



Применение вторичного асфальтобетона в конструктивных слоях основания и покрытия автомобильных дорог

Руководитель асфальтобетонной лаборатории
Кадыров Георгий Фаррухович

Экологическая эффективность

обусловлена замещением минеральных и органических материалов, материалами, содержащимися в переработанном асфальтобетоне, уменьшением объемов утилизации отходов

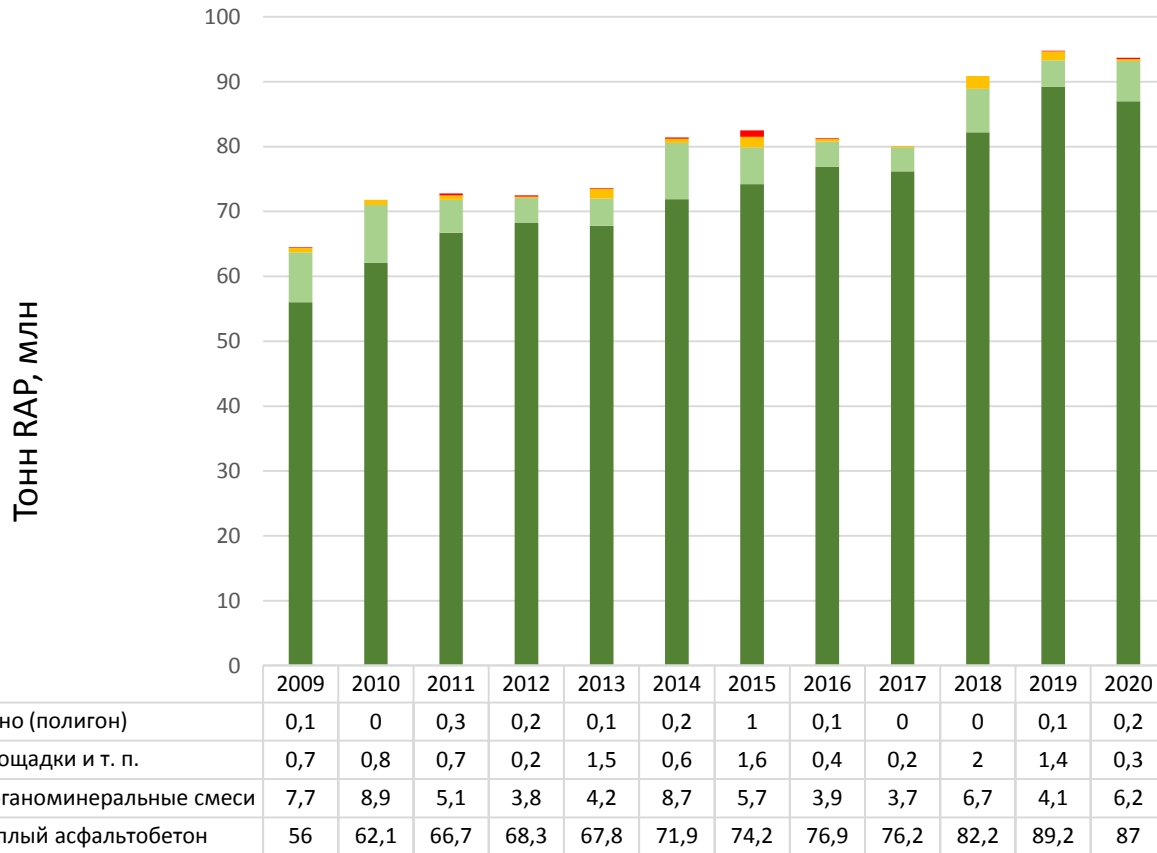
Замещение материалов в смесях позволяет сохранить невозобновляемые природные ресурсы



Экономическая эффективность

обусловлена сокращением расходов на транспортировку материалов, замещением дорогостоящего битумного вяжущего и инертных материалов

Области применения вторичного асфальтобетона в США



Использование более
90 миллионов тонн
RAP в 2020 году
сэкономило более 53
миллионов
квадратных метров
площади полигона для
отходов

Излишки асфальтобетонной смеси

Возвращенная с места укладки асфальтобетонная смесь или забракованная на производстве асфальтобетонная смесь.

**Асфальтобетонный лом**

Куски асфальтобетона размером более толщины покрытия, полученные при разборке асфальтобетонных покрытий специализированной техникой.



Асфальтобетонный гранулят

Материал, получаемый путем холодного фрезерования асфальтобетонного покрытия.



Переработанный асфальтобетон

(RAP): Материал, получаемый путем сортировки и/или дробления с последующим грохочением излишков асфальтобетонной смеси, асфальтобетонного гранулята или асфальтобетонного лома на дробильно-сортировочных установках.



Вторичный асфальтобетон

асфальтобетонный гранулят или переработанный асфальтобетон (RAP) (ГОСТ Р 70197.1-2022)

Горячий

Устройство слоя покрытия методом горячей регенерации при смешении на дороге

Устройство слоев основания и слоев покрытия методом горячей регенерации при смешении в установке



Холодный

Устройство слоя основания или слоя покрытия методом холодной регенерации при смешении на дороге

Устройство слоя основания или слоя покрытия методом холодной регенерации при смешении в установке



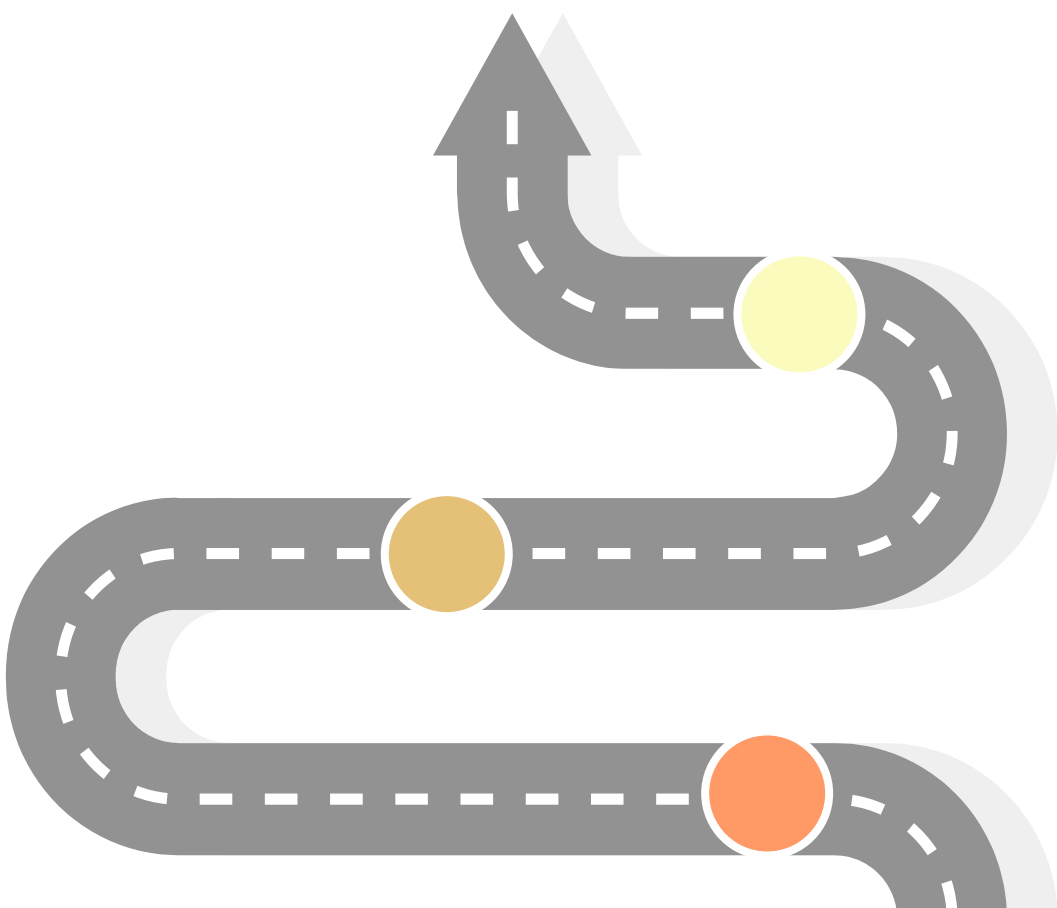
Расклицовка щебеночных слоев

Укрепление обочин

Устройство дачных и пригаражных проездов

Складирование, как отходов 4-го класса опасности-неэффективная мера
Это ценный дорожный материал!!!!





Горячая технология

ГОСТ Р 59118.1-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Переработанный асфальтобетон (RAP). **Технические условия**

ГОСТ Р 59118.2-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Переработанный асфальтобетон. **Методика выбора битумного вяжущего при применении переработанного асфальтобетона (RAP) в асфальтобетонных смесях.**

ГОСТ Р 59119-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Переработанный асфальтобетон. **Метод выделения битумного вяжущего при помощи роторного испарителя.**



Гармонизированы с межгосударственными стандартами, разработанными для соблюдения требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011).

Классификация RAP в зависимости
от размера заполнителя и исходного сырья:

В

RAP, полученный путем
сортировки и/или
дробления с последующим
грохочением
асфальтобетонного
гранулята и
асфальтобетонного лома из
верхнего слоя покрытия
RAP 4-8 В

Н

RAP, полученный путем
сортировки и/или
дробления с последующим
грохочением
асфальтобетонного
гранулята и
асфальтобетонного лома из
нижнего слоя покрытия
RAP 8-16 Н

О

RAP, полученный путем
сортировки и/или
дробления с последующим
грохочением
асфальтобетонного
гранулята и
асфальтобетонного лома из
слоя основания
RAP 16-32 О

С

RAP, полученный путем
сортировки и/или дробления
с последующим грохочением
асфальтобетонного гранулята
и асфальтобетонного лома с
различных участков дорог
и/или различных
конструктивных слоев
RAP 16-32 С

Рекомендуется:



RAP, полученный из асфальтобетонов специальных видов **рекомендуется** применять в асфальтобетонных смесях этих видов (литые, цветные, асфальтобетоны с добавлением резинового модификатора, щебеночно-мастичные и др.)

Требования к зерновому составу RAP

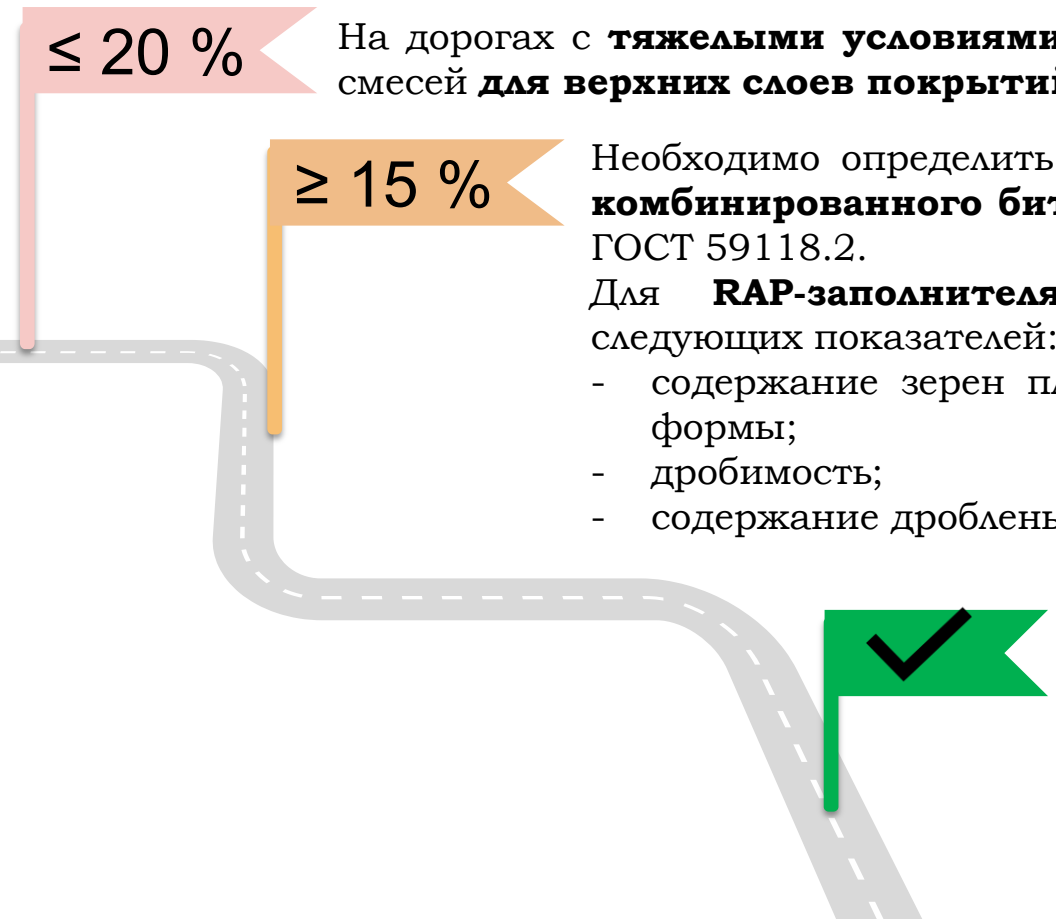
Размеры ячеек контрольных сит	d	D	2D
Полные проходы на ситах, по массе, %	Не более 20	Не менее 85	0

Не допускается применение RAP-вяжущего с верхним значением марки **PG 88 и выше**, при приготовлении асфальтобетонных смесей с RAP в соответствии с ГОСТ Р 58401.1, ГОСТ Р 58401.2, ГОСТ Р 58406.1 и ГОСТ Р 58406.2

Не допускается применение RAP-вяжущего с температурой размягчения более **80 °С**, за исключением RAP-вяжущего из литого асфальтобетона, при приготовлении асфальтобетонных смесей с RAP в соответствии с ГОСТ Р 58406.1, ГОСТ Р 58406.2 и ГОСТ Р 54401



Запрещается использование RAP с влажностью более 5 % без предварительной сушки и нагрева!



$\leq 20 \%$

На дорогах с **тяжелыми условиями движения** в составе асфальтобетонных смесей **для верхних слоев покрытий**

$\geq 15 \%$

Необходимо определить **свойства RAP-вяжущего** и оценку **комбинированного битумного вяжущего** в соответствии с ГОСТ 59118.2.

Для **RAP-заполнителя** необходимо выполнить оценку следующих показателей:

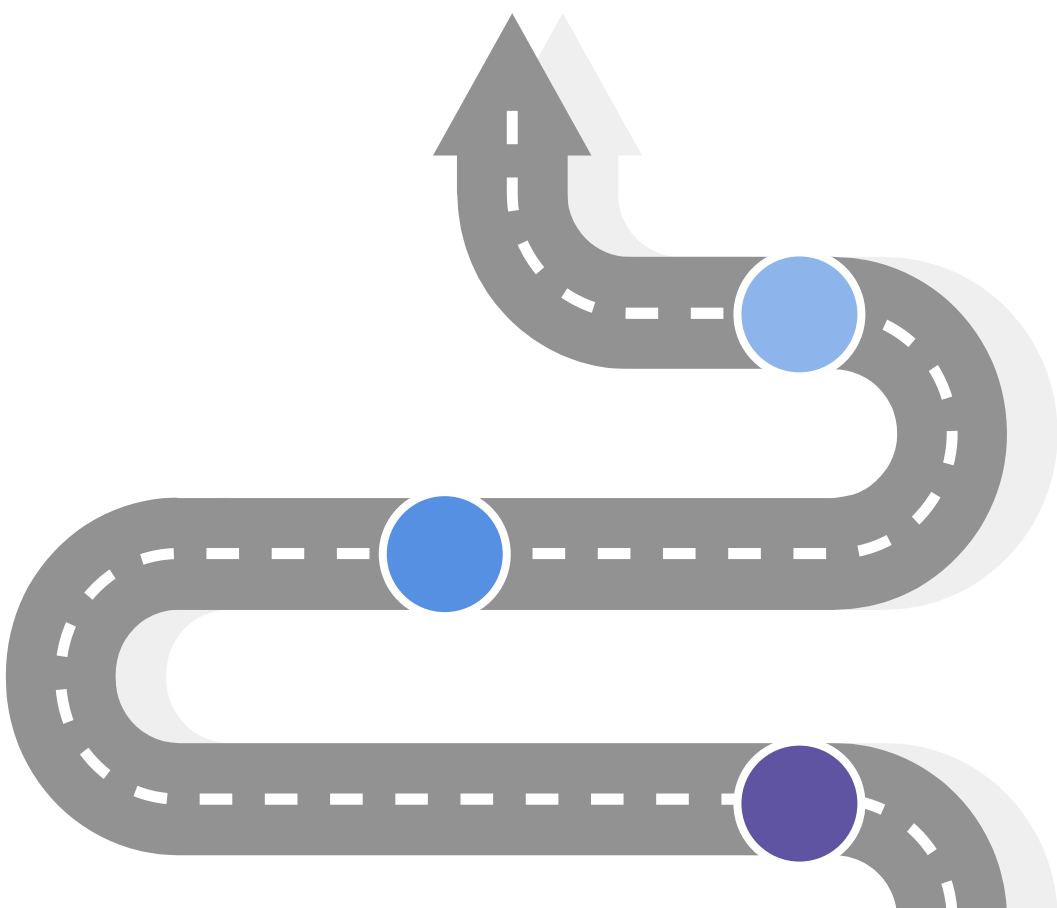
- содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы;
- дробимость;
- содержание дробленых зерен



Максимальное количество RAP в составе асфальтобетонной смеси рассчитывают для каждой партии **с учетом однородности** показателей RAP (RAP-вяжущего и RAP-заполнителя), а также **технологических возможностей** асфальтобетонного завода

При отгрузке партии RAP она должна сопровождаться документом о качестве, который должен содержать:

- наименование и адрес производителя;
- номер партии;
- дату производства;
- марку RAP;
- диапазон содержания RAP-вяжущего;
- диапазон содержания зерен RAP-заполнителя крупнее 4 мм;
- диапазон содержания зерен RAP-заполнителя менее 0.063 мм;
- содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы RAP-заполнителя;
- марку по дробимости RAP-заполнителя;
- содержание дробленых зерен в RAP-заполнителе;
- остаточные свойства вяжущего (значение глубины проникания иглы при 25 °С и температуры размягчения RAP-вяжущего или значение сдвиговой устойчивости ($G'/\sin \delta$) RAP-вяжущего)



Холодная технология

ОМС



Применение вторичного асфальтобетона 10-60%

ПНСТ 632-2022

- битумные эмульсии,
- комплексное вяжущее

АГБ



Применение вторичного асфальтобетона не менее 60%

ОДМ 218.6.1.005-2021
(распоряжение Росавтодора
№18-р от 18.01.22 г)

- вспененный битум,
- комплексное вяжущее,
- битумные эмульсии,
- минеральное вяжущее.

Наименование смеси	Количество вяжущего	Количество вторичного асфальтобетона	Непрямое растяжение при 23 °С, кПа	Непрямое растяжение при 40 °С, кПа	Объемная плотность, г/см ³	Коэффициент водостойкости
X 16 К	4 % Ц и 4 % Э	30 %	440	250	2,098	0,82
X 16 К	4 % Ц и 4 % Э	45 %	430	360	2,152	0,90
X 16 К	4 % Ц и 4 % Э	65 %	490	310	2,117	0,71
X 16 М	4 % Ц	45 %	300	380	2,225	0,71
X 16 М	4 % Ц	65 %	480	410	2,301	0,84
X 16 М	6 % Ц	45 %	560	510	2,295	0,71
X 16 М	6 % Ц	65 %	1010	940	2,328	0,78

Увеличение вторичного материала не приводит к снижению прочностных показателей!



Ограничение не целесообразно!



ГОСТ Р 70197.1-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси органоминеральные холодные с использованием вторичного асфальтобетона.

Технические требования»



ГОСТ Р 70197.2-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси органоминеральные холодные с использованием вторичного асфальтобетона. **Методы**

испытаний»



ГОСТ Р 70197.3-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси органоминеральные холодные с использованием вторичного асфальтобетона. **Правила**

производства работ»

Органоминеральная смесь

Рационально подобранная смесь, получаемая перемешиванием на дороге или в смесительных установках (стационарных или мобильных) без нагрева щебня (гравия), песка и вторичного асфальтобетона (не менее 15%) **с минеральным или комплексным вяжущим**

✓ При приготовлении органоминеральных смесей могут использоваться влажные материалы, что существенно снижает энергоемкость процесса приготовления органоминеральных холодных смесей



В зависимости от номинального максимального размера зерен заполнителя подразделяют на следующие типы:

ОМС 32 органоминеральная смесь с номинально максимальным размером зерен заполнителя 31,5 мм

ОМС 16 органоминеральная смесь с номинально максимальным размером зерен заполнителя 16,0 мм

Примечание: размер смесей привязан к размерностям широких фракций щебня по ГОСТ 32703

В зависимости от используемого вяжущего органоминеральные смеси подразделяют на виды:

М органоминеральная смесь на основе минеральных вяжущих, в том числе совместно с порошковыми отходами промышленного производства

К органоминеральная смесь на основе комплексного вяжущего

Пример обозначения органоминеральной смеси:

ОМС 32 М: органоминеральная смесь с вторичным асфальтобетоном на основе минерального вяжущего с номинально максимальным размером зерен 31,5 мм

Требования к зерновым составам

Обозначение смесей	Полные проходы, %, через сито с размером ячейки, мм						
	45,0	31,5	22,4	16,0	11,2	4,0	2,0
ОМС 32	100	От 90 до 100	От 70 до 90	-	-	От 30 до 50	От 20 до 40
ОМС 16	-	-	100	От 90 до 100	От 75 до 90	От 45 до 60	От 35 до 50

Требования к физико-механическим показателям

Наименование показателя	Значения показателя			
	ОМС 16		ОМС 32	
	М	К	М	К
Предел прочности при непрямом растяжении при температуре 22 °С, кПа (после 7 суток твердения), не менее	300	300	300	300
Предел прочности при непрямом растяжении при температуре 40 °С, кПа (после 7 суток твердения), не менее	250	200	250	200
Коэффициент водостойкости, не менее	0,7	0,7	0,7	0,7

Предел прочности при непрямом растяжении при температуре 22 °С в возрасте **28 суток** не должен **превышать 1000 кПа**

Лабораторные испытания

Приемо-сдаточные испытания



- предел прочности при непрямом растяжении при температурах 22 °С и 40 °С (после 7 суток твердения)
- влажность смеси

Периодические

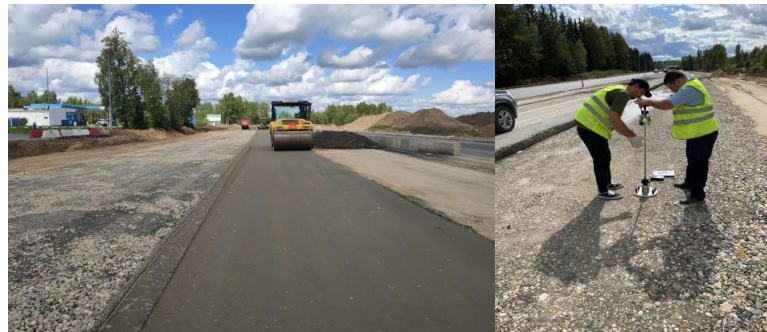


Коэффициент водостойкости
(1 раз в 15 суток)

Контроль качества уложенного слоя определяют по показателю «Предел прочности при непрямом растяжении при 22 °С» на образцах из кернов отобранных на 7 сутки



Операционный контроль однородности уплотнения конструктивных слоев при устройстве динамическим штампом по ГОСТ Р 59866



Спасибо за внимание!



E-mail: niitsk@niitsk.ru