

РЫНОК СБОРА И ПЕРЕРАБОТКИ ИЗНОШЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Согласно Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года и оценке инвестиционно-аналитического агентства «ПКР», объем не поступающих на переработку шинных отходов составляет от 65 до 80 % автомобильных шин, утративших потребительские свойства. В настоящее время нет достоверных сведений о том, какое общее количество отходов шин в действительности накоплено на территории Российской Федерации с 1990 г. по настоящее время. Потенциально объем может достигать минимум 11–13 млн т отходов изношенных шин.

*Н. А. Ситникова, руководитель отдела
маркетинговых исследований и аналитики
инвестиционно-аналитического агентства
«Профессиональные комплексные решения»*



ПОКАЗАТЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ ШИННЫХ ОТХОДОВ ПОД УТИЛИЗАЦИЮ

Среднегодовой показатель образования изношенных шин, пригодных для утилизации, варьируется в диапазоне 700–800 тыс. т (рис. 1 ► стр. 00).

Лидерами по объемам образования изношенных шин являются Центральный и Приволжский федеральные округа (рис. 2 ► стр. 00). В абсолютном выражении за 2021 г. в них было накоплено более 207 и 157 тыс. т шинных отходов соответственно. На третьем месте расположились Южный и Сибирский федеральные округа – на каждой из данных территорий было накоплено более 86 тыс. т.

В целом по России доля переработанных и утилизированных шин от общего объема составляет 36 % (табл. 1 ► стр. 00). Наибольшую долю в общем объеме шин, нуждающихся в утилизации, составляют покрышки от легкового автотранспорта (показатель по России и по регионам колеблется в районе 69,4 %), следом идут покрышки от грузового транспорта (около 27,7 %), и наименьшую долю занимает пассажирский автотранспорт (менее 2,9 % от общего объема) (табл. 2 ► стр. 00).

Более 92 % объема не поставленных на переработку шин составляют отходы частных лиц. Основная причина – отсутствие централизованной системы сбора изношенных покрышек. В сегменте образования изношенных покрышек в результате деятельности предприятий си-

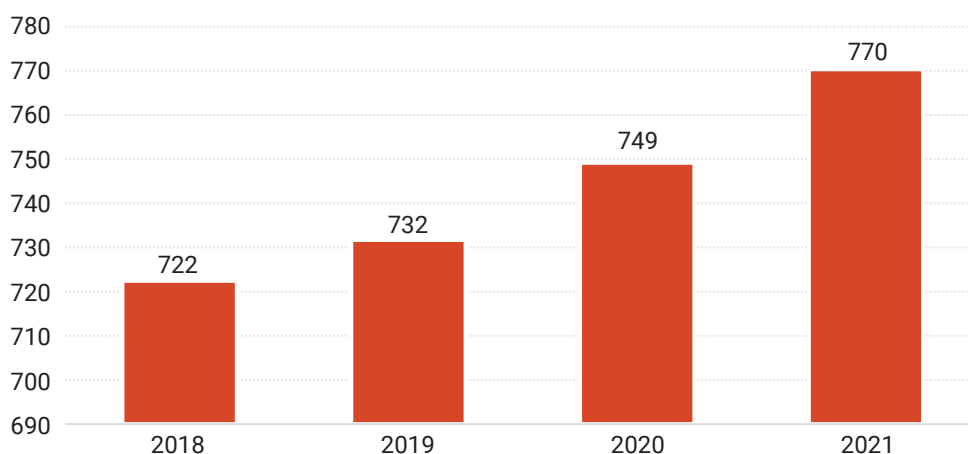


Рис. 1. Оценка динамики объемов образования изношенных шин в России в 2018–2021 гг., тыс. т. Источник: оценка компании «ПКР» по данным Росстата

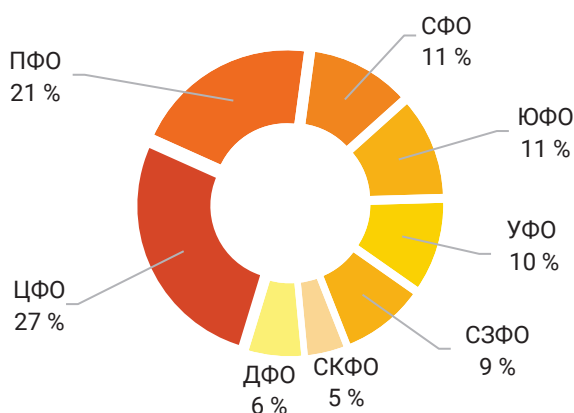


Рис. 2. Структура образования шинных отходов по федеральным округам России, %. Источник: Росстат

туация лучше. Так как организации несут ответственность за складирование опасных отходов и могут заключать договоры на утилизацию непосредственно с переработчиками, процент переработки шин очень высокий.

ПЕРЕРАБОТКА ШИННЫХ ОТХОДОВ

Основными методами переработки автомобильных шин, утративших

эксплуатационные характеристики, являются:

- сжигание в цементных печах. При сжигании автопокрышек происходит полное разрушение исходных продуктов с выделением значительного количества тепловой энергии, поскольку резиновые отходы являются высококалорийным продуктом. По энергетическому потенциалу автомобильные шины соизмеримы с высококачественным углем;

ТАБЛИЦА 1. СТРУКТУРА ЕЖЕГОДНО ОБРАЗУЮЩИХСЯ ИЗНОШЕННЫХ ШИН В РОССИИ. ИСТОЧНИК: АНАЛИЗ «ПКР»

Показатель	Объем образующихся изношенных шин, т	Объем неутилизированных шин, т
Легковые а/м	490 511,8	416 935
Пассажирские а/м	20 334,3	3050,1
Грузовые а/м	195 896,5	29 384,5
Всего	706 742,5	449 369,6

ТАБЛИЦА 2. СТРУКТУРА НЕУТИЛИЗИРОВАННЫХ ИЗНОШЕННЫХ ШИН ПО СЕГМЕНТАМ. ИСТОЧНИК: АНАЛИЗ «ПКР»

Показатель	Неутилизированные изношенные шины, %
Легковые а/м	93 %
Пассажирские а/м	~1 %
Грузовые а/м	~7 %

- механическое дробление (измельчение). Механический метод переработки автомобильных шин считается самым экологически чистым. Механическое дробление предполагает переработку покрышек в резиновые частицы различной размерности, такие как крошка, чипсы, фрагменты, резиновые гранулы;

- пиролиз. Пиролиз шин и резиновой крошки осуществляется в среде с недостатком кислорода, в вакууме, в атмосфере водорода в присутствии катализаторов и без них, в реакторах периодического и непрерывного действия, в псевдокипящем слое при различных температурах. Продуктами данного способа переработки являются пиролизное масло и топливо, технический углерод, газ и металлокорд;

- восстановление. Механический способ восстановления шин, бывает трех видов: нарезка, горячая и холодная вулканизация. Нарезка производится путем нанесения протектора на дополнительный защитный слой резины, находящийся под основным протектором. Этот способ применим только для покрышек с пометкой Regroovable. В основе технологий горячей и холодной вулканизации лежит наращивание нового протектора, отличаются они температурой, при которой происходит этот процесс. Этот метод применяется в основном для покрышек грузового автотранспорта в связи с высокой стоимостью процедуры восстановления;

Остановимся подробнее на механическом дроблении для получения резиновой крошки, которая используется в качестве добавки в резинобитумные смеси. Наиболее

популярными технологическими процессами при использовании крошки в качестве модификатора являются мокрый и сухой способы. В ходе мокрого процесса резиновая крошка смешивается с битумом перед введением вяжущего в смесь. Модифицированный вяжущий материал обычно называют резинобитумом. Как правило, используется 18–26 % резиновой крошки (фракцией ≤ 1 мм) от веса битума. В сухом процессе резиновая крошка смешивается с наполнителем перед введением асфальтоцемента. Как правило, используются круп-

ные фрагменты резины (максимальный размер 1,6–6,4 мм) в количестве 3–5 % от веса наполнителя.

Самым экологичным и востребованным методом переработки отработанных автомобильных покрышек является переработка шин в резиновую крошку.

Резиновая крошка, полученная в результате переработки изношенных автопокрышек, имеет, исходя из своего размера, разные области дальнейшего практического применения (**табл. 3 ▶ стр. 00**).

На практике наиболее востребованной является фракция 2–4 мм (**рис. 3 ▶ стр. 00**), которая применяется для создания наливных покрытий, резиновых плит/матов и рулонных материалов (**табл. 4 ▶ стр. 00**).

Крошка наиболее мелкой фракции применяется в производстве добавок в асфальт в качестве модификатора.

Модификаторы – это добавки, изменяющие физико-механические свойства и структуру асфальтобетона в нужном направлении.

Для повышения сроков службы асфальтобетонных покрытий разра-

Резиновая крошка – продукт вторичной переработки различных резинотехнических изделий путем их измельчения до различного размера фракций. Внешний вид резиновой крошки – порошкообразный сыпучий материал черного цвета без видимых примесей инородных тел.

ТАБЛИЦА 3. ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ

Фракции, мм	Назначение
0,6–0,8	Добавка в асфальтобетонную смесь, в битум
До 1	Рулонные покрытия
1–3	Наливные покрытия для детских и спортивных площадок; верхний слой двухслойной резиновой плитки, рулонные покрытия
3–5	Наливные покрытия для спортивных площадок
5–10	Нижний слой двухслойной резиновой плитки

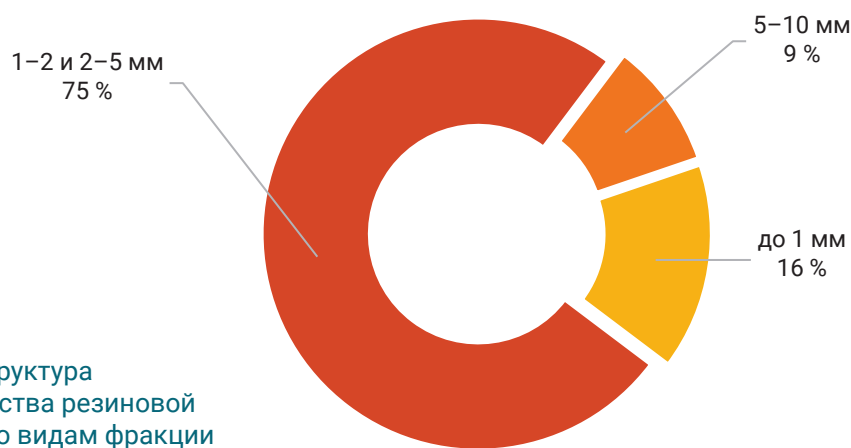


Рис. 3. Структура производства резиновой крошки по видам фракции

ботаны специальные композиционные вяжущие, среди которых следует выделить полимерно-битумные, битумно-каучуковые, резинобитумные, композиции битума с серой. Выбор состава асфальтобетона, требо-

вания к применяемым компонентам зависят от категории дороги и природно-климатических условий района строительства.

Дефицитность и высокая стоимость битума явились главной причи-

ной отказа от толстых слоев дорожных покрытий, которые одно время широко практиковались для конструирования дорожных одежд. Для повышения тепло- и сдвигоустойчивости тонких слоев покрытий, которые работают в более тяжелых условиях, чем толстые, в битумы (гудрон) вводят различные добавки, в частности резиновую крошку из отработанных старых автомобильных шин.

Опыт использования асфальтобетонных с добавками дробленой резины насчитывает несколько десятилетий. Дробленую резину получают путем измельчения техногенных продуктов, содержащих каучук с наполнителями. Стоимость ее значительно ниже синтетических полимеров и каучуков, которые используют в поли-

ТАБЛИЦА 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ В РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Материалы и изделия с использованием резиновой крошки	Доля резиновой крошки
Ковры для спортивных площадок и футбольных полей	90 %
Заливные бесшовные резиновые покрытия	80 %
Причальные отбойники	До 70 %
Подошвы для обуви	До 70 %
Подкладки под железнодорожные рельсы и фурнитуру	70 %
Протекторная лента для восстановления колес	До 45 %
Регенерированная резина	40 %
Резиновые шланги	До 40 %
Резиновая кровля	До 40 %
Сырая резина	30 %
Резиновые детали для автомобилей	До 25 %
Сантехнические прокладки	25 %
Прокладки и уплотнители для дверей и окон	До 25 %
Новые автомобильные покрывки	До 10–15 %
Вспенивающийся каучук	15 %
Добавки в асфальт (модификаторы)	15–70 т на 1 км

мерно-битумных вяжущих. При введении дробленой резины в смеситель (при производстве асфальтобетонной смеси) частицы резины впитывают часть масляных компонентов битума, повышая его вязкость. Это сопровождается повышением устойчивости асфальтобетона к сдвиговым деформациям и образованию трещин.

По мере увеличения количества резинового порошка резинобитумные смеси все больше приближаются по физико-механическим свойствам к каучуковым материалам. Таким образом, применение порошковой резины с размерами частиц от 0,5 до 1,0 мм в качестве добавки для модификации нефтяного битума в асфальтобетонных смесях, используемых при ремонте и строительстве автомобильных дорог, позволяет улучшить деформационные и фрикционные свойства дорожных покрытий, увеличить их прочность, стойкость к удару, морозостойкость и стойкость к растрескиванию полотна при температурных перепадах. Так, при вводе дробленой резины в количестве всего 2 % массы минерального материала на 1 км дорожного полотна расходуется до 60–70 т резиновой крошки. При этом срок эксплуатации дорожного покрытия увеличивается по разным источникам в 1,5–3 раза.

По информации от представителей отрасли дорожного строительства, несмотря на сложный технологический процесс и высокие требования к качеству резиновой крошки, добав-

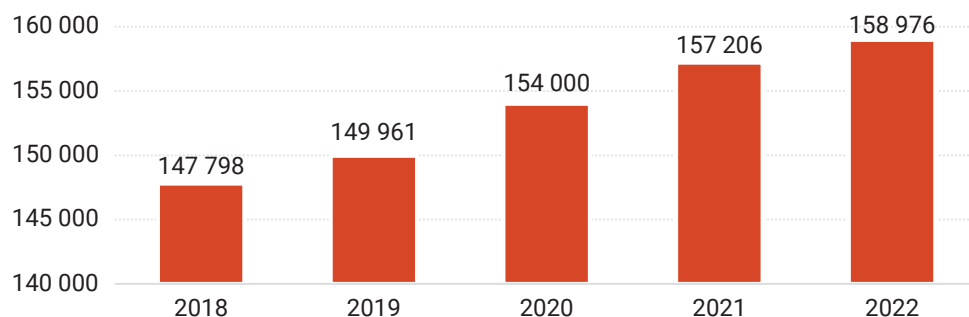


Рис. 4. Динамика строительства плоскостных спортивных сооружений (площадок и полей) в России в 2018–2022 гг., ед. Источник: данные Министерства спорта РФ

ляемой в качестве модификатора в битум, у данного направления есть хорошие перспективы.

РЕЗИНОВАЯ ПЛИТКА И РУЛОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Резиновые покрытия могут выпускаться в виде плит, рулонов или быть бесшовными. Бесшовное покрытие из резиновой крошки укладывается вместо асфальта, а в настоящее время активно используется на спортивных сооружениях. Оно может быть наливным, напыляемым либо распределяться вручную.

Технология изготовления резиновых покрытий заключается в следующем: в равномерно измельченную крошку вводятся полиуретановые добавки, они делают массу однородной. Затем смесь колеруют и отправляют на прессовку. Прессовка позволяет сделать покрытие гладким или рельефным.

Далее материал режут на ленты, если предполагается покрытие в рулонах, или на плиты, которые впоследствии собираются, как пазлы. Производители предлагают различные типоразмеры полотен и плитки.

Существует также отдельная технология, применяемая при обустройстве спортзалов и стадионов, – так называемый резиновый наливной пол.

ПОКАЗАТЕЛИ ВОСТРЕБОВАННОСТИ ПЕРЕРАБОТАННОЙ ПРОДУКЦИИ НА РЫНКЕ

Потребителями резиновой крошки могут выступать компании, занятые в сфере благоустройства, строительства и производства, при этом большинство заказов на создание покрытий для спортивных, детских площадок или для сферы благоустройства принадлежит государству. Также заказчиками покрытий могут высту-

ТАБЛИЦА 5. ПОКАЗАТЕЛИ РЫНКА СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛОСКОСТНЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ И РЕКРЕАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ПРИСПОСОБЛЕННОЙ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ В 2018–2022 гг.
ИСТОЧНИК: АНАЛИЗ «ПКР» ПО ДАННЫМ РОССТАТА И МИНСПОРТА РФ

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022
Всего универсальных игровых площадок и площадок с тренажерами, шт.	17 799	23 662	28 781	33 653	36 736
Всего универсальных игровых площадок и площадок с тренажерами, кв. м	4 809 532	6 210 215	7 378 526	8 576 762	9 337 421
Потребность в крошке итого, т	77 384	103 349	126 162	147 650	161 241
Общая потребность в крошке, для новых площадок, т	–	25 966	22 812	21 489	13 590

ТАБЛИЦА 6. АНАЛИЗ ПОТРЕБНОСТИ В РЕЗИНОВОЙ КРОШКЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПЛОЩАДОК В РОССИИ. ИСТОЧНИК: АНАЛИЗ «ПКР» ПО ДАННЫМ РОССТАТА

Показатель	2020	2021
Количество дошкольных общеобразовательных учреждений, ед.	35 200	33 900
Потребность в крошке, итого, т	147 840	142 380
Построено новых дошкольных учреждений, ед.	541	324
Потребность в крошке для новых площадок, т	2272	1361
Количество общеобразовательных учреждений, ед.	40 823	40 346
Потребность в крошке, итого, т	130 633	129 107
Построено новых общеобразовательных учреждений, ед.	270	169
Потребность в крошке для новых площадок, т	864	541
Итого общая потребность в крошке для новых площадок, т	3136	1902

пать строительные компании, возводящие жилые дома, и частные лица.

Покрывтия детских и спортивных площадок

Емкость рынка резиновой крошки в сфере применения ее на спортивных площадках значительная (рис. 4 ▶ стр. 00, табл. 5 ▶ стр. 00), но фактическое использование зависит от наличия и участия предприятий в государственных программах, а также от финансирования и стандартов, согласно которым происходит реконструкция старых или создание новых спортивных зон.

Как видно из расчета, несмотря на рост количества площадок, темп их ввода в эксплуатацию замедляется.

Далее более детально рассмотрим проекты, связанные со строительством объектов социальной инфраструктуры, на территории которых находятся детские и спортивные площадки.

К данным объектам относятся детские дошкольные и средние общеобразовательные учреждения (табл. 6 ▶ стр. 00).

Для расчета средней площади площадки дошкольного образователь-

ного учреждения был взят размер минимального значения 150 м², а общеобразовательного учреждения – 300 м². Ввиду назначения площадок общеобразовательных учреждений в основном для игровых видов спорта, потребность в крошке у них ниже, чем для детских игровых площадок, где требуется максимальная амортизация и, соответственно, большая толщина покрытия.

Высшие учебные заведения не рассматриваются в связи с их немногочисленностью.

Помимо строительства новых площадок, большим потенциалом применения крошки является реконструкция существующих. Срок службы покрытия при соблюдении стандартов строительства составляет 10 лет, при этом на практике покрытие требует более частой замены, таким образом, реконструкция имеет цикличность.

ВЫВОДЫ

На данный момент наиболее востребованным продуктом переработанных изношенных шин является резиновая крошка и резиновая плитка, спрос на рулонные покрытия до-

вольно невысокий. Крошка пользуется большим спросом за счет того, что она используется в качестве основного компонента для бесшовных наливных покрытий.

Большую часть объема изношенных шин, подлежащих утилизации, составляют покрышки от легковых автомобилей, используемых населением. При этом фактически утилизируется лишь малая их часть, что связано с отсутствием в России организованной системы сбора покрышек и сформированной экологической культуры. От работы, проводимой в этом направлении, будет зависеть обеспеченность предприятий переработки сырьем.

На объемы потребления резиновой крошки и изделий из нее влияют:

- реализация федеральных и региональных программ;
- темпы строительства жилой и социальной недвижимости.

Также в связи с сезонностью бизнеса можно отметить необходимость отслеживания состояния рынка, так как ситуации, когда на рынке наблюдается дефицит сырья, не единичны, и эти моменты являются отличной возможностью для предполагаемого ценообразования. ♻️