

Резина в дорожном строительстве – история и мировой опыт



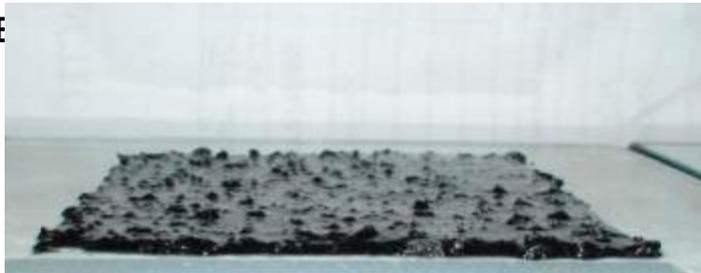
Раннее Развитие

- ❖ 1898 г. Де Кауденберг разработал первое в истории резинобитумное вяжущее
- ❖ 1901 – 1914 г. На основе патента Кауденберга создана компания по производству резинобитумов.
- ❖ 1930е г. Технология гранулирования каучуков
- ❖ Испытания в Голландии и Великобритании. Результаты положительные, но экономически неоправданно. Использовались первичные



Резинобитумное вяжущее

- ❖ 1950е г. Попытки вводить резину полученную в процессе переработки автопокрышек в асфальтобетон.
- ❖ 1960 г. Чарльз Макдональд (на фотографии справа) работает на городскую администрацию Финикса, штат Аризона. Эго задача разработать «заплаты» для ямочного ремонта.
- ❖ Пытается совместить свойства резины и битума – в результате получает новое вяжущее вещество с Е СТЬЮ.



Восстановление покрытия по технологии Чип Сил

Чип Сил в 1970

Г.

наносится слой
резинобитумного
вяжущего, затем на него
насыпается тонкий слой



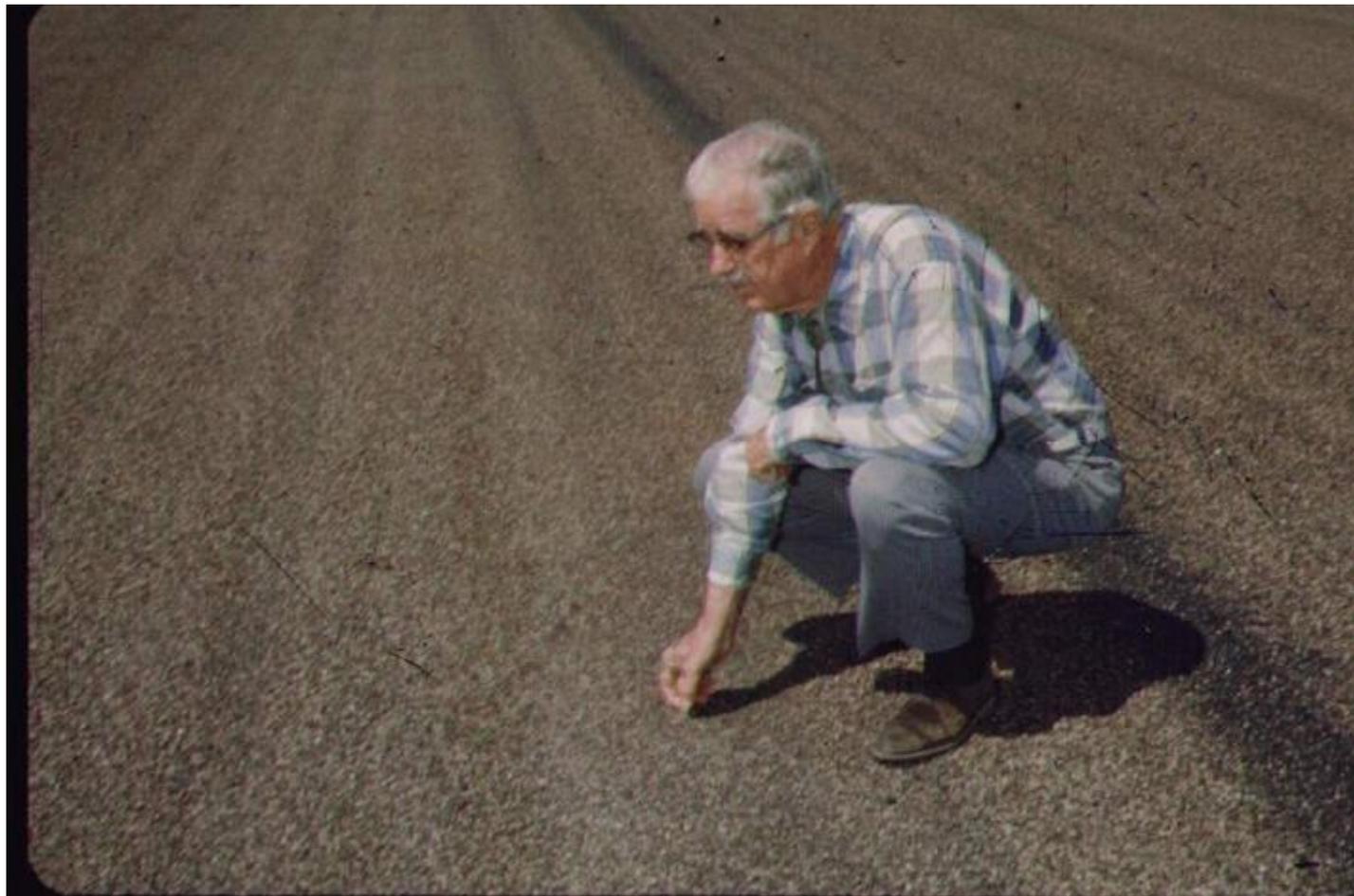
Резинобитумное вяжущее

- ❖ 1968 г. департамент дорожного строительства штата Аризона начинает использовать резинобитумное вяжущие для ямочного ремонта и для «чип сила».
- ❖ 1975 Макдональд получает патент на резинобитумное вяжущее и на технологию «мокрого» ввода. (MCDONALD C.H. 1975. U.S. Patent 3,891,585.).
- ❖ 1980 г. Аризона, Калифорния, Техас и Флорида работает с резинобитумным вяжущем



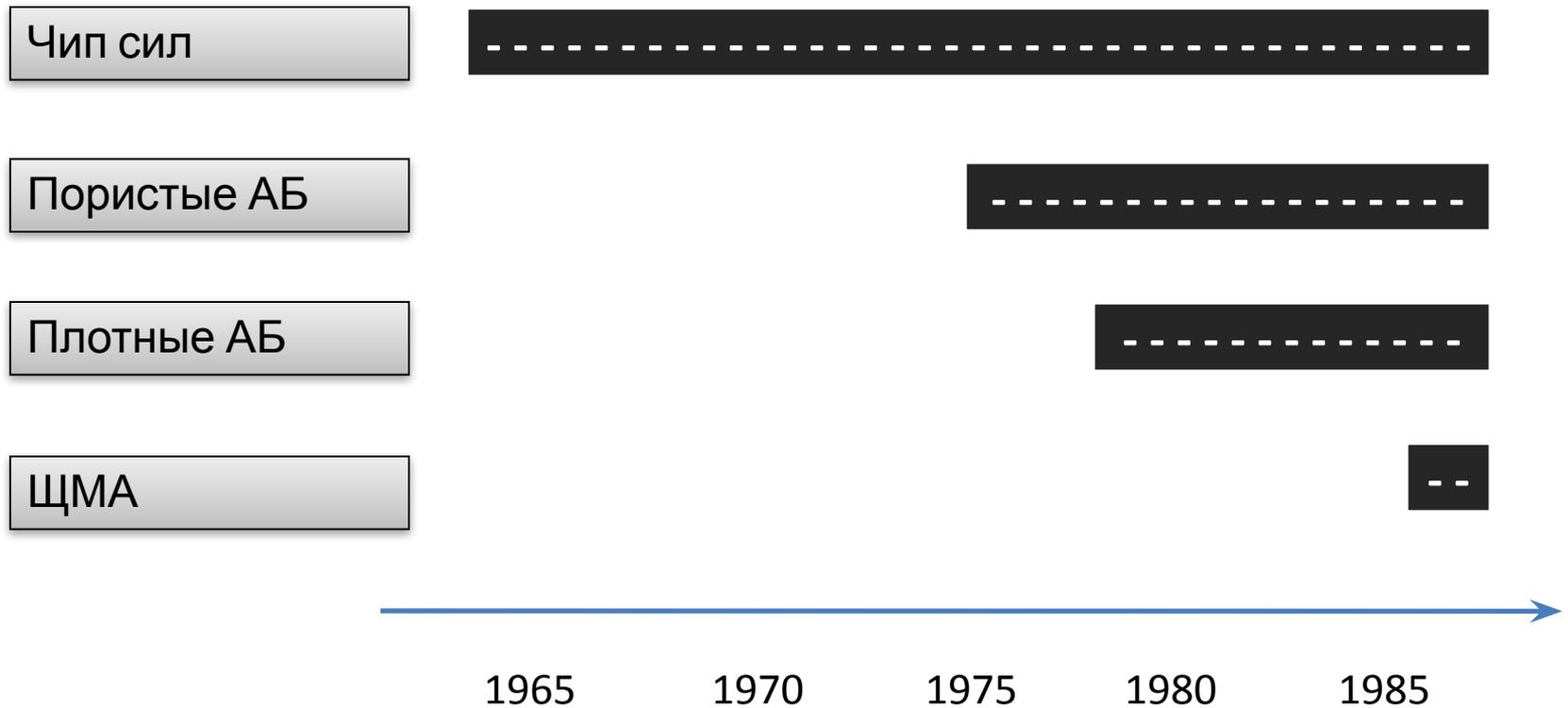
«Заплата» Макдональда несколько лет спустя

«Мокрый» процесс



Чарльз Макдональд проверяет аэродромное покрытие 1970е годы

История резинобитума в США



«Мокрый» процесс

. В «мокрое» процессе используют от 15 до 25% по отношению к массе битума резинового порошка размером частиц меньше 0,9 мм, который перемешивают с битумом при повышенных температурах и в течение определенного времени, получая в результате дисперсную систему резиновяжущего вещества с высокой вязкостью и эластичностью.

❖ **80% битума**

❖ **20 % резинового порошка**

❖ **100 кг битума + 20 кг РП = 16,7% РП от массы битума**

❖ **80 кг битума + 20 кг РП = 25 % РП от массы битума**



Резинобитумное вяжущее «Мокрый» процесс

- ❖ 1988 году Американское общество по испытанию материалов (АСТМ) опубликовала определение резинобитумного вяжущего полученного «мокрым» способом (ASTM D8-88)
- ❖ «...смесь битума с переработанной резиной и другими добавками, где резина присутствует не менее чем 15% от массы вяжущего и вступает в реакцию с горячим битумом достаточно для набухания резиновых частиц »

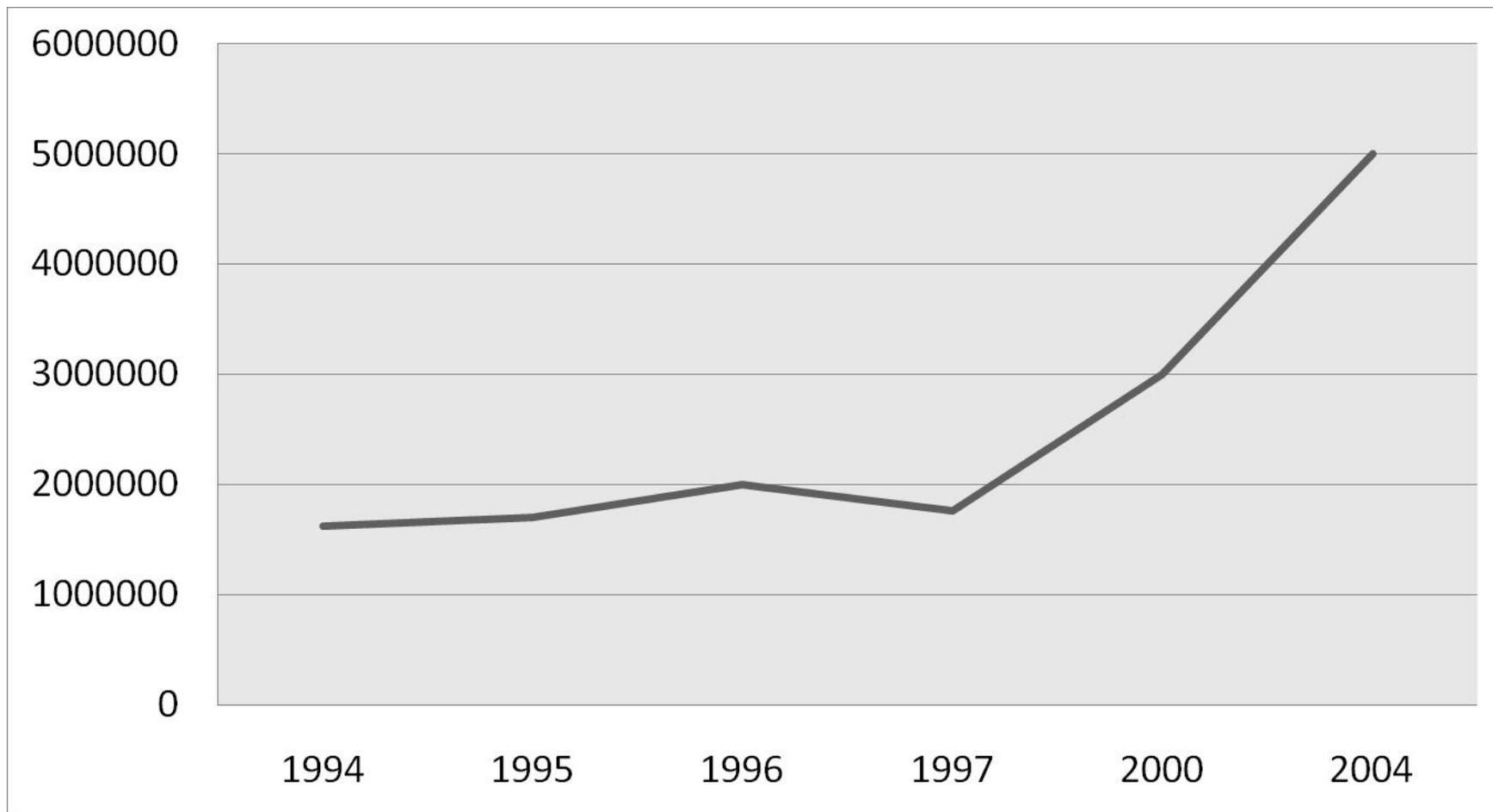


Без политики не обойтись

- ❖ 1990 г 23 штата используют резинобитумное вяжущее; объемы незначительные из за запатентованной технологии и экспериментального статуса не позволяющего финансировать проекты в рамках госбюджета
- ❖ 1991 Законопроекта «об эффективности транспортных покрытий» (ISTEA, section 1038) обязывает применять резинобитум на федеральных объектах
- ❖ 1992 г патент Макдональда истекает и технология «мокрого» процесса переходит в общественное пользование
- ❖ 1995 Законопроект отвергнут, но применение резинобитума растет с каждым последовательным годом. (объем потребления на следующем слайде)

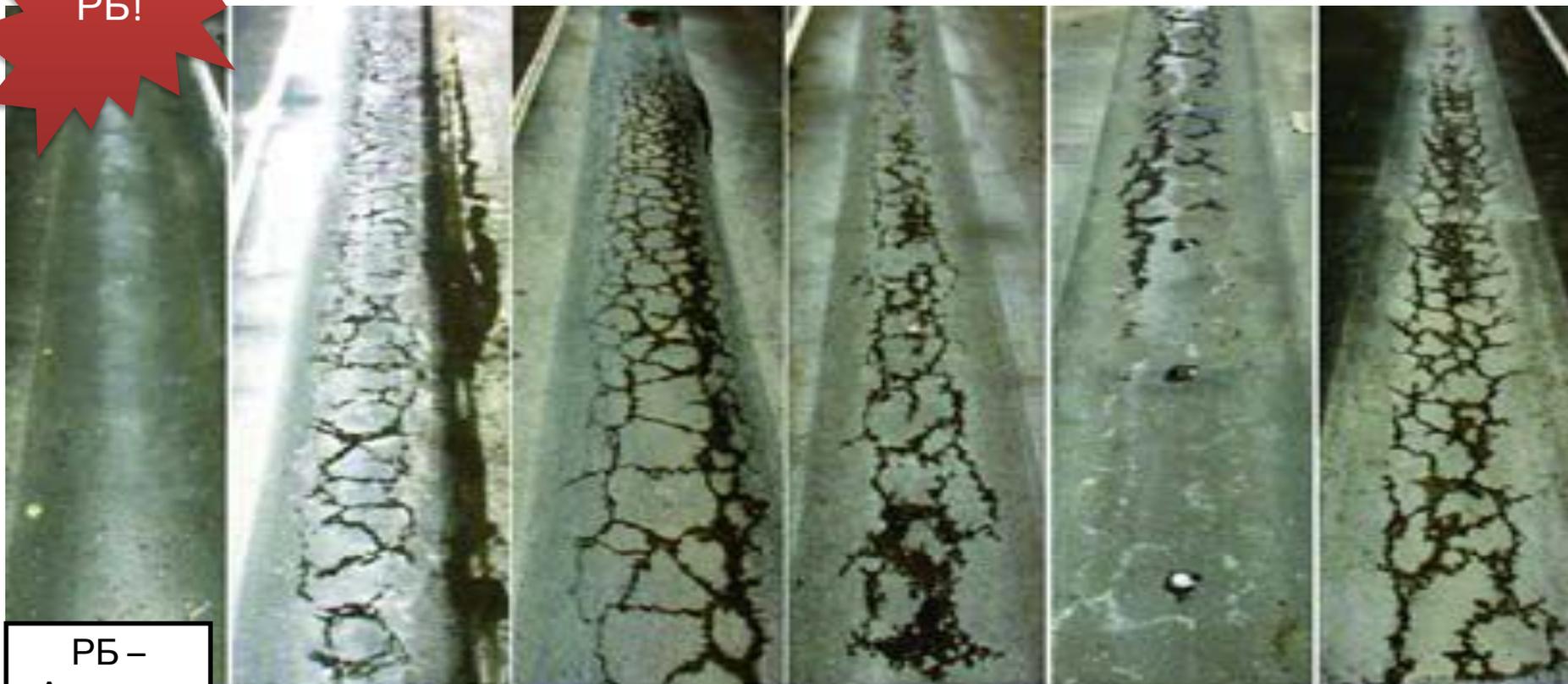


Объем асфальтобетона на резинобитумном вяжущем в США



Испытания резинобитумного вяжущего в США

РБ!



РБ –
Аризона
18%
резины

300,000

Lane 2

Контроль

100,000

Lane 3

Окисленны

100,000

СБС
полимер

300,000

РБ Техас
7%
резины

Lane 6

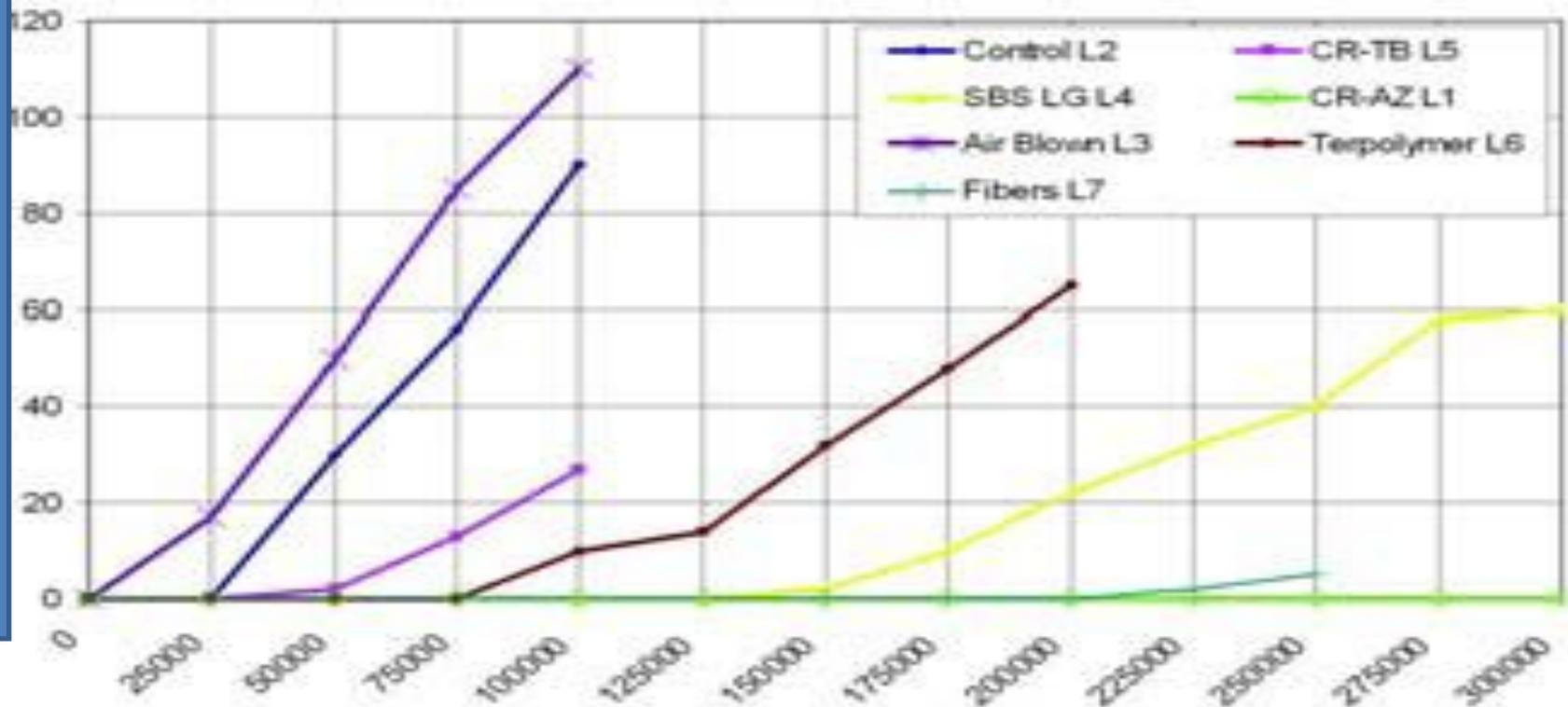
терполимер

200,000

Испытания резинобитумного вяжущего в США

TPF-5(019) Accelerated Loading Facility Status Report Jun. 2005

Суммарная длина трещин в мм



циклические нагрузки

Аризона



Опытно
экспериментальные
участки в Аризоне после 12
лет эксплуатации



контроль



Резинобитумное вяжущее



«Сухой» процесс



- ❖ 1960г Шведская компания «EnviroTire» разработала новую рецептуру АБ смеси где часть каменного материала заменялась резиновыми гранулами
- ❖ В Швеции технология шла под торговой маркой «Скега Асфальт» и «Рубит» в Скандинавии.
- ❖ В США эта технология была испытана в восьмидесятые (1977-1981) под новым названием «ПлюсРайд»

Грануметрический состав резины по технологии ПлюсРайд

Размер сита	Процент пропускаемости
6,3 мм	100%
4,75 мм	76% - 100%
2,00 мм	28% - 42%
0,85 мм	16% - 24%

«Сухой» процесс

❖ С 1977 года в четырех штатах США (Миннесота, Нью Йорк, Вашингтон, Техас) и в провинции Онтарио Канады были проведены ряд испытаний по «сухому» методу ввода технологией ПлюсРайд. Только два участка в штате Миннесота показали положительные результаты и «сухой» метод был отвергнут в пользу уже доказавшего себя «мокрого» процесса.

❖ **Зачем вновь изобретать колесо?**

Мокрый процесс работает успешно уже на протяжении многих десятилетий! - общее мнение в Америке

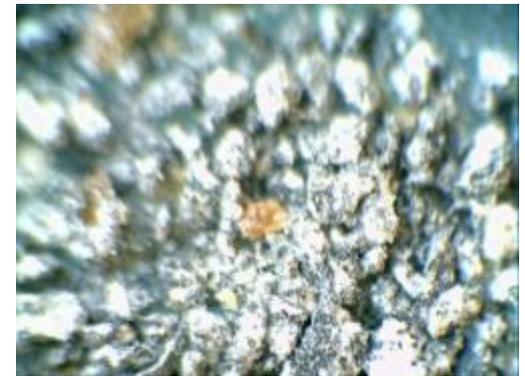


«Сухой» процесс

- ❖ В 1986 г В СССР были выпущены **«методические рекомендации по применению асфальтобетонных смесей с полимерными отходами промышленности»** составлены на основе исследований, проведенных Союздорнии и его филиалами.
- ❖ В отличие от «сухого» способа ПлюсРайд, Союздорнии использовал активный резиновый порошок размером менее 0,63 мм, это позволяло смеси хорошо уплотняться, и активная резина быстрее набухала в битуме. Также Союздорнии были разработаны некоторые химические добавки, которые способствовали повышению совместимости резиновых порошков с битумом.

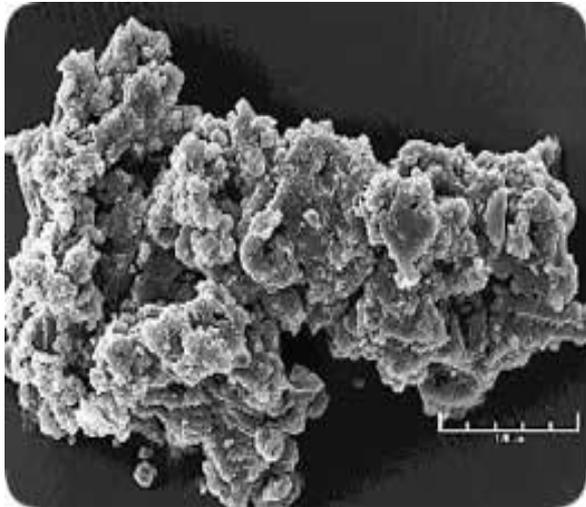


РП 0,63 мм

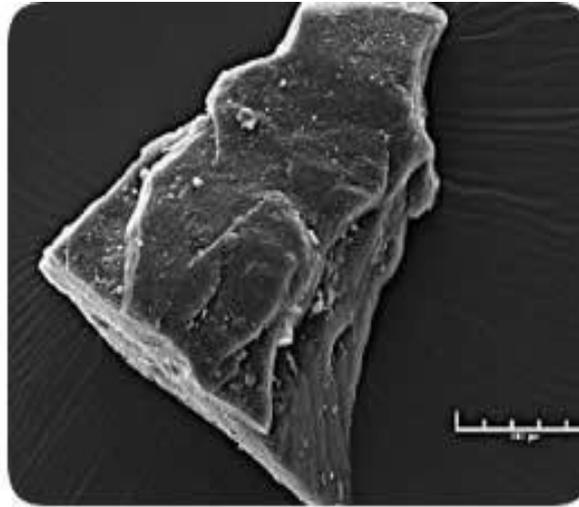


Модификатор КМА покрыт химическими добавками

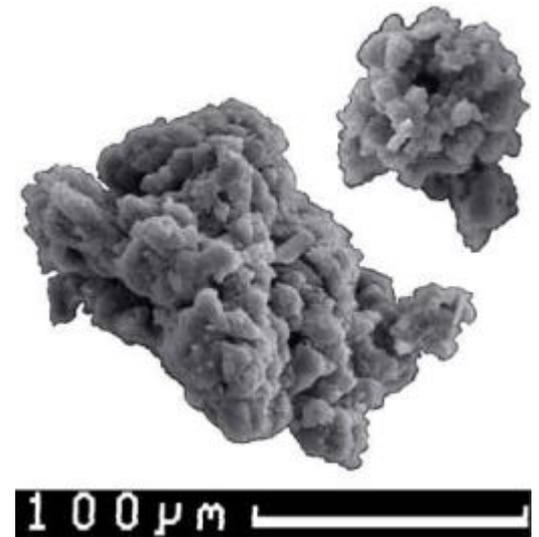
Активные порошки



Резиновый порошок
полученный механическим
способом переработки на
вальцах (США) - объем
производства более 100000
т/г

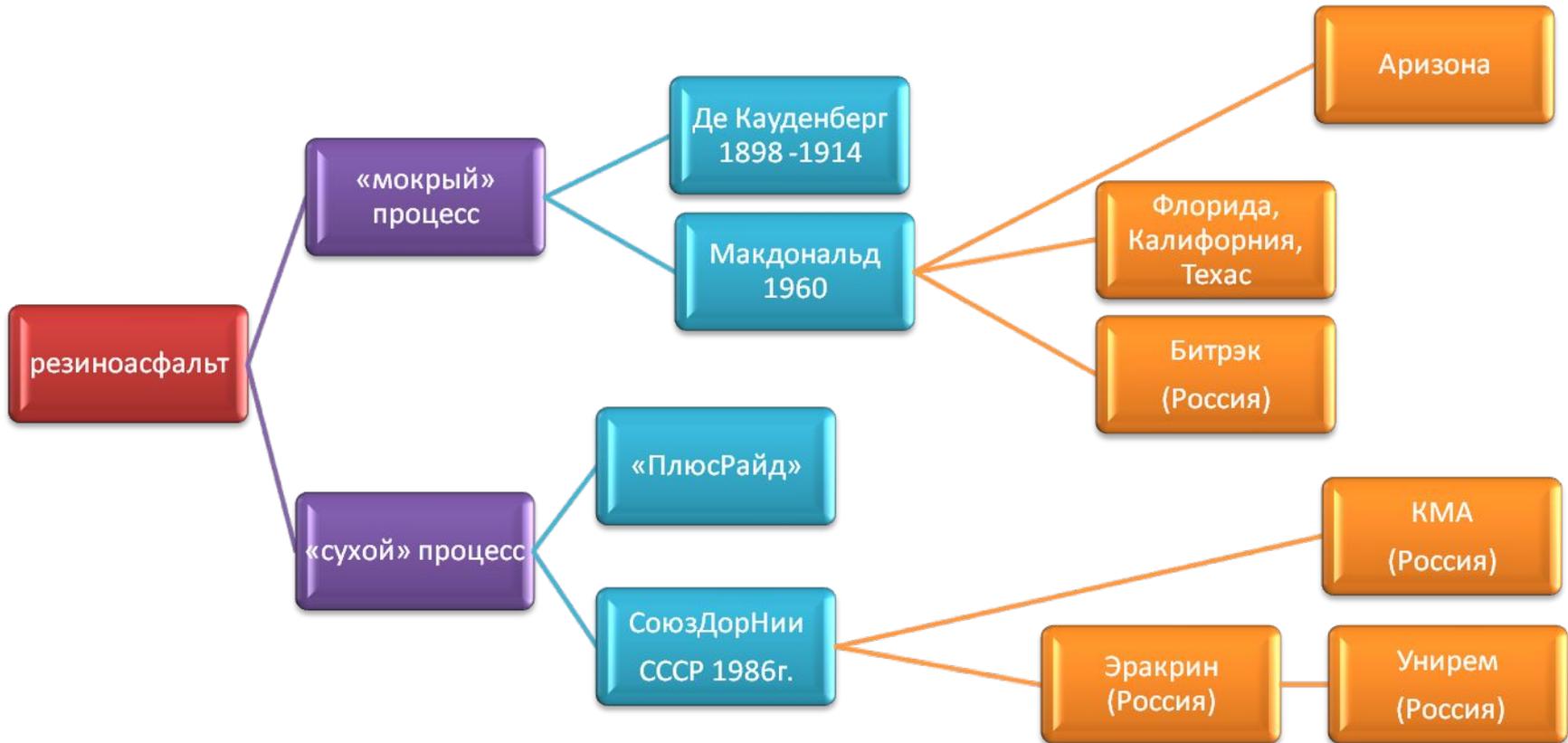


Резиновый порошок
полученный криогенным
способом (США)



Унирем
(нанотехнология?)
(снимок взят из статьи **В.
Г. Никольского,**
**«Модификатор
«УНИРЕМ» – 5 лет
успеха на дорогах
России»**)

Резиноасфальт общее представление



Спасибо за внимание

