

Ю.Э.Васильев

д.т.н. профессор

Резинобетон – материал для строительства долговечных автомобильных дорог



№ 89-ФЗ 24 июня 1998 года Федеральный закон Российской Федерации «Об отходах производства и потребления»

П.8 ст. 12 8. Захоронение отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации, запрещается. Перечень видов отходов, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается, устанавливается Правительством Российской Федерации

П Е Р Е Ч Е Н Ь видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается	
Наименование вида отходов производства и потребления	Код вида отходов производства и потребления
86. Шины пневматические автомобильные отработанные	9 21 110 01 50 4
87. Шины резиновые сплошные или полупневматические отработанные с металлическим кордом	9 21 112 11 52 4



СОГЛАШЕНИЕ
о намерениях

г. Москва

«09» 03 2021 г.

Акционерное общество «Инновационная Резино-Технологическая Компания» (АО «ИРТК»), в лице генерального директора Василенко Константина Александровича, действующего на основании Устава, с одной стороны, Акционерное общество "Научно-исследовательский Институт резиновых и полимерных изделий" (АО «НИИР»), в лице генерального директора Корчашкина Вячеслава Викторовича, действующего на основании Устава, с другой стороны, и федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)" (далее – МАДИ), в лице ВРИО ректора Келлера Андрея Владимировича, действующего на основании Устава и приказа Минобрнауки России № 20-02-02/131 от 18 июня 2020 г., с третьей стороны, именуемые в дальнейшем «Стороны», заключили настоящее Соглашение о нижеследующем.

1. Компетенции Сторон

АО «ИРТК»

Юридический адрес:
107564, Москва, улица Краснобогатyrская,
дом 42с1
Почтовый адрес:
107564, Москва, улица Краснобогатyrская,
дом 42с1
ИНН 9718137294
КПП 771801001
ОГРН 1197746310310



Генеральный директор
М.П. К.А. Василенко

МАДИ

Юридический адрес:
125319, Москва, Ленинградский проспект, дом 64
Почтовый адрес:
125319, Москва, Ленинградский проспект, дом 64
ИНН 7714029600
КПП 771401001
ОГРН 1037739587280



ВРИО ректора
М.П. А.В. Келлер

АО НИИР

Юридический адрес:
107564, г.Москва, ул.Краснобогатyrская,
д.42
Почтовый адрес:
107564, Москва, улица Краснобогатyrская,
дом 42с1
ИНН 7718606827
КПП 771801001
ОГРН 1067757820349



Генеральный директор
М.П. В.В. Корчашкин

СОГЛАШЕНИЕ

между АО «ИРТК», АО «НИИР» и ФГБОУ ВО «МАДИ»

Цель сотрудничества:

- поиск технологий применения продуктов утилизации отходов резинотехнических изделий в дорожном строительстве;
- разработка рецептур резиновых смесей с расширенным использованием продуктов утилизации;
- разработка технических регламентов и спецификаций добавок модификаторов с использованием продуктов утилизации РТИ;
- разработка предложений и рекомендаций для внесения изменений в нормативно-правовые и технические регламенты.

Экологическая и экономическая концепции утилизации и использования отработавших шин



Отходы отработавших шин



Резиновая крошка



покрытие для спортплощадок

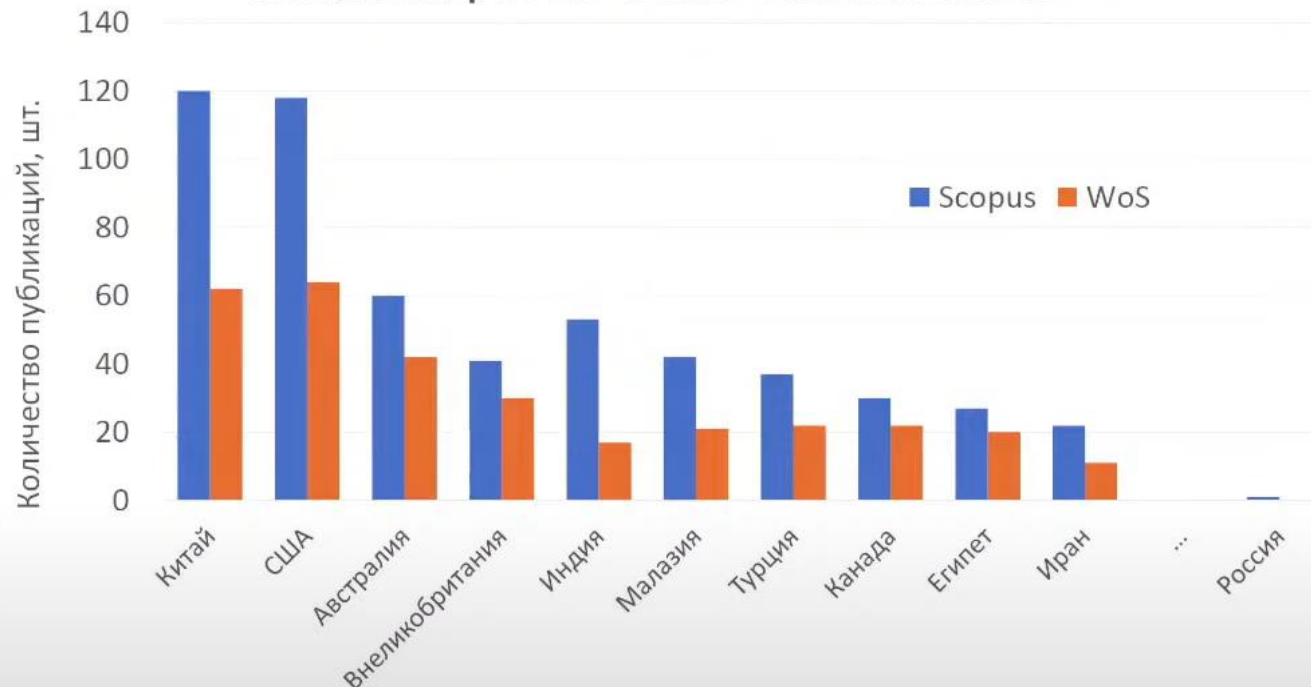


асфальтобетон,
модифицированный резиновой
крошкой



Образец резинобетона

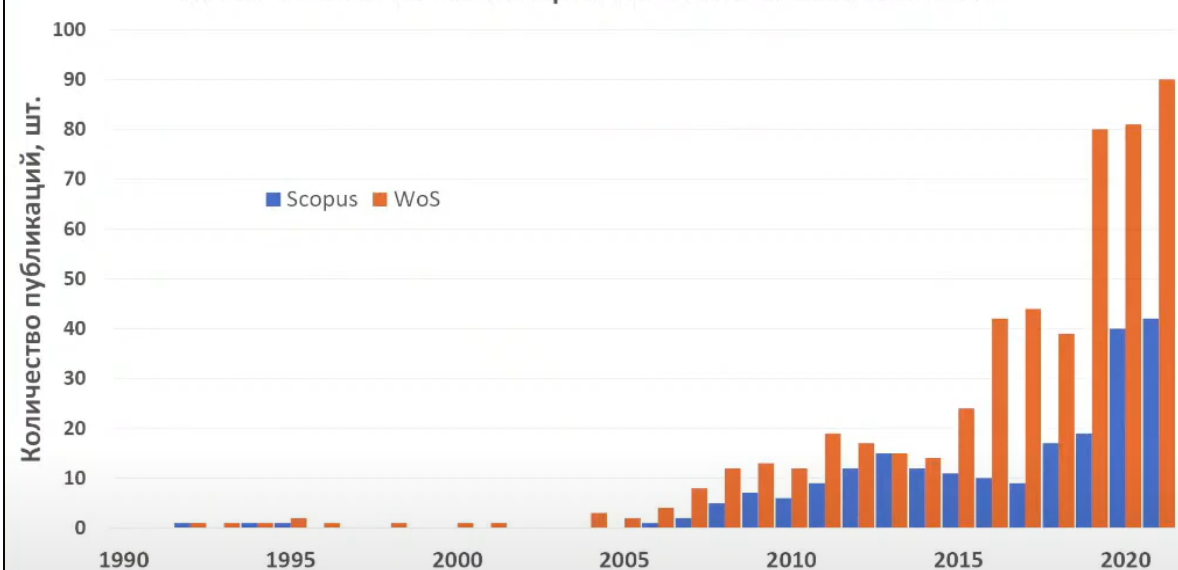
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ «РЕЗИНОБЕТОН»

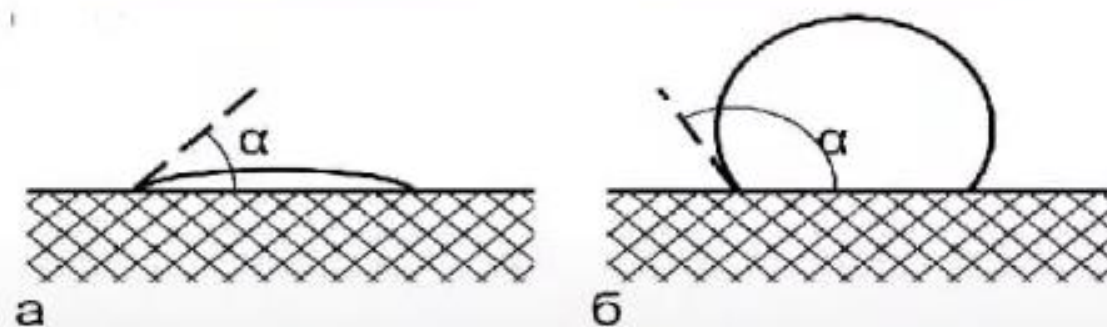


За рубежом вопросу применения резиновой крошки в цементобетоне посвящено множество публикаций, в то время как в Российской Федерации практически этому вопросу внимание не уделяется

Количество публикаций на тему «Резинобетон» с течением времени неуклонно увеличивается

КОЛИЧЕСТВО ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ «РЕЗИНОБЕТОН»





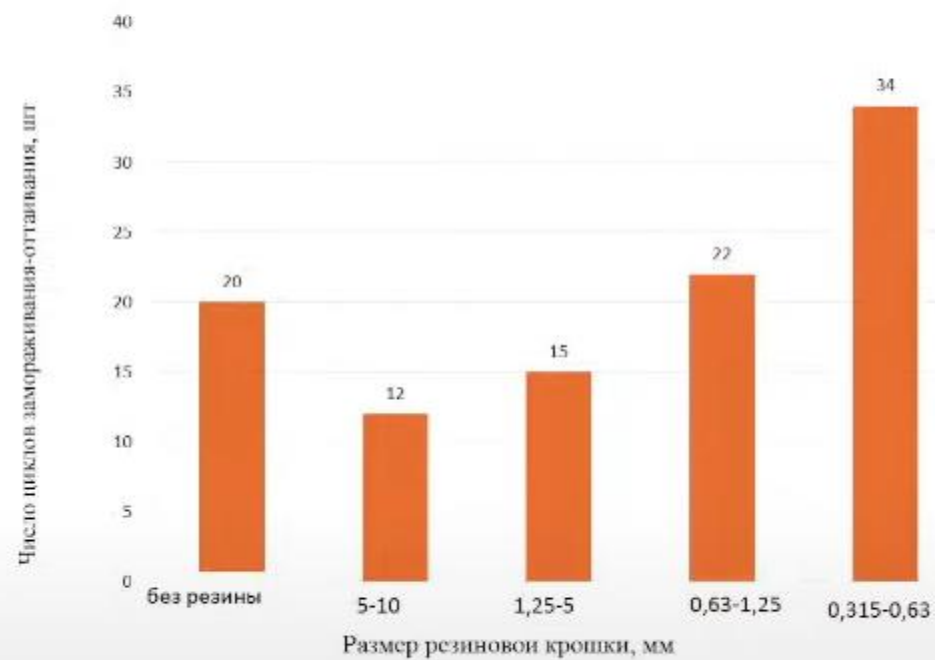
Краевой угол смачивания: а – гидрофильная поверхность, $\alpha < 90$
б – гидрофобная поверхность, $\alpha > 90$

Для исключения недостатков предлагается изменить полярность резиновой крошки, обеспечив гидрофильность ее поверхности

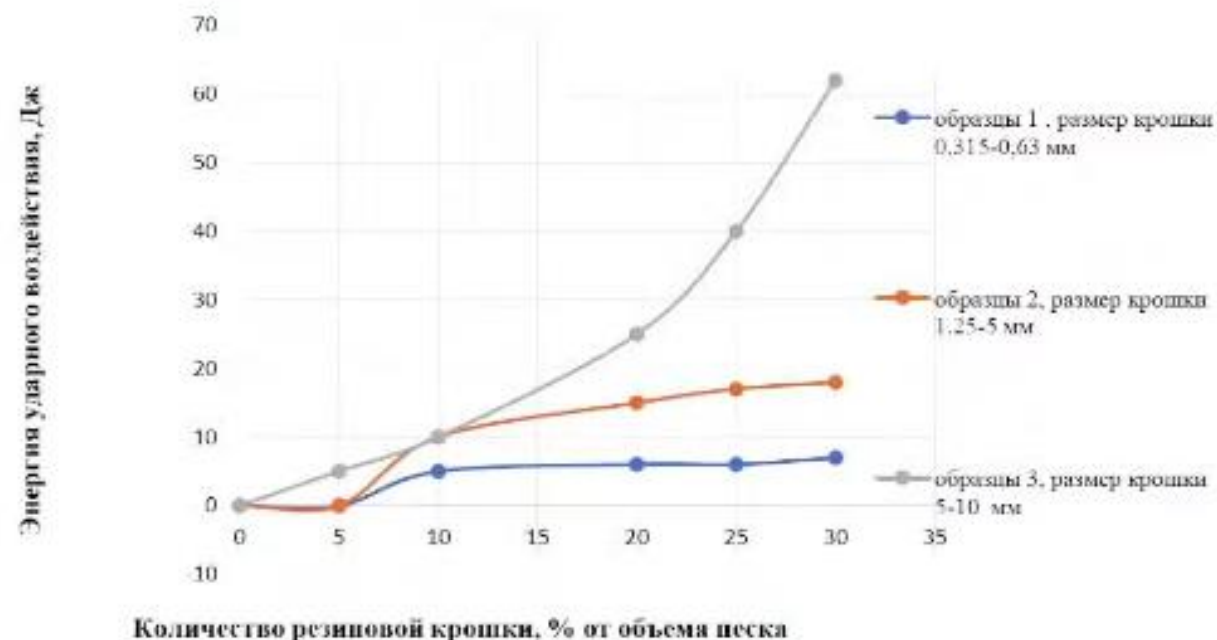
Нормальный бетон			41.3 МПа
Прорезиненный бетон	Без изменений на поверхности		32.1 МПа
	Водный модификатор		37.2 МПа
	Органический модификатор	ацетон	32.4 МПа
		глицерин	33.7 МПа
	Неорганический модификатор	CS ₂	35.9 МПа
		CCl ₄	36.3 МПа
		MgSO ₄	39.5 МПа
		Al ₂ (SO ₄) ₃	39.1 МПа
		CaCl ₂	42.3 МПа
	Щелочной модификатор	аммиак	35.6 МПа
		NaOH	35.7 мПа
	Кислый модификатор	уксусная кислота	34.2 МПа
		Соляная кислота	37.6 МПа

Прочность на сжатие	ЦЕМЕНТОБЕТОН	✓	РЕЗИНОБЕТОН
Прочность на растяжение при изгибе		✓	
Морозостойкость		∧	
Водонепроницаемость		∧	
Ударная вязкость		∧	
Шумопоглощение		∧	
Динамическая прочность		∧	
Плотность		✓	

Применение резиновой крошки в качестве мелкого заполнителя бетонной смеси. Морозостойкость резинобетона.



Ударопрочность резибетона



Зависимость энергии ударного воздействия от количества модифицированной резины в смеси резибетона при размере крошки 0,315-0,63 мм, 1,25-5 мм, 5-10 мм.

Размер заполнителя из резиновой крошки	Уровень замены	Сферы применения бетона с резиновой крошкой
Крупная и мелкая резиновая крошка	< 10 %	Конструкционный бетон средней прочности и средней долговечности, используемый для изготовления плит, балок, колонн, стен, фундаментов, дорожных заграждений и железнодорожных шпал.
	10-20 %	Конструкционный бетон низкой прочности и средней долговечности, используемый для изготовления плит, балок, колонн, стен, фундаментов, дорожных заграждений, легких панелей и железнодорожных шпал.
	> 20 %	Неконструкционный бетон низкой долговечности, применяемый для изготовления стяжек, бордюров, блоков, перекрытий, дорожных заграждений и канализационных колодцев.
Только мелкая резиновая крошка	< 10 %	Высокопрочный и долговечный конструкционный бетон, используемый для изготовления плит, балок, колонн, мостовых устоев, стен, фундаментов, плотин, резервуаров для воды, транспортных заграждений и железнодорожных шпал.
	10-20 %	Конструкционный бетон средней прочности и средней долговечности, используемый для изготовления плит, балок, колонн, стен, фундаментов, дорожных заграждений, легких панелей и железнодорожных шпал.
	20-40%	Конструкционный бетон средней прочности и средней долговечности, используемый для изготовления плит, балок, колонн, стен, фундаментов, дорожных заграждений, легких панелей и железнодорожных шпал.
	> 40%	Неконструкционный бетон низкой долговечности, применяемый для изготовления бетонных стяжек, бордюров, блоков, перекрытий, дорожных заграждений и канализационных колодцев.



ВЫВОДЫ

- Резинобетон рекомендуется использовать для конструкций, которые подвержены ударным и динамическим нагрузкам и вибрации. Это может включать в себя дорожные покрытия, аэродромные покрытия, железнодорожные пути, мосты, тоннели, а также звукопоглощающие и виброизоляционные конструкции.