долгий срок службы, небольшая теплопроводность, высокая прочность и небольшой вес. Так же немаловажным свойством является горючесть, предпочтение отдается негорючим материалам. Компании стараются выбирать материалы,

монтаж которых не сильно затруднен. В связи с этими условиями выбора, было проведено сравнение наиболее популярных кровельных материалов по следующим критериям:

- шумоизоляция
- простота монтажа
- срок службы
- горючесть
- прочность
- теплопроводность
- наличие запаха
- выгорание на солнце
- вес

Сравнительный анализ можно представить в виде таблицы.

Таблица 1. Сравнительный анализ

Материал	Шумоизоляция	Простота монтажа	Срок службы	Горючесть	Прочность	Теплопроводность	Запах	Выгорание на солнце	Вес кг/м ²
Ондулин	средняя	Монтаж производится без особых трудностей	10 лет	Горючий материал	Высокая	Средняя	Во время жары	Выгорает	3-4
Металлочерепица	Наихудшая, гремит при дожде	Монтаж производится без особых трудностей	>30 лет	Негорючий материал	Низкая	Высокая, образуется конденсат	нет	нет	4-6
Композитная черепица	хорошая	Сложный монтаж	>30 лет	Негорючий материал	Средняя	Низкая	нет	нет	7
Шинглас	хорошая	Монтаж производится без особых трудностей	50 лет	Горючий материал	Высокая	Средняя	нет	нет	6-7
Резиновая черепица	хорошая	Монтаж производится без особых трудностей	50 лет	Негорючий материал	Высокая	Низкая	Несколько недель после установки	нет	5-6
Цементно-песчаная черепица	хорошая	Имеются некоторые сложности	80 лет	Негорючий материал	Высокая	Низкая, незначительный конденсат	нет	Выгорает	>40
Керамическая черепица	хорошая	Имеются некоторые сложности	100 лет	Негорючий материал	Высокая	Низкая, незначительный конденсат	нет	нет	>40

[1-4]

Из таблицы вытекают следующие выводы:

1. Ондулин имеет высокую прочность и небольшой вес, однако у этого материала плохая шумоизоляция, он является горючим, выгорает на солнце и издает неприятный запах во время жары. Самым главным минусом данного материала является то, что он имеет короткий срок службы в сравнении с другими материалами.
2. Металлочерепица имеет небольшой вес и долгий срок службы, не имеет трудностей при монтаже. Однако во время дождя металлочерепица сильно гремит, к тому же она имеет низкую прочность и

высокую теплопроводность.

3. Композитная черепица обладает хорошей шумоизоляцией, имеет долгий срок службы в сравнении с другими материалами, однако при ее монтаже возникают значительные трудности, а главным недостатком является высокая цена.
4. Шинглас. Данный материал легко устанавливается, обладает высокой прочностью, а главное имеет долгий срок службы. Однако шинглас обладает низкой термостойкостью, и теплопроводностью выше среднего.
5. Цементно песчаная черепица. Данный материал обладает хорошей шумоизоляцией, имеет высокую прочность, а главное имеет долгий срок службы. Однако он быстро выгорает на солнце, отличается очень большим весом, что значительно затрудняет монтаж и усиливает нагрузку на стены.
6. Керамическая черепица. Из всех вышеперечисленных кровельных материалов имеет самый долгий срок службы и хорошую шумоизоляцию. Однако из-за очень большого веса монтаж затруднен.
7. Резиновая черепица. Имеет высокую прочность, хорошую шумоизоляцию и достаточно долгий срок службы, легко крепится, обладает низкой теплопроводностью. При эксплуатации не образует трещин и сколов. Однако материал имеет неприятный запах резины, сохраняющийся несколько недель после установки. Главным недостатком резиновой черепицы можно назвать ее малодоступность. Производство материала ведется в ограниченных масштабах, что препятствует его интенсивному внедрению в список широко используемых строительных материалов. К минусам можно отнести так же недостаточную декоративность (особенно это важно для строительства малоэтажных домов), деформируемость при высоких летних температурах. Данный вид материала требует сплошной обрешетки крыши.

4. Анализ рынка кровельных материалов

Для сравнения цен на кровельные материалы были взяты средние значения по России. Цены указаны в рублях за 1 м². Результаты можно представить в виде следующего списка.

- Резиновая черепица – 200 руб.
- Ондулин – 218 руб.
- Металлочерепица – 330 руб.
- Шинглас – 395 руб.
- Цементно – песчаная – 530 руб.
- Композитная черепица – 670 руб.
- Керамическая черепица – 1145 руб.

Таким образом, анализ рынка кровельных материалов показал, что резиновая черепица является одним из самых дешевых материалов, она значительно дешевле керамической (более чем в 7 раз) и композитной (более чем в 3 раза) черепицы.

5. Анализ целесообразности использования

Особенности материала, способствующие его широкому распространению в строительной сфере:

- Материал является экологически чистым, он не образует вредных испарений, не загрязняет окружающую среду
- Обладает высокой по сравнению с другими материалами прочностью к механическим воздействиям
- Не уступает по эстетическим свойствам другим кровельным материалам. Имеет интересный и привлекательный внешний вид. Благодаря различным видам фактуры, резиновая черепица может принимать облик других материалов. Используются несколько разнообразных фактур «шифер», «бетон» и «дерево»; Многообразие видов дает возможность подобрать рисунок в нужном стиле.
- Материал хорошо переносит перепады температур, что обеспечивает возможность его использования практически во всех регионах.
- Материал не выгорает на солнце и не изменяет цвет при длительном использовании. На протяжении всего срока службы внешний вид остается неизменным.
- Резиновая черепица не гниет и не подвергается коррозии, устойчива к образованию грибков.
- Ремонт производится заменой одного элемента. Нет необходимости полностью менять весь кровельный материал.
- Вес черепицы небольшой, что обуславливает незначительную нагрузку на несущие конструкции здания
- При монтаже кровельных материалов рабочие сталкиваются с тем, что черепица часто трескается и откалывается, если на нее наступить или случайно уронить. Резиновая черепица может выдержать человеческий вес, не образуя сколов и трещин.
- Переработка автопокрышек может быть полезна не только для получения ценного

полимерного сырья (Из 1 тонны автопокрышек можно получить 700 кг резины), но и для улучшения экологического состояния планеты. Каждый год в России образуется около миллиона изношенных автомобильных покрышек. Шины загрязняют окружающую среду, для их хранения требуется все больше и больше пространства, поэтому необходимы меры по переработке изношенных шин и использованию полученной резины в строительных целях.

Причины, препятствующие использованию данного кровельного материала:

- Резиновая черепица относится к числу труднодоступных материалов, производство которых в России не является масштабным.
- Многие строительные компании не готовы отказаться от старых материалов в пользу новых. Они с опаской относятся к нововведениям, с недоверием смотрят на непроверенные материалы. К новинкам на рынке строительных материалов привыкают не сразу.
- Недостатком резиновой черепицы является и то, что она имеет неприятный запах после установки, который сохраняется в течение нескольких недель, но потом выветривается.
- Данный тип материала требует сплошной обрешетки
- Легко деформируется при высоких летних температурах

6. Заключение

В статье был изучен новый строительный материал – резиновая черепица.

1. Анализ рынка кровельных материалов показал, что резиновая черепица является одним из самых дешевых материалов

2. Сравнительный анализ резиновой черепицы с широко используемыми сегодня кровельными материалами показал, что:

- Новый строительный материал не уступает по качеству металлочерепице, ондулину, композитной черепице и др. материалам;
- Резиновая черепица имеет высокую прочность, хорошую шумоизоляцию и достаточно долгий срок службы, легко крепится, обладает низкой теплопроводностью. При эксплуатации не образует трещин и сколов. Однако материал имеет неприятный запах резины.
- Главный недостаток резиновой черепицы - ее малодоступность. Производство материала ведется в ограниченных масштабах.
- К минусам можно отнести недостаточную декоративность, деформируемость при высоких летних температурах. Данный вид материала требует сплошной обрешетки крыши;

3. Проведена оценка целесообразности использования данного материала, которая показала, что внедрение резиновой черепицы в спектр широко используемых кровельных материалов может стать финансово выгодным мероприятием, позволяющим улучшить экологическое состояние окружающей среды. Таким образом, применение резиновой черепицы в России является целесообразным.

Литература

- [1]. Меркулова Е.С. Анализ новых видов кровельных материалов.
- [2]. Ярцев В.П., Мамонтов А.А., Мамонтов С.А. Эксплуатационные свойства и долговечность теплоизоляционных материалов (минеральной ваты и пенополистирола) // Кровельные и изоляционные материалы. 2013. №1. С. 8–11.
- [3]. Рекомендации по проектированию и ремонту рулонных кровель с переработкой рубероидных отходов в вяжущий порошок, применяемого вторично в устройстве дренажной системы восстанавливаемой крыши для осушения теплоизоляции: Р5.08.059.09 / УО БрГТУ; разработ. Б. С. Устинов, Д. Б. Устинов. – Минск, РУП «Строй-технорм».
- [4]. Акулова М.В. Технология изоляционных строительных материалов и изделий. 65 с.
- [5]. Жван В. Д., Семенихина В. П., Жван В. В., Шутенко А. Л. Кровельные и гидроизоляционные работы: Учеб. пособие. Харьков, ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2013. 277 с
- [6]. Природные кровли // Эволюция кровли. 2004. № 1. С. 82–83
- [7]. Бобович Б.Б. Полимерные конструкционные материалы. М.: Инфра-М, Фо- рум, 2014. 400 с.
- [8]. Ченхотьян Е. В. Организация производства по выпуску кровельной дощечки // Молодые ученые в решении ак-

References

- [1]. Merkulova Ye.S. Analiz novykh vidov krovelnykh materialov.
- [2]. Yartsev V.P., Mamontov A.A., Mamontov S.A. Eksploatatsionnyye svoystva i dolgovechnost teploizolyatsionnykh materialov (mineralnoy vaty i penopolistirola) // Krovelnyye i izolyatsionnyye materialy. 2013. №1. S. 8–11.
- [3]. Rekomendatsii po proyektirovaniyu i remontu rulonnykh krovvel s pererabotkoy ruberoidnykh otkhodov v vyazhushchiy poroshok, primenyayemogo vtorichno v ustroystve dreniruyushchey sistemy vosstanavliyayemoy kryshi dlya osusheniya teploizolyatsii: R5.08.059.09 / UO BrGTU; razrabot. B. S. Ustinov, D. B. Ustinov. – Minsk, RUP «Stroy- tekhnorm».
- [4]. Akulova M.V. Tekhnologiya izolyatsionnykh stroitelnykh materialov i izdeliy. 65 s.
- [5]. Zhvan V. D., Semenixhina V. P., Zhvan V. V., Shutenko A. L. Krovelnyye i gidroizolyatsionnyye raboty: Ucheb. posobiye. Kharkov, KhNUGKh im. A. N. Beketova, 2013. 277 s
- [6]. Prirodnyye krovli // Evolyutsiya krovli. 2004. № 1. S. 82–83
- [7]. Bobovich B.B. Polimernyye konstruksionnyye materialy. M.: Infra-M, Fo- rum, 2014. 400 s.
- [8]. Chenkhotyan Ye. V. Organizatsiya proizvodstva po vypusku krovvelnoy doshchechki // Molodyye uchenyye v

- туальных проблем науки: Сб. ст. студентов, аспирантов и молодых ученых по итогам Всероссийской научно-практ. конф., посвящ. 80-летию Сибирского государственного технологического университета (13–14 мая 2010 г.). Т. 3. Красноярск, 2010. С. 110–113
- [9]. Радкевич А.В., Худенко В.Ф., Глушенко В.М. Анализ существующих проблем организационно-технической надежности кровельных систем. – М.: Изд-во «Наука и прогресс транспорта» Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. – Вып. 2 (56).- 2015.
- [10]. Проблемы эксплуатации зданий с двускатными кровлями в зимний период / Моторин В.М., Прямых С.И., Буяков С.Н., Миргородский А.Н., Литвинюк А.В. // Труды Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского. 2013. № 641. С. 175-178
- [11]. Игнатова О.А. Технология изоляционных строительных материалов и изделий: учеб. пособие: в 2 ч. Ч. 2. Тепло- и гидроизоляционные материалы и изделия. М.: Издательский центр «Академия», 2012
- [12]. Матвеев В.А. Геомеханика кровли угольного пласта в очистном забое. «Эффективная и безопасная подземная добыча угля на базе современных достижений геомеханики». Труды международной конференции 17-21 июня 1996 г. ВНИМИ. СПб. 1996. с. 271-275.
- [13]. Матвеев В.А. Расчеты проявлений горного давления в очистном забое. «Уголь». №12. 1996г. с. 51-54
- [14]. Многослойные кровли: автоматизация учета технического состояния: свид. о регистрации программы для ЭВМ 2004611310 / Е. А. Жолобова, А. Л. Жолобов. – 1 с.
- [15]. Способ восстановления водонепроницаемости гидроизоляционного покрытия строительных конструкций: пат. 2085675 Рос. Федерация: МПК Е 04 D 5/02 / А. Л. Жолобов. – Бюл. № 21. 27.07.97. – 5 с.
- [16]. Термоэлектрический мат для разогрева водоизоляционного ковра при ремонте и устройстве рулонных и мастичных кровель: пат. 2158810 Рос. Федерация: МПК Е 04 D 15/06, Н 05 В 3/36 / А. Л. Жолобов. – Бюл. № 31. 10.11.2000. – 17 с.
- [17]. Устройство для прикатки гидроизоляционного материала: пат. 2018600 Рос. Федерация: МПК Е 04 D 15/06 / А. Л. Жолобов, В. А. Малахов. – Бюл. № 16. 30.08.94. – 3 с. 5.
- [18]. Способ устранения расслоений в кровле из битумных рулонных материалов: пат. 2260098 Рос. Федерация: МПК Е 04 G 23/02, Е 04 D 15/06 / А. Л. Жолобов, Р. А. Ротаненко. – Бюл. № 25. 10.09.2005. – 4 с
- [19]. Способ защиты водоизоляционного ковра от вздутий при ремонте и устройстве кровель: пат. 2081976 Рос. Федерация: МПК Е 04 D 5/00 / А. Л. Жолобов, А. И. Костриц, В. Я. Ротань. – Бюл. № 17. 20.06.97. – 5 с.
- [20]. Способ защиты водоизоляционного ковра от вздутий при устройстве утепленных покрытий зданий с выравнивающей стяжкой, уложенной по теплоизоляции: пат. 2249659 Рос. Федерация: МПК Е 04 D 5/00 / А. Л. Жолобов, А. Л. Четвериков. Бюл. № 10. 10.04.2005. – 5 с. 8.
- [21]. Способ защиты водоотводящего устройства совмещенной кровли от обледенения: пат. 2198273 Рос. Федерация: МПК Е 04 D 13/076 / А. Л. Жолобов, А. Л. Четвериков. Бюл. № 4. 10.02.2003. – 5 с. 9.
- [22]. Способ выявления скрытых дефектов и повреждений в многослойной кровле и устройство для его осуществления: пат. 2230313 Рос. Федерация: МПК G 01 № 27/22 / А. Л. Жолобов, А. И. Костриц, В. Я. Ротань. – reshonii ak-tualnykh problem nauki: Sb. st. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh po itogam Vserossiyskoy nauchno-prakt. konf., posvyashch. 80-letiyu Sibirskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta (13–14 maya 2010 g.). Т. 3. Красноярск, 2010. С. 110–113
- [9]. Radkevich A.V., Khudenko V.F., Glushenko V.M. Analiz sushchestvuyushchikh problem organizatsionno-tekhnicheskoy nadezhnosti krovельnykh sistem. – M.: Izd-vo «Nauka i progress transporta» Vestnik Dnepropetrovskogo natsionalnogo universiteta zheleznodorozhnogo transport. – Vyp. 2 (56).- 2015.
- [10]. Problemy ekspluatatsii zdaniy s dvuskatnymi krovlyami v zimniy period / Motorin V.M., Pryamykh S.I., Buyakov S.N., Mirgorodskiy A.N., Litvinyuk A.V. // Trudy Voenno-kosmicheskoy akademii im. A.F. Mozhayskogo. 2013. № 641. S. 175-178
- [11]. Ignatova O.A. Tekhnologiya izolyatsionnykh stroitelnykh materialov i izdeliy: ucheb. posobiye: v 2 ch. Ch. 2. Teplo- i gidroizolyatsionnyye materialy i izdeliya. M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2012
- [12]. Matveyev V.A. Geomekhanika krovli ugol'nogo plasta v ochistnom zaboye. «Effektivnaya i bezopasnaya podzemnaya dobycha uglya na baze sovremennykh dostizheniy geomekhaniki». Trudy mezhdunarodnoy konferentsii 17-21 iyunya 1996 g. VNIMI. SPb. 1996. s. 271-275.
- [13]. Matveyev V.A. Raschety proyavleniy gornogo davleniya v ochistnom zaboye. «Ugol». №12. 1996g. s. 51-54
- [14]. Mnogosloynnyye krovli: avtomatizatsiya ucheta tekhnicheskogo sostoyaniya: свид. o registratsii programmy dlya EVM 2004611310 / Ye. A. Zholobova, A. L. Zholobov. – 1 s.
- [15]. Sposob vosstanovleniya vodonepronitsayemosti gidroizolyatsionnogo pokrytiya stroitelnykh konstruksiy: pat. 2085675 Ros. Federatsiya: MPK E 04 D 5/02 / A. L. Zholobov. – Byul. № 21. 27.07.97. – 5 s.
- [16]. Termoelektricheskiy mat dlya razogreva vodoizolyatsionnogo kovra pri remonte i ustroystve rulonnykh i mastichnykh krovель: pat. 2158810 Ros. Federatsiya: MPK Ye 04 D 15/06, N 05 V 3/36 / A. L. Zholobov. – Byul. № 31. 10.11.2000. – 17 s.
- [17]. 4. Ustroystvo dlya prikatki gidroizolyatsionnogo materiala: pat. 2018600 Ros. Federatsiya: MPK Ye 04 D 15/06 / A. L. Zholobov, V. A. Malakhov. – Byul. № 16. 30.08.94. – 3 s. 5.
- [18]. Sposob ustraneniya rassloeniy v krovle iz bitumnykh rulonnykh materialov: pat. 2260098 Ros. Federatsiya: MPK E 04 G 23/02, E 04 D 15/06 / A. L. Zholobov, R. A. Rotanenko. – Byul. № 25. 10.09.2005. – 4 s
- [19]. Sposob zashchity vodoizolyatsionnogo kovra ot vzdu-tiy pri remonte i ustroystve krovель: pat. 2081976 Ros. Federatsiya: MPK Ye 04 D 5/00 / A. L. Zholobov, A. I. Kostrits, V. Ya. Rotan. – Byul. № 17. 20.06.97. – 5 s.
- [20]. Sposob zashchity vodoizolyatsionnogo kovra ot vzdu-tiy pri ustroystve uteplennykh pokrytiy zdaniy s vyравnivayushchey styazhkoй, ulozhennoy po teploizolyatsii: pat. 2249659 Ros. Federatsiya: MPK Ye 04 D 5/00 / A. L. Zholobov, A. L. Chetverikov. Byul. № 10. 10.04.2005. – 5 s. 8.
- [21]. Sposob zashchity vodootvodyashchego ustroystva sovmeshchennoy krovli ot obledeneniya: pat. 2198273 Ros. Federatsiya: MPK Ye 04 D 13/076 / A. L. Zholobov, A. L. Chetverikov. Byul. № 4. 10.02.2003. – 5 s. 9.
- [22]. Sposob vyяvleniya skrytykh defektov i povrezhdeniy v mnogoslnoynoy krovle i ustroystvo dlya yego osushchestvleniya: pat. 2230313 Ros. Federatsiya: MPK G 01 № 27/22 / A. L. Zholobov, A. I. Kostrits, V. Ya. Rotan. –

- Бюл. № 16. 10.06.2007. – 7 с
- [23]. А.В.Павловский. Противопожарное нормирование применения кровельных материалов в конструкциях покрытий зданий // Пожарная безопасность. -2002. №3.-С. 109-117.
- [24]. Панасюк М. В. Кровельные материалы. Практическое руководство. Характеристики и технологии монтажа новых и новейших гидроизоляционных, теплоизоляционных, пароизоляционных материалов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005.
- [25]. Отчет маркетингового исследования « Российский рынок битумной черепицы»// Академия конъюнктуры промышленных рынков. – 2006.
- [26]. Иванов А.Н., Трембицкий М.А. Пенобетон заданной средней плотности для утепления чердачных перекрытий // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 8. С. 19-24
- [27]. Макеев, В.В. Эксплуатационная надежность конструкций кровель из резинополимерных рулонных материалов – М., 2005. – 20 с.
- [28]. Комар А.Г., Баженов Ю.М., Сулименко Л.М. Технология производства строительных материалов: Учеб. для вузов по спец. «Экономика и орг. пром. строит. материалов».- М.: высш. шк., 1984.-408 с., ил.
- [29]. Гусев А. Д. Металлокорд - как альтернатива промышленной фибре // Теория и практика повышения эффективности строительных материалов: Материалы V Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. — Пенза, 2010. — С. 86—89.
- [30]. Погост И.Г. Новые решения некоторых кровельных проблем / И.Г. Погост, П.Л. Краснов // Строительные материалы
- [31]. Рыженко В.И. Ремонт крыши и кровли: Справочник.- М.: Изд-во «Оникс», 2007.- 32 с.. 2002. № 12. С. 20-21.
- [32]. Miller William, Košny Jan. Next-Generation Roofs and Attics for Homes. 2008 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, 2008. 210 p
- [33]. Савельев А. А. Современные кровли. Устройство и монтаж. М.: Аделант, 2010. 160 с.
- [34]. Румянцев Б. М., Жуков А. Д. Принципы создания новых строительных материалов // Интер Битумно-полимерные рулонные материалы компании ICOPAL® для устройства гидроизоляции зданий и сооружений / Техническая документация. URL: <http://icopal.msk.ru/tekhnicheskaya-dokumentatsiya/bitumno-polimernye-rulonnyematerialy-kompanii-ico.html> (дата обращения 05.04.2015).
- [35]. Загородникова М.А. Оценка долговечности кровельных мембран на основе поливинилхлорида без учета внешних атмосферных и климатических воздействий // Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития: сборник научных статей молодых ученых, аспирантов и студентов. Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. С. 188–191.
- [36]. нет-вестник ВолГАСУ. Сер.: Политематическая. 2012. Вып. 3(23). С. 19.
- [37]. Виноградов Н.Н. Современные работы по постройке крыши и настилу кровли. Рипол Классик, 2011. 320с.
- [38]. Демьянова В.С., Гусев А.Д., Денисова Н.А. Гибкая строительная черепица из изношенных автомобильных шин // Региональная архитектура и строительство России, Пенза, 2014. - №1. – С.69-71
- [39]. Демьянова В.С., Гусев А.Д. ГИБКАЯ ЧЕРЕПИЦА НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВОЙ РЕЗИНЫ // Восточно-Европейский журнал передовых технологий ISSN 1729-3774, 2012. - №59. – С.10-13
- [40]. В. С. Демьянова, А. Д. Гусев, Р. А. Дяркин . Черепица на основе резиносодержащих отходов // Актуальные
- [23]. A.V.Pavlovskiy. Protivopozharnoye normirovaniye primeneniya krovelnykh materialov v konstruktsiyakh pokrytiy zdaniy // Pozharnaya bezopasnost. -2002. №3.-S. 109-117.
- [24]. Panasyuk M. V. Krovelnyye materialy. Prakticheskoye rukovodstvo. Kharakteristiki i tekhnologii montazha novykh i noveyshikh gidroizolyatsionnykh, teploizolyatsionnykh, paroizolyatsionnykh materialov. – Rostov-na-Donu: Feniks, 2005.
- [25]. Otchet marketingovogo issledovaniya « Rossiyskiy rynek bitumnoy cherepitsy»// Akademiya konyunktury promyshlennykh rynkov. – 2006.
- [26]. Ivanov A.N., Trembitskiy M.A. Penobeton zadannoy sredney plotnosti dlya utepleniya cherdachnykh perekrytiy // Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal. 2011. № 8. S. 19-24
- [27]. Makeyev, V.V. Eksploatatsionnaya nadezhnost konstruksiy krovel iz rezinopolimernykh rulonnykh materialov – M., 2005. – 20 s.
- [28]. Komar A.G., Bazhenov Yu.M., Sulimenko L.M. Tekhnologiya proizvodstva stroitelnykh materialov: Ucheb. dlya vuzov po spets. «Ekonomika i org. prom. stroit. materialov».- M.: vyssh. shk., 1984.-408 s., il.
- [29]. Gusev A. D. Metallokord - kak alternativa promyshlennoy fibre // Teoriya i praktika povysheniya effektivnosti stroitelnykh materialov: Materialy V Vserossiyskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. — Penza, 2010. — S. 86—89.
- [30]. Pogost I.G. Novyye resheniya nekotorykh krovelnykh problem / I.G. Pogost, P.L. Krasnov // Stroitelnyye materialy
- [31]. Ryzhenko V.I. Remont kryshi i krovli: Spravochnik.- M.: Izd-vo «Oniks», 2007.- 32 s.. 2002. № 12. S. 20-21.
- [32]. Miller William, Košny Jan. Next-Generation Roofs and Attics for Homes. 2008 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, 2008. 210 p
- [33]. Savelyev A. A. Sovremennyye krovli. Ustroystvo i montazh. M.: Adelant, 2010. 160 s.
- [34]. Rumyantsev B. M., Zhukov A. D. Printsipy sozdaniya novykh stroitelnykh materialov // Inter Bitumno-polimernyye rulonnyye materialy kompanii ICOPAL® dlya ustroystva gidroizolyatsii zdaniy i sooruzheniy / Tekhnicheskaya dokumentatsiya. URL: <http://icopal.msk.ru/tekhnicheskaya-dokumentatsiya/bitumno-polimernye-rulonnyematerialy-kompanii-ico.html> (data obrashcheniya 05.04.2015).
- [35]. Zagorodnikova M.A. Otsenka dolgovечnosti krovelnykh membran na osnove polivinilkhlorida bez ucheta vneshnykh atmosferynykh i klimaticheskikh vozdeystviy // Problemy tekhnogennoy bezopasnosti i ustoychivogo razvitiya: sbornik nauchnykh statey molodykh uchenykh, aspirantov i studentov. Tambov: FGBOU VPO «TGTU», 2015. S. 188–191.
- [36]. net-vestnik VolgGASU. Ser.: Politematicheskaya. 2012. Vyp. 3(23). S. 19.
- [37]. Vinogradov N.N. Sovremennyye raboty po postroyke kryshi i nastilu krovli. Ripol Klassik, 2011. 320s.
- [38]. Demyanova V.S., Gusev A.D., Denisova N.A. Gibkaya stroitel'naya cherepitsa iz iznoshennykh avtomobilnykh shin // Regional'naya arkhitektura i stroitel'stvo Rossii, Penza, 2014. - №1. – S.69-71
- [39]. Demyanova V.S., Gusev A.D. GIBKAYa ChEREPITsa NA OSNOVE POROSHKOVOY REZINY // Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy ISSN 1729-3774, 2012. - №59. – S.10-13
- [40]. V. S. Demyanova, A. D. Gusev, R. A. Dyarkin . Cherepitsa na osnove rezinosoderzhashchikh otkhodov // Aktualnyye voprosy stroitel'stva: materialy nauch.-tekhn. konf. — Saransk, 2009. — S. 10—12

- вопросы строительства: материалы науч.-техн. конф. — Саранск, 2009. — С. 10—12
- [41]. В. С. Демьянова, А. Д. Гусев. Ресурсосбережение в сфере управления отходами производства и потребления // *Фундаментальные исследования в Пензенской области. Состояния и перспективы: материалы науч.-практ. конф.* — Пенза, 2010. — С. 42—44.
- [42]. Демьянова В.С. Ресурсосберегающие материалы для кровли на основе продуктов переработки изношенных автошин // *КРОВЕЛЬНЫЕ И ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ*, 2014. - №6. — С.12-13
- [43]. Демьянова В.С. Ресурсосбережение как средство защиты окружающей среды. В.С. Демьянова, О.А.Чумакова, А.Д.Гусев // *Региональная архитектура и строительство. Пенза.* — 20 *Строительные материалы: Справочник/А.С. Болдырев, П.П. Золотов, А.Н. Люсов и др.; Под ред. А.С. Болдырева, П.П. Золото- ва.* — М.: Стройиздат, 1989.-567 с.:ил 09.— №2,с. 52-55.
- [44]. Гусев, А. Д. Рециклинг как средство ресурсосбережения // *Новые достижения по приоритетным направлениям науки и техники: сб. докл. междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых и исследователей.* — Пенза: ПГУАС, 2010. — С. 13—16.
- [45]. Демьянова, В.С., Гусев А.Д. *СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ* // *Научный вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура* 2011. - №4. — С.74-79
- [46]. Демьянова В.С. и др. Снижение техногенной нагрузки на окружающую среду путем использования отходов автотранспортного комплекса. // *Экология урбанизированных территорий* — М., 2008. — №4. С86-90
- [47]. Петов Н.А. Оценка накопления изношенных автопокрышек в регионах России // *ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ*, 2008. - №11. — С.50-53
- [48]. Прохоров В.В. Утилизация изношенных автошин — новый подход // *ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ*, 2008. - №12. — С.46-47
- [49]. Свиточ Н. А. Утилизация отходов — путь к сохранению природных ресурсов // *ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ*, 2010. - № 5. — С.10-13
- [50]. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. Госкомэкологии. М., 1999.
- [51]. Лукьянчиков, Н.Н. *Стратегия управления природопользованием/ Н.Н.Лукьянчиков, А.А.Улитин.* М.: Эльзевир, 2005. -184с.
- [52]. Пальгунов, П.П. Утилизация промышленных отходов /П. П. Пальгунов, М.В. Сумароков. М.: Стройиздат, 1990. - 352с
- [53]. Боровский, Б. В. Законодательства ЕС и России об отходах: Сравнительный анализ / Б. В. Боровский, Т. А. Боровская // *ТБО.* — 2010. — № 8 (50). — С. 14—18.
- [54]. Тарасова Т.Ф., Чапалда Д.И. "Установка для переработки изношенных автомобильных шин механическим скоростным способом"
- [55]. В.Е. Олишевская, В.А. Федоскин, А.А. Цапля «Сравнительный анализ технологий переработки автомобильных шин»
- [56]. Орлецкая Л. В. Ценные вторичные ресурсы / Л. В. Орлецкая // *Рециклинг отходов.* — 2006. — № 6. — С. 3—4.
- [57]. Пармухина Е.В. Как склад для изношенных шин превратить в прибыльное предприятие. «Экологический вестник России» №3, 2010. С. 12-14.
- [58]. Артемов, В.М. Изучение влияние природы резиновой крошки и температуры смешения на свойства
- [41]. V. S. Demyanova, A. D. Gusev. Resursosberezheniye v sfere upravleniya otkhodami proizvodstva i potrebleniya // *Fundamentalnyye issledovaniya v Penzenskoy oblasti. Sostoyaniya i perspektivy: materialy nauch.-prakt. konf.* — Penza, 2010. — S. 42—44.
- [42]. Demyanova V.S. Resursosberegayushchiye materialy dlya kroveli na osnove produktov pererabotki iznoshennykh avtoshin // *KROVELNYE I IZOLYATSIONNYE MATERIALY*, 2014. - №6. — S.12-13
- [43]. Demyanova V.S. Resursosberezheniye kak sredstvo zashchity okruzhayushchey sredy. V.S. Demyanova, O.A.Chumakova, A.D.Gusev // *Regionalnaya arkhitektura i stroitelstvo. Penza.* — 20 *Stroitelnyye materialy: Spravochnik/A.S. Boldyrev, P.P. Zolotov, A.N. Lyusov i dr.; Pod red. A.S. Boldyreva, P.P. Zoloto- va.* — M.: Stroyizdat, 1989.-567 s.:il 09.— №2,s. 52-55.
- [44]. Gusev, A. D. Retsikling kak sredstvo resursosberezheniya // *Novyye dostizheniya po prioritetnym napravleniyam nauki i tekhniki: sb. dokl. mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. molodykh uchenykh i issledovateley.* — Penza: PGUAS, 2010. — S. 13—16.
- [45]. Demyanova, V.S., Gusev A.D. *STROITELNYE MATERIALY I IZDELIYA* // *Nauchnyy vestnik Voronezhskogo GASU. Stroitelstvo i arkhitektura* 2011. - №4. — S.74-79
- [46]. Demyanova V.S. i dr. Snizheniye tekhnogennoy nagruzki na okruzhayushchuyu sredu putem ispolzovaniya otkhodov avtopromyshlennogo kompleksa. // *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy* — M., 2008. — №4. S86-90
- [47]. Petov N.A. Otsenka nakopleniya iznoshennykh avtopokryshek v regionakh Rossii // *TVERDYE BYTOVYE OTKHODY*, 2008. - №11. — S.50-53
- [48]. Prokhorov V.V. Utilizatsiya iznoshennykh avtoshin — novyy podkhod // *TVERDYE BYTOVYE OTKHODY*, 2008. - №12. — S.46-47
- [49]. Svitoch N. A. Utilizatsiya otkhodov — put k sokhraneniyu prirodnykh resursov // *TVERDYE BYTOVYE OTKHODY*, 2010. - № 5. — S.10-13
- [50]. Sbornik udelnykh pokazateley obrazovaniya otkhodov proizvodstva i potrebleniya. Goskomekologii. M., 1999.
- [51]. Lukyanchikov, N.N. *Strategiya upravleniya prirodopolzovaniem/ N.N.Lukyanchikov, A.A.Ulitin.* M.: Elzevir, 2005. -184s.
- [52]. Palgunov, P.P. Utilizatsiya promyshlennykh otkhodov /P. P. Palgunov, M.V. Sumarokov. M.: Stroyizdat, 1990. - 352s
- [53]. Borovskiy, B. V. Zakonodatelstva YeS i Rossii ob otkhodakh: Sravnitelnyy analiz / B. V. Borovskiy, T. A. Borovskaya // *TBO.* — 2010. — № 8 (50). — S. 14—18.
- [54]. Tarasova T.F., Chapalda D.I. "Ustanovka dlya pererabotki iznoshennykh avtomobilnykh shin mekhanicheskim skorostnym sposobom"
- [55]. V.Ye. Olishevskaya, V.A. Fedoskin, A.A. Tsaplya «Sravnitelnyy analiz tekhnologiy pererabotki avtomobilnykh shin»
- [56]. Orletskaya L. V. Tsennyye vtorichnyye resursy / L. V. Orletskaya // *Retsikling otkhodov.* — 2006. — № 6. — S. 3—4.
- [57]. Parmukhina Ye.V. Kak sklad dlya iznoshennykh shin prevratit v pribylnoye predpriyatiye. «Ekologicheskyy vestnik Rossii» №3, 2010. S. 12-14.
- [58]. Artemov, V.M. Izucheniye vliyaniye prirody rezinovoy kroski i temperatury smesheniya na svoystva rezinobitumnykh kompozitsiy / V.M. Artemov, M.L. Kupermid // *Proizvodstvo shin, rezinotekhnicheskikh izdeliy.* — 1983. — №7. — S.4-7
- [59]. Korostelev, A. B. Aktualnyye voprosy retsiklinga, pererabotki otkhodov i chistykh tekhnologiy / A. B.

- резинобитумных композиций / В.М. Артемов, М.Л. Купермид // Производство шин, резинотехнических изделий. – 1983. – №7. – С.4–7
- [59]. Коростелев, А. Б. Актуальные вопросы рециклинга, переработки отходов и чистых технологий / А. Б. Коростелев, Е. Ю. Быховская // Цветные металлы. — 2007. — № 2. — С. 126—128.
- [60]. Тимофеева М.С. Ценовой механизм регулирования эффективности производства и стимулирования ресурсосберегающих и эффективных технологий. Р/Д.: Ростовский гос. ун-т путей сообщения, 2010.
- [61]. Демьянова В.С., Ю.С.Артамонова, А.Д. Гусев. Экономическая эффективность рециклинга автомобильных шин. // Международный технико-экономический журнал. Москва - 2011. № 4 - С.50-55.
- [62]. Семёнов Б.А. (ред.). Проблемы энерго и ресурсосбережения: сб. науч. трудов. Саратов: Саратовский гос. технический ун-т, 2010
- [63]. Астафьева О.Е. Управление природопользованием и ресурсосбережением. М.: ГУУ, 2010
- [64]. Обухов Г.В. Инновационные технологии в сфере переработки мусора // Экономика и управление, 2014. - №10. – С.50
- [65]. Боравский Б.В. Изношенные автопокрышки: методы переработки // ТБО, 2007. - № 4. – С.4-5
- [66]. Прохоров В.В. Мини-комплекс для изношенных автопокрышек // ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, 2009. - №2. – С.24-25
- [67]. Сагдеева Г.С., Патракова Г. Р. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИХ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА
- [68]. Петов Н.А. Утилизация автопокрышек – перспективный бизнес // ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, 2009. - №2. – С.51-53
- [69]. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА НОРМАТИВОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ // Экологический консалтинг, 2001. - №1. – С.26-44
- [70]. Чебоксаров А.Н. Утилизация резинотехнических изделий автомобилей
- Korostelev, Ye. Yu. Bykhovskaya // Tsvetnyye metally. — 2007. — № 2. — S. 126—128.
- [60]. Timofeyeva M.S. Tsenovoy mekhanizm regulirovaniya effektivnosti proizvodstva i stimulirovaniya resursosberegayushchikh i effektivnykh tekhnologiy. R/D.: Rostovskiy gos. un-t putey soobshcheniya, 2010.
- [61]. Demyanova V.S., Yu.S.Artamonova, A.D. Gusev. Ekonomicheskaya effektivnost retsiklinga avtomobilnykh shin. // Mezhdunarodnyy tekhniko-ekonomicheskiy zhurnal. Moskva - 2011. № 4 - S.50-55.
- [62]. Semenov B.A. (red.). Problemy energo i resursosberezheniya: sb. nauch. trudov. Saratov: Saratovskiy gos. tekhnicheskij un-t, 2010
- [63]. Astafyeva O.Ye. Upravleniye prirodopolzovaniyem i resursosberezheniyem. M.: GUU, 2010
- [64]. Obukhov G.V. Innovatsionnyye tekhnologii v sfere pererabotki musora //Ekonomika i upravleniye, 2014. - №10. – S.50
- [65]. Boravskiy B.V. Iznoshennyye avtopokryshki: metody pererabotki // TBO, 2007. - № 4. – S.4-5
- [66]. Prokhorov V.V. Mini-kompleks dlya iznoshennykh avtopokryshek // TVERDYE BYTOVYE OTKhODY, 2009. - №2. – S.24-25
- [67]. Sagdeyeva G.S., Patrakova G. R. PERERABOTKA OTKhODOV PROIZVODSTVA I POTREBLENiYa S ISPOLZOVANIEM IKh RESURSNOGO POTENTsIALA
- [68]. Petov N.A. Utilizatsiya avtopokryshek – perspektivnyy biznes // TVERDYE BYTOVYE OTKhODY, 2009. - №2. – S.51-53
- [69]. REKOMENDATsii PO RAZRABOTKE PROEKTA NORMATIVOV OBRAZOVANIYa OTKhODOV // Ekologicheskij konsalting, 2001. - №1. – S.26-44
- [70]. Cheboksarov A.N. Utilizatsiya rezinotekhnicheskikh izdeliy avtomobiley

Иванова К.М., Иванова П.М., Оценка целесообразности использования резиновой черепицы в России// Alfabuild. 2018.№3(5). С. 66-75

Ivanova K., Ivanova P. Evaluation of the expediency of using rubber roof in Russia. Alfabuild, 2018, 3(5), Pp. 66-75(rus)

Evaluation of the expediency of using rubber roof in Russia

K. Ivanova¹, P. Ivanova²

^{1,2} Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia

Article info review article

Abstract

Construction is the sector which are not exempt from innovation. Constantly evolving old and new materials. In this article, a comparison of the most currently popular roofing material such as Onduline, metal, composite shingles, Shinglas, cement-sand tile, ceramic tile and rubber tile. Compiled a comparative table, which covers all the main features, which attract construction firms when selecting framework for the roof. Advantages and disadvantages of the use of new building material – rubber tiles. Evaluated the feasibility of using tiles derived from recycled tires. Rubber tile is a new product on the market, it has not become popular, but has found fans

Keywords: Rubber tiles, roofing materials, new materials, roofing, tire recycling, roofing, recycling, roofing systems

Corresponding author

1. +7(900)6524213, ivanova.kristina.markovna@yandex.ru (Ivanova Kristina, Student)
2. +7(900)6524212, ivanovapolina1@yandex.ru (Ivanova Polina, Student)