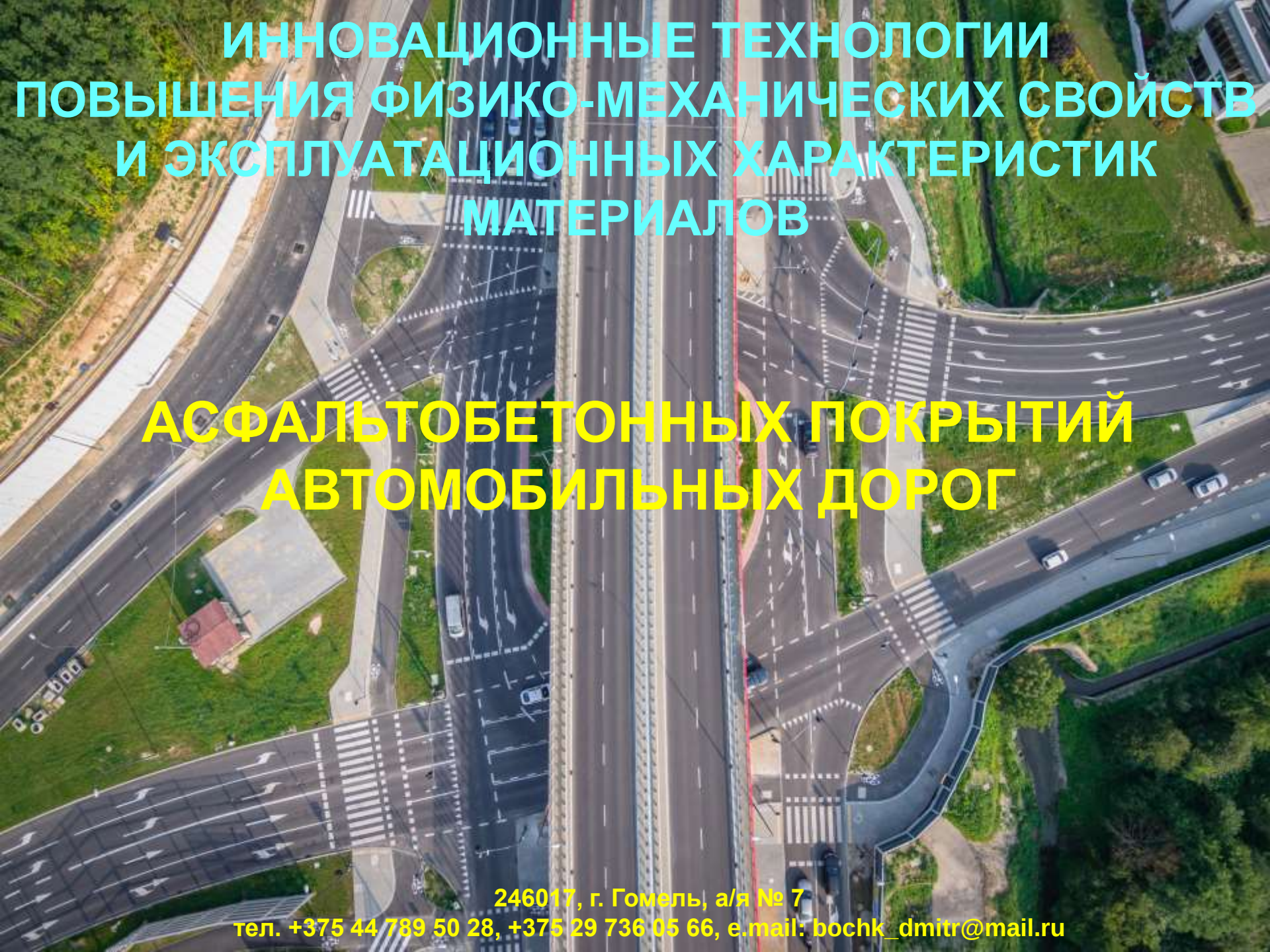




ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ

АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

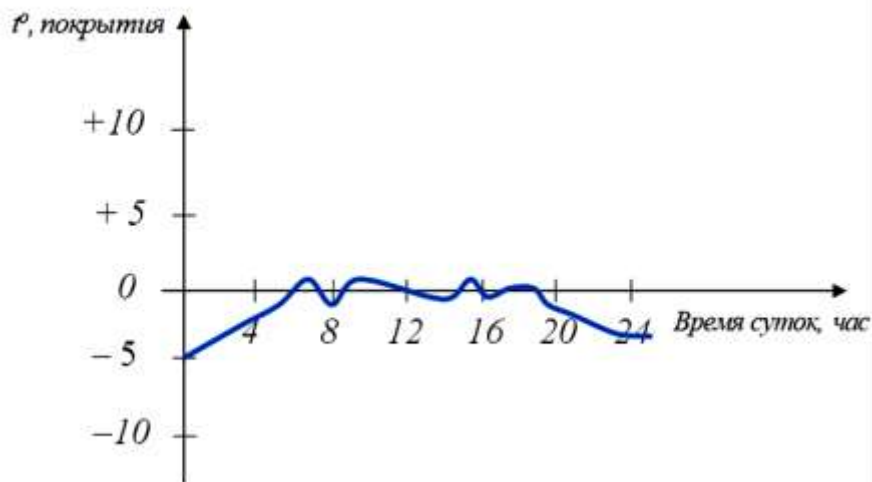
246017, г. Гомель, а/я № 7
тел. +375 44 789 50 28, +375 29 736 05 66, e.mail: bochk_dmitr@mail.ru

НА СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОКАЗЫВАЮТ ВЛИЯНИЕ:

1. транспортные нагрузки
2. погодно-климатические факторы

Наиболее неблагоприятное воздействие производит умеренно континентальный климат с атлантическими циклонами (влажная зима, частые перепады температуры)

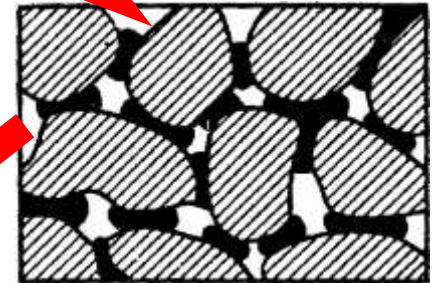
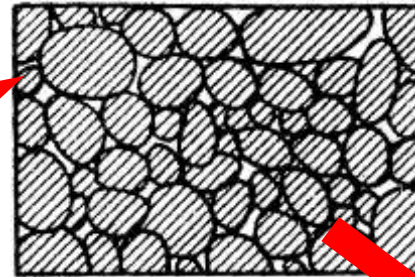
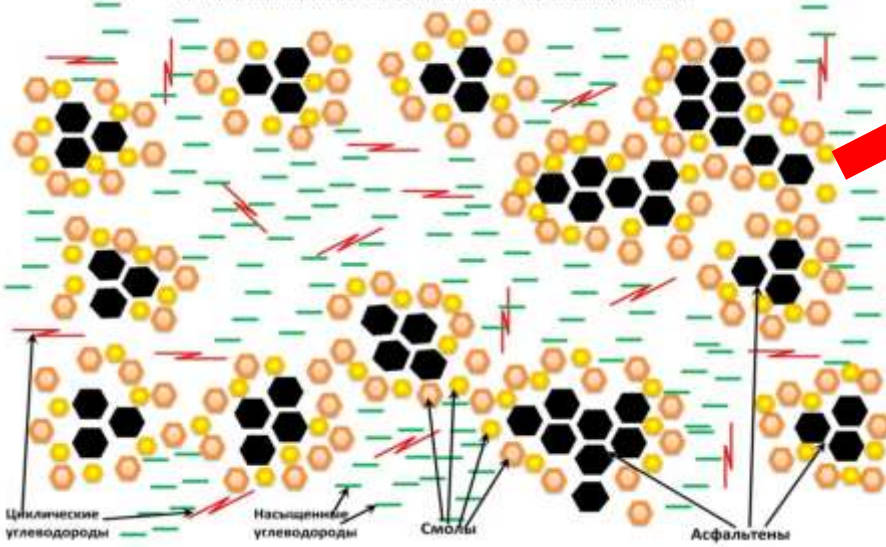
При этом повышение влагосодержания асфальтобетона и значительное количество переходов температуры через 0°C приводит к увеличению разрушающего воздействия на покрытие



Почему происходит разрушение дорожных покрытий?

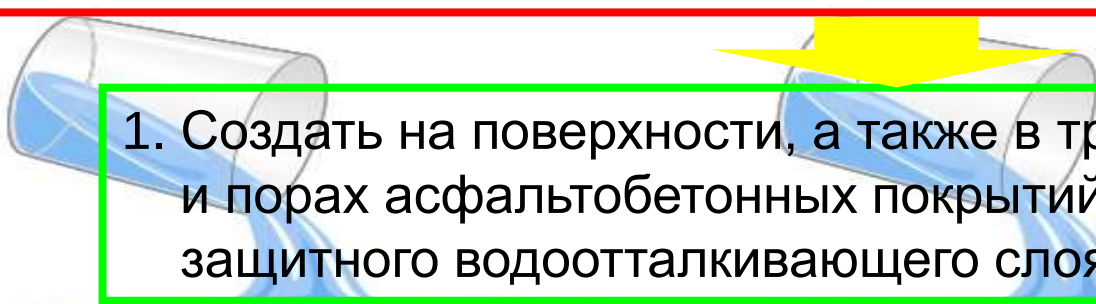
Старение битумных вяжущих, а также воздействие воды, проникающей в поры материала, в том числе и в пустоты молекулярной решетки битума, приводит к отслаиванию вяжущего от поверхности щебня. При этом происходит гидратация объемного битума и разрушение полярных связей в структуре асфальтобетона. Такие деструктивные процессы, а также воздействие колес транспортных средств, обуславливают трещинообразование и вынос из поверхностного слоя мелких частиц материала. В последствии это приводит к интенсификации процесса разрушения и появлению ямочности на покрытии.

Примерная структура современных битумов марок БНД

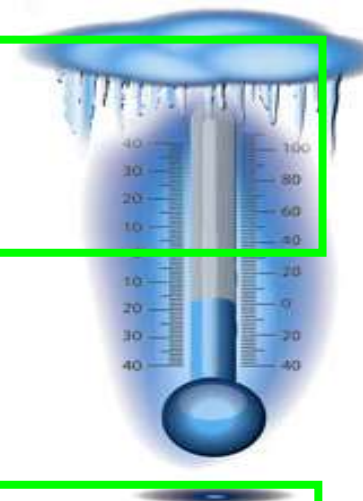
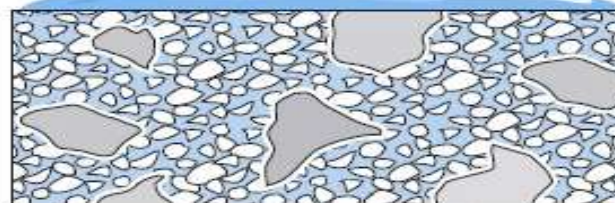
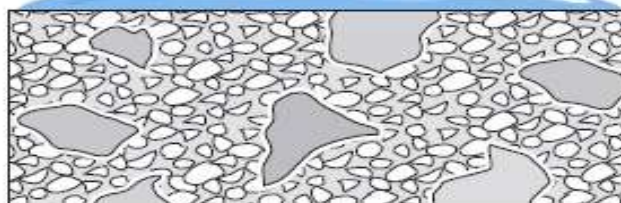


ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ МОЖЕТ БЫТЬ ДОСТИГНУТО

При распределении гидрофобного состава для профилактической обработки асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог, позволяющего



1. Создать на поверхности, а также в трещинах и порах асфальтобетонных покрытий защитного водоотталкивающего слоя



2. Снизить водонасыщение материала покрытия

3. Повысить морозостойкость материала покрытия

4. Повысить коэффициент сцепления
с колесами транспортных средств

5. Расширить область применения отходов
нефтяной промышленности,
а также образующихся в сфере производства и потребления

Для достижения поставленных целей гидрофобный состав для профилактической обработки асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог включает в себя:

- нефтешлам (отходы переработки нефти), содержащий каучук – 50-80%;
- органический растворитель – 5-7%;
- минеральный наполнитель – 8-16%;
- гидрофобизатор – 7-27%.

Распределение состава по покрытию автомобильной дороги производится автогудронатором



Сравнительный анализ эксплуатационных характеристик асфальтобетона

Показатель	Чистый асфальтобетон	Обработанный асфальтобетон
Водопоглощение, %	0,02	0,008-0,012
Коэфф. морозостойкости	0,84	0,94-0,96
Коэфф. сцепления	0,52	0,54-0,56

Стоимость материалов для обработки дорожного покрытия

Наименование	Поверхностная обработка покрытия		Обработка профилактическим составом	
	Потребность	Стоимость	Потребность	Стоимость
1. Щебень фракции 10-15 мм	11,5 кг/м ²	10,0 \$/т	—	—
2. Эмульсия битумная катионная	0,85 л/м ²	325,0 \$/т	—	—
3. Отходы переработки нефти	—	—	0,52 л/м ²	10,0 \$/т
4. Органический растворитель	—	—	0,05 л/м ²	660,0 \$/т
5. Минеральный наполнитель			0,15 кг/м ²	20,0 \$/т
5. Гидрофобизатор	—	—	0,03 л/м ²	3300,0 \$/т
Общие затраты на материалы	0,39 \$/м ²		0,14 \$/м ²	

Профилактическая обработка асфальтобетонного покрытия разработанным составом позволяет **продлить в 1,5 раза его срок службы**, а также **повысить на 10 % коэффициент сцепления** с колесами транспортных средств. Годовой экономический эффект при обработке 1 км автомобильной дороги 4-й технической категории составляет **6,52 тыс. \$**. **При обработке 100 км – 652,4 тыс. \$**, что соответствует сроку окупаемости оборудования для получения профилактического состава **0,7 года** или один строительный сезон.

При применении активированного щебня



**В асфальтобетонных
и эмульсионно-минеральных смесях:**

- увеличивается прочность в 1,3 - 1,5 раз;
- снижается водонасыщение в 1,4 раза;
- повышается срок службы
дорожного покрытия в 1,5 раз

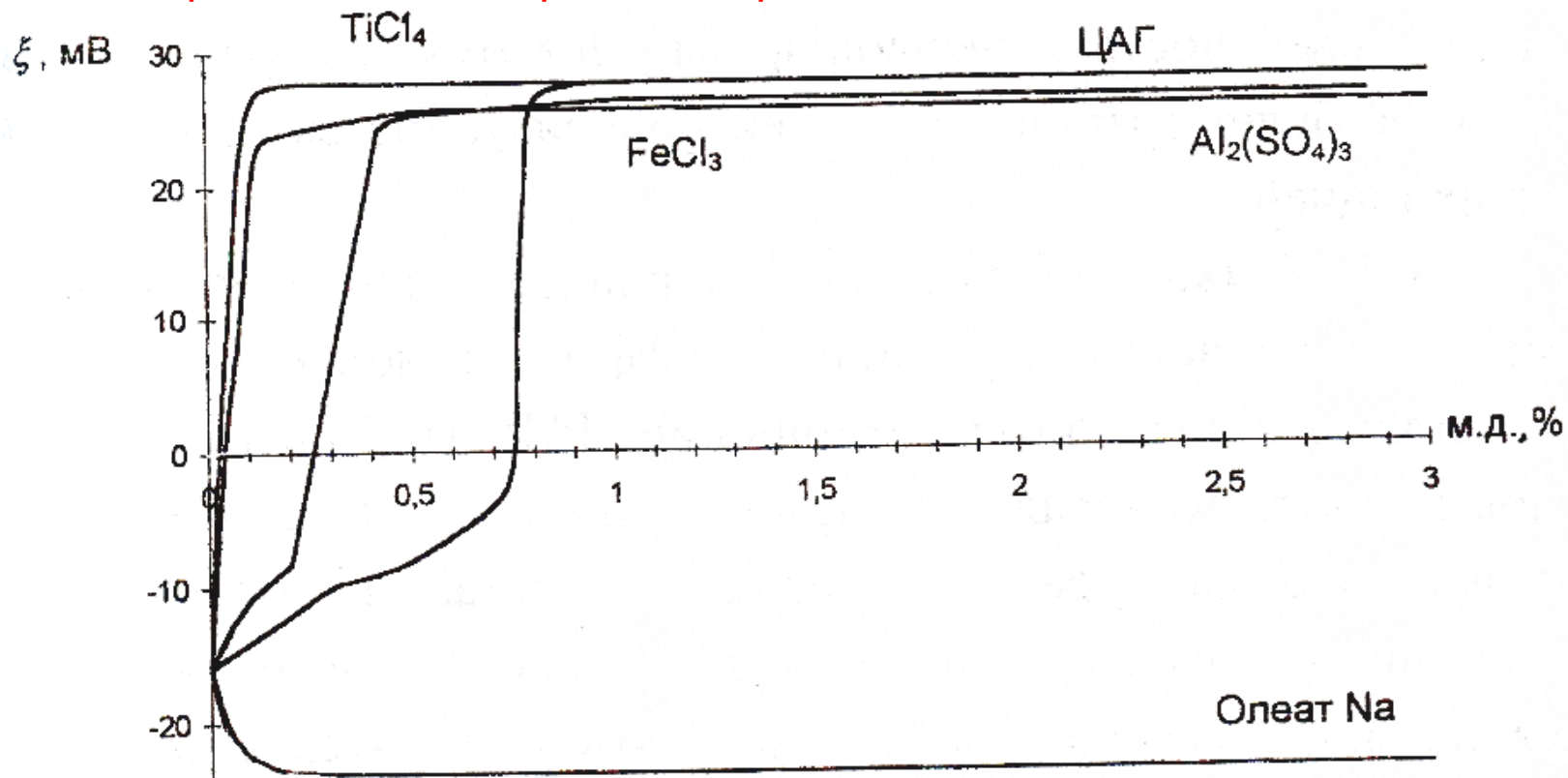


В цементобетонных покрытиях:

- увеличивается прочность бетона до 40 %;
- повышается морозостойкость до 35 %;
- снижается доля цемента на 15%

В чем заключается активация?

обработка минеральных материалов катионными ПАВ перезаряжает поверхность с отрицательного заряда на положительный; обработка анионными ПАВ приводит к увеличению отрицательного заряда поверхности.



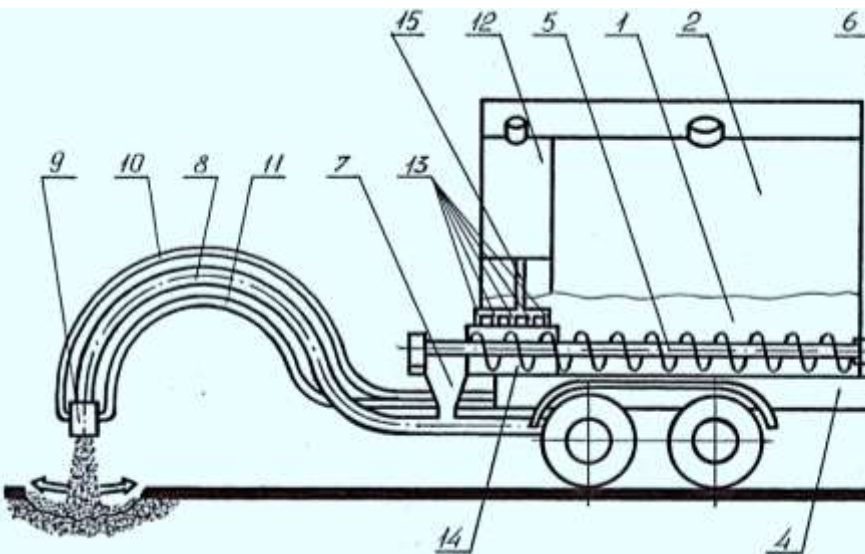
соединение в системе «минеральный материал – органическое вяжущее» формируется³⁰ вследствие химической адсорбции, реологических свойств соединяемых материалов, а также притяжения положительно заряженных молекул катионной битумной эмульсии к отрицательно заряженной поверхности гранитного щебня. Обработка минерального материала анионными ПАВ увеличивает прочность контакта до 65%.

Технология активации щебня

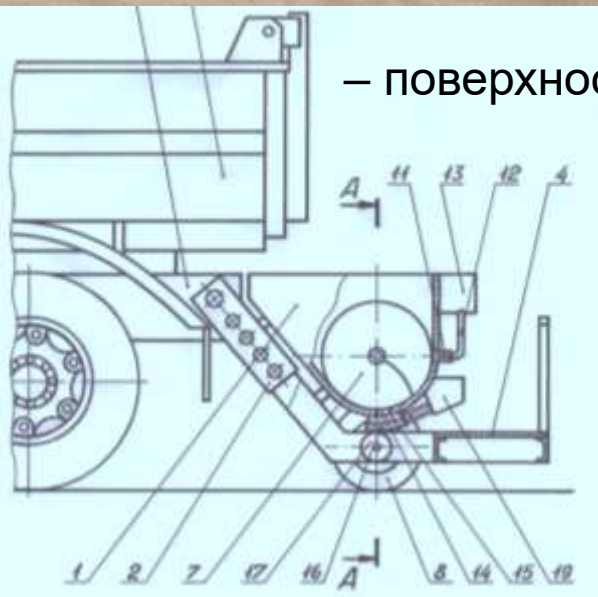
поверхностно-активными веществами реализуется в конструкциях машин для:

– ямочного ремонта

– производительность – 20 м²/ч
– стоимость 50 000 \$



– поверхностной обработки

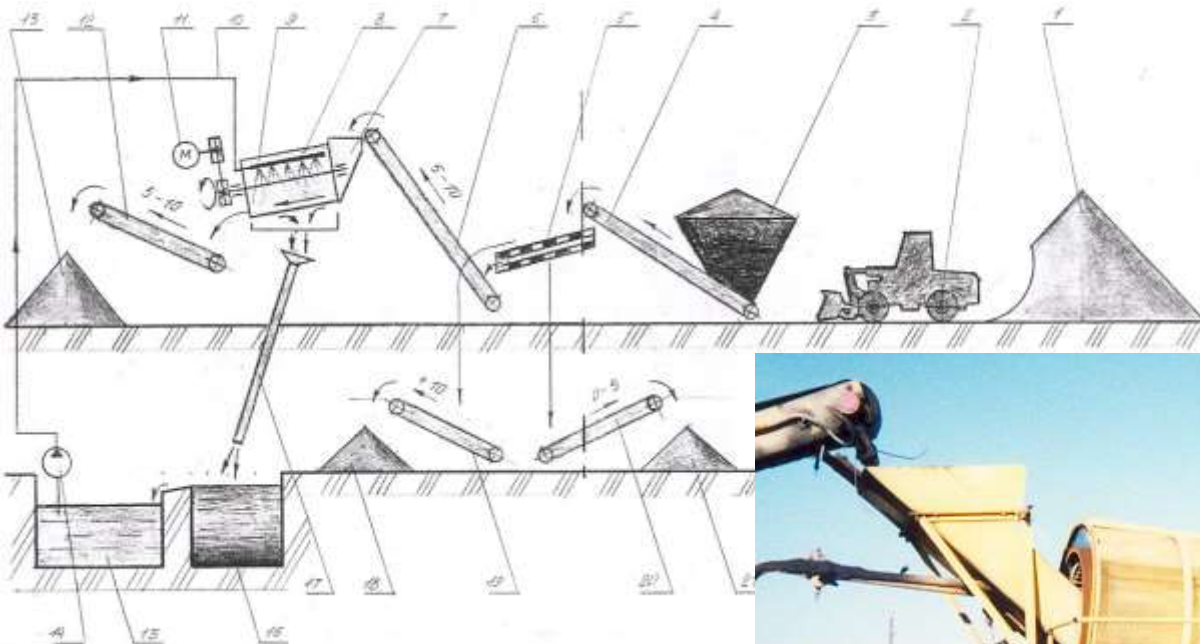


Наиболее эффективно производить активацию вновь образованной поверхности гранитного минерального материала непосредственно при дроблении в центробежно-ударной дробилке. Одновременно с этим также возможно снижение запыленности воздушной среды в зоне работы дробилки



Величина
капитальных
вложений в
случае
модернизации
существующей
дробильно-
сортировочной
линии – **100 000 \$**
Эксплуатацион-
ные расходы –
40 000 \$ в год.
Срок окупаемости
1,3 года.

Активация щебня возможна непосредственно перед использованием на объекте производства работ при промывке в установке для мойки щебня



Производительность линии мойки щебня – **10-15 т/ч**;
Промываемые фракции щебня: **5-10 мм, 10-15 мм**;
Мощность привода – **4,0 кВт**;
Частота вращения барабана – **60 об/мин**;
Расход воды – **0,15 м³** на **1 м³** щебня



Величина капитальных вложений при строительстве линии – **200 000 \$**.
Эксплуатационные расходы – **40 000 \$ в год**.
Срок окупаемости – **2 года**.

При применении материалов, не содержащих битумное вяжущее – полимер-минеральных композитов

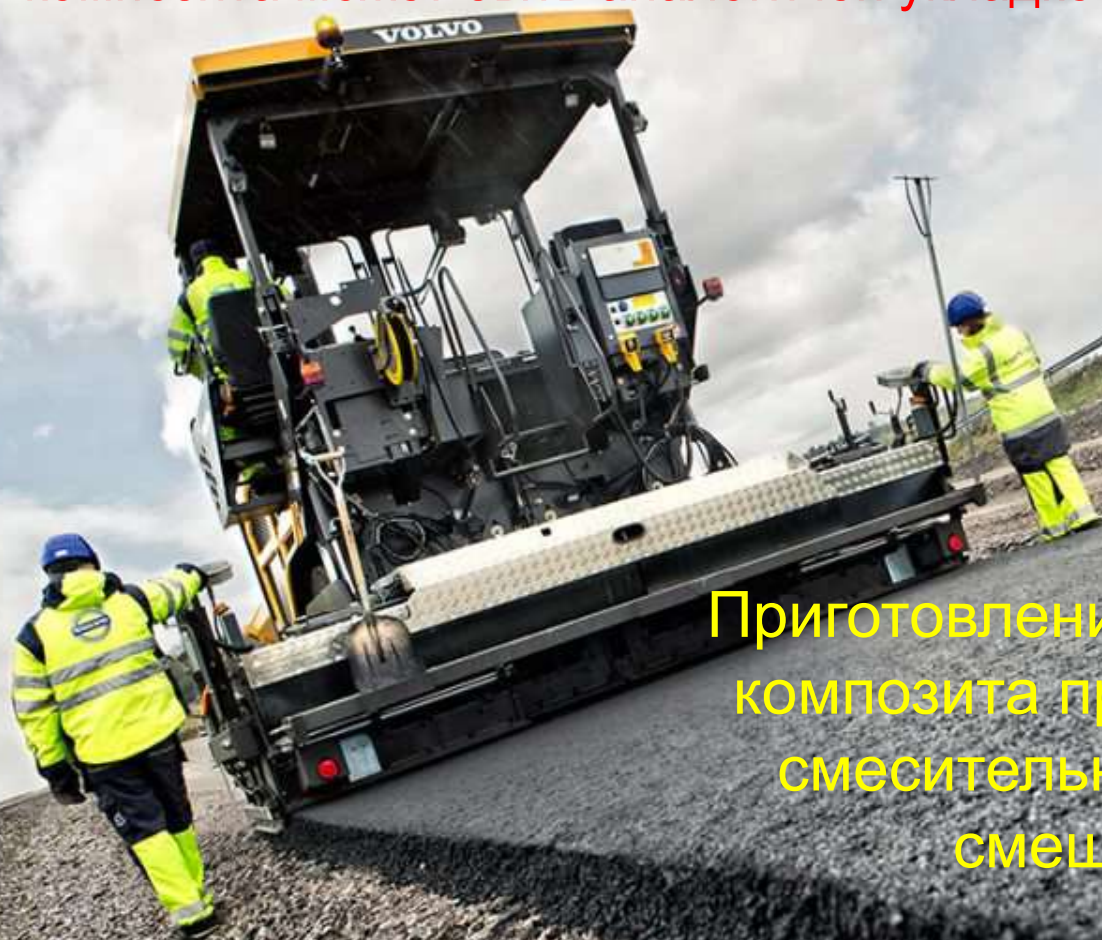


наблюдается увеличение прочности на 76 %, снижение водонасыщения на 95 % и набухания на 97 %. Возможно применение данного материала в качестве покрытия ответственных локальных транспортных объектов, работающих в наиболее нагруженных условиях (мостов, путепроводов, полос разгона и торможения и т.д.), а также в качестве материала для всепогодного ямочного ремонта

Сравнительный анализ эксплуатационных характеристик асфальтобетона и полимер-минерального композита

Физико-механические свойства	Асфальтобетон			Полимер-минеральный композит		
	Тип А	Тип Б	ЩМСц	Давление уплотнения, МПа		
				0,0	6,0	20,0
Средняя плотность, ρ , т/м ³	2,42	2,40	1,80	1,24	1,29	1,33
Предел прочности при растяжении, R^0_p , МПа	3,2	2,2	3,0	6,70	8,50	9,42
Водонасыщение, W , %	1,3	1,6	1,1	0,17	0,11	0,08
Набухание H , %	0,2	0,35	0,25	-	0,02	0,01

Технологический процесс укладки покрытия из полимер-минерального композита может быть аналогичен укладке асфальтобетона



Приготовление полимер-минерального композита производится в плавильно-смесительном агрегате посредством смешения при $t = 240...250\text{ }^{\circ}\text{C}$:

- минерального сырья (песка, отсева) – 50 %;
- связующего (полипропилена, полиэтилена, полистирола и т. д.) – 47%;
- углерода технического – 1 %;
- целевых добавок – 2 %

Патенты в области машин и оборудования, реализующих технологические процессы активации дорожно-строительных материалов



246017, г. Гомель, а/я № 7
тел. +375 44 789 50 28, +375 29 736 05 66, e.mail: bochk_dmitr@mail.ru