

Краткий маркетинговый анализ по методикам выполнения ямочного ремонта и материалов для их выполнения

Проблема устранения дефектов покрытия при ремонте асфальтобетонных дорог продолжает оставаться актуальной. Отрасль нуждается в новейших эффективных технологиях ямочного ремонта, ведь он является одним из главных факторов обеспечения безопасности движения на автомобильных дорогах.

Одним из распространенных видов повреждений дорожных покрытий является образование выбоин, заделка которых требует проведения ямочного ремонта покрытий.

К основным видам текущего ремонта асфальтобетонных покрытий относят устранение повреждений (выбоин, трещин, колеи, обломов и неровностей кромок). При ремонте соблюдают общую технологическую последовательность, которая включает подготовку поврежденного участка, приготовление, укладку, разравнивание и уплотнение смеси (в случае необходимости).

В настоящее время для выполнения ямочного ремонта используют:

- горячие асфальтобетонные и литые битумоминеральные смеси;
- холодные складированные органоминеральные смеси (СОМС);
- асфальтобетоны, улучшенные осадком городских сточных вод (ОСВ);
- холодные асфальтобетонные смеси – холодный асфальт;
- холодный (быстрый) асфальт EXCEL.

Для ямочного ремонта покрытий автомобильных дорог широко используются **горячие асфальтобетонные и литые битумоминеральные смеси**. Несмотря на удовлетворительные физико-механические показатели, они имеют ряд недостатков:

- использование дорогостоящего оборудования для укладки (литые смеси),
- невозможность укладки материалов при достаточно низких температурах,
- короткий срок хранения смесей,

необходимость извлечения литого асфальтобетона из ремонтной «карты» при устройстве поверхностной обработки.

Ямочный ремонт асфальтобетонных покрытий осуществляется в следующей последовательности:

- ограждение места производства работ;
- очистка покрытия от пыли и грязи;
- определение зон разрушения покрытия и разметка мест ремонта;
- нарезка контуров «карты»;
- вырубка и их очистка;
- сушка «карты»;
- огрунтовка стенок и дна «карты»;
- укладка и разравнивание смеси;
- уплотнение смеси и отделка мест сопряжения;
- уборка и вывоз асфальтобетонного лома;
- контроль качества ремонтных работ;
- снятие ограждений.

Вопросы поиска эффективного состава и оценки степени слеживаемости холодных асфальтобетонных смесей привлекали и продолжают привлекать внимание исследователей.

Современный европейский и российский опыт применения холодных смесей, в основе которых лежит использование модифицированного вяжущего со структурой состава, обладающего ярко выраженными тиксотропными свойствами, показал стойкость таких смесей к избытку влаги, окислению и старению вяжущего, а также увеличенный срок службы ремонтного материала.

Холодные складированные органоминеральные смеси (СОМС).

Альтернативой горячим литым битумо-минеральным смесям являются холодные складированные органоминеральные смеси (СОМС) на основе модифицированного вяжущего состава, благодаря которому обеспечиваются удобоукладываемость смеси и ее лучшее уплотнение. Отсутствие отечественного практического опыта использования данных добавок в холодных ремонтных материалах стимулировало проведение исследований в филиале «Институт дорожных исследований» для разработки рецептурных составов складированных органоминеральных смесей. Эти материалы представляют собой смесь битума, модифицированного добавкой Sasobit, пластификатора и минеральной части из мелкозернистых фракций. Эту смесь приготавливают на асфальтобетонном заводе, складировать и укладывают в холодном состоянии. При ее приготовлении можно применять местные материалы, в том числе отходы камнедробления, пески. Лучшие результаты обеспечиваются при использовании карбонатных материалов с максимальной величиной зерен 20 мм.

В качестве жидких вяжущих применяют нефтяные остаточные битумы (гудроны) или разжиженные битумы. Допустимая температура смеси на карбонатных материалах при складировании ее в штабель для длительного хранения должна быть не выше 40 °С, при этом смесь может храниться в штабеле высотой не выше 2 м до шести месяцев. Смесь на гранитном песке допускается хранить в штабеле высотой до 4 м в течение 1 года. Смесь при хранении во избежание переувлажнения желательнее накрыть любым водонепроницаемым материалом.

Анализ физико-механических характеристик вещества, а также результаты экспериментальных исследований показали, что состав органоминеральной смеси с содержанием в базисном битуме модифицирующей добавки Sasobit в количестве 3 и 25% пластификатора является оптимальным: быстрее набирается прочность, повышается удобоукладываемость.

Технология производства ямочного ремонта с использованием новых смесей СОМС может производиться при температуре не ниже -10° С и позволяет исключать операцию грунтовок дна и стенок ремонтной «карты», а также пропускать транспорт сразу же после уплотнения ремонтного материала. Заполнение смесью ведут постепенно с трамбованием и с некоторым запасом по высоте, учитывая последующее доуплотнение движущимися транспортными средствами. Этот запас составляет ориентировочно 1,0 - 1,5 см на 5 см глубины выбоины. Окончательное уплотнение ремонтируемого участка проводят путём «жесткого» уплотнения виброплитой или пневмокатком за 3 - 5 проходов по одному следу. Движение по дороге можно открывать сразу после проведения ремонтных работ.

Формирование структуры материала происходит в течение 3 - 30 сут в зависимости от погодных условий и интенсивности движения транспортных средств. Опыт эксплуатации показывает, что на участках, отремонтированных в неблагоприятные периоды года, «заплаты» имеют, как правило, срок службы не более 1 года.

Опытно-экспериментальные работы на участках автомобильных дорог *показали целесообразность использования данного материала при относительно малом проценте дефектов покрытия (площадь выбоин - до 0,5 м²).*

Сравнительная характеристика стоимости работ с применением различных смесей для ямочного ремонта показывает, что использование СОМС и энергосберегающей технологии ямочного ремонта может дать значительный экономический эффект за счет снижения стоимости эксплуатации используемых машин и механизмов.

АСФАЛЬТОБЕТОНЫ, УЛУЧШЕННЫЕ ОСАДКОМ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД (ОСВ).

Вопрос утилизации осадков городских сточных вод (ОСВ) до настоящего времени не решен ни в странах СНГ, ни в странах ЕЭС. Из имеющихся научных предложений практическое применение ОСВ нашли только в качестве удобрения в сельском хозяйстве, но лишь в том случае, если содержание тяжелых металлов в осадках не превышает предельно допустимых концентраций. Например, в Москве осадки со станции аэрации вывозились на поля хозяйств Подмосковья. Однако в девяностые годы ввиду повышенного содержания тяжелых металлов в ОСВ использование их было запрещено. Специалисты экологи считают, что не следует запрещать применение осадков в сельском хозяйстве, требуется лишь обеспечивать необходимый контроль содержания тяжелых металлов. В связи с отсутствием службы контроля содержания тяжелых металлов в ОСВ, почве и возделываемых культурах российские ученые рекомендуют на данном этапе не применять осадки в зем-

леделии в качестве удобрения, а лишь использовать их в городском зеленом строительстве и лесоводстве.

В результате были разработаны способы использования **ОСВ в технологии асфальтобетонных смесей**. Это касается всех основных видов асфальтобетонных смесей: эмульсионных, горячих, холодных, теплых (складируемых). Эффективность разработанной технологии заключается в том, что ОСВ используются в натуральном виде без просушки и какой-либо предварительной подготовки. Для утилизации осадков применяются существующее современное оборудование асфальтобетонного производства и машины для строительства дорожных покрытий. Технология обеспечивает простое и эффективное решение экологических вопросов, так трудно решаемых при использовании осадков в земледелии.

При производстве асфальтобетонной смеси с ОСВ происходит вспенивание битума благодаря воде, содержащейся в осадке, что создает благоприятные условия для получения высокоомогенизированной смеси, в которой каждая частица осадка покрыта битумом. Этот процесс важен как для экологии, так и для физико-механических показателей асфальтобетона. В асфальтобетоне частицы ОСВ, покрытые битумом, связываются в монолит строительного материала, что препятствует распространению тяжелых металлов в воздух и грунтовые воды. Кроме этого, асфальтобетон, как объект для утилизации ОСВ, значительно больше подходит для этой цели, чем почвы для выращивания продовольственных сельскохозяйственных культур.

И, наконец, самым важным является то, что происходит не только утилизация осадка, но благодаря ему улучшаются свойства асфальтобетонов. В условиях России в таком улучшении особенно нуждаются водостойкость и сдвигоустойчивость асфальтобетонов. Именно это достигается при использовании ОСВ в асфальтобетоне горячего вида, а в остальных видах асфальтобетона дополнительно улучшаются еще и важные технологические свойства смесей - неслеживаемость при хранении, подвижность, уплотняемость дорожными катками. Так, из-за высокой слеживаемости стандартных холодных асфальтобетонных смесей и низкой водостойкости холодного асфальтобетона этот материал очень ограничено применяется в России и так же ограничено используется в странах СНГ, хотя и обладает важными экономическими и техническими преимуществами.

Введение в состав холодного асфальтобетона ОСВ открывает материалу широкую дорогу для применения и даже делает его конкурентоспособным с горячим асфальтобетоном, например, в период массового весеннего ремонта дорожных покрытий.

Складируемая асфальтобетонная смесь с ОСВ на вязком битуме согласно классификации СТБ 1033-96 относится к асфальтобетонной смеси теплого вида. По физико-механическим показателям она должна отвечать тем же требованиям, что и стандартная теплая асфальтобетонная смесь. В отличие от стандартной *теплая смесь с ОСВ* может укладываться в покрытие не только сразу после приготовления при температуре 80-105°C, *но и после хранения в штабелях на складе готовой продукции в течение 1-3 месяцев*. По сравнению со стандартной складируемая смесь с ОСВ имеет более высокие физико-механические показатели, близкие к показателям для горячих асфальтобетонных смесей. Учитывая общеизвестные преимущества обычных теплых смесей (повышенная экономичность, возможность использования смесей при пониженных температурах, повышенная трещиностойкость покрытий), а также отмеченные выше новые преимущества, можно надеяться на широкое внедрение в производство складируемой асфальтобетонной смеси с ОСВ. Утилизация осадка для этого вида смеси может достигать 3-6 процентов (в пересчете на сухое вещество) от массы асфальтобетонной смеси, повышенного расхода энергоносителей не требуется, годовая производительность асфальтобетонного завода может быть увеличена за счет работы в холодное время года.

Холодная асфальтобетонная смесь с ОСВ производится в соответствии с Техническими условиями ТУ РБ 05548406.171-98 «Смеси асфальтобетонные холодные с осадком городских сточных вод и асфальтобетон». Объем утилизации ОСВ для этого вида смеси составляет 3-8 процентов (в пересчете на сухое вещество) или 15-25 процентов влажного осадка от массы холодной асфальтобетонной смеси. В отличие от стандартной холодной смеси, у которой слеживаемость при хранении не укладывается в нормативное требование, холодная смесь с ОСВ обладает очень незначительной слеживаемостью, не образует комков, вследствие своей сыпучести удобна при погрузочно-разгрузочных работах (рис. 4). Необходимо отметить особо высокую водостойкость холодного асфальтобетона с ОСВ. Требования стандарта к водостойкости холодного асфальтобетона в условиях России могут быть обеспечены либо применением дорогостоящей катионоактивной добавки, напри-

мер, БП-3, либо введением в состав холодного асфальтобетона ОСВ-1 или ОСВ-2. **Без добавки получаемый материал имеет такую низкую водостойкость, что даже не может быть назван асфальтобетоном.**

Состав холодной асфальтобетонной смеси, % по массе:

Отсев гранитный.....	83,5 - 86,5
Порошок минеральный доломитовый.....	10,0-13,0
ОСВ-1 или ОСВ-2 (в пересчете на сухое вещество).....	3,5
Битум жидкий МГ 70/30 с 7% катионактивной добавки БП-3 или без добавки (сверх 100%).....	6,5

Примечания:

Приготовление холодной асфальтобетонной смеси с ОСВ также не требует увеличения расхода энергоносителей. Вода, содержащаяся в осадке, обеспечивает снижение температуры смеси до заданного уровня, определяемого разработанной технологией. Отпадает необходимость использования дорогостоящих технологических приемов для обязательного снижения температуры, применяемых при производстве стандартных холодных смесей. Упрощается технология, улучшается однородность смеси, снижается стоимость работ. Холодная смесь с ОСВ может храниться в штабелях 6-9 месяцев. За счет утилизации ОСВ экономится 25-38 процентов доломитового минерального порошка. По сравнению с производством обычных горячих асфальтобетонных смесей экономятся энергоресурсы за счет снижения температуры нагрева каменных материалов и битума. Улучшается экология городской среды при производстве холодных асфальтобетонных смесей и строительстве покрытий. Городское дорожное строительство обеспечивается высокоэффективным строительным материалом для ремонта и устройства покрытий.

Применение эмульсионной асфальтобетонной смеси с ОСВ позволяет получить наиболее высокий экономический эффект, достигаемый за счет возможности замены дорогостоящего щебня на материал, приготавливаемый из местной песчано-гравийной смеси, в том числе некондиционной (с недостатком гравия и избытком пылеватых и глинистых частиц), битумной эмульсии и ОСВ. А также за счет экономии 73 процентов дорогостоящего эмульгатора битумов, экономии энергоресурсов ввиду устранения энергоемких операций по сушке и нагреву каменных материалов, утилизации 15-20 процентов ОСВ и значительного улучшения экологии. Эмульсионный асфальтобетон с ОСВ, предназначенный для устройства верхнего слоя основания и нижнего слоя покрытия, по своим физико-механическим показателям аналогичен горячему пористому асфальтобетону, получаемому в соответствии с СТБ 1033-96. В отличие от последнего эмульсионная смесь готовится холодным способом и может храниться в штабелях 2-3 месяца. Внедрению этого материала в производство в значительной мере может способствовать то, что битумная эмульсия для него уже имеется - в состав комплекса утилизации ОСВ входит эмульсионная база, оснащенная самым современным импортным оборудованием. Битумные эмульсии, в том числе и относящиеся к классу быстрораспадающихся (ЭБК-1), вырабатываемые на других эмульсионных базах, также могут быть использованы для производства эмульсионной асфальтобетонной смеси с ОСВ.

Холодные асфальтобетонные смеси применяют для устройства покрытий на дорогах местной сети с небольшой интенсивностью движения, а также при ремонте дорожных асфальтобетонных покрытий всех типов. Особенностью использования таких смесей является возможность проведения строительных и ремонтных работ при более низких температурах воздуха, чем это допускается при применении горячих асфальтобетонных смесей.

Технология ямочного ремонта с использованием **холодных асфальтобетонных смесей.**

Наиболее распространёнными и экономически выгодными являются технологии, позволяющие проводить ремонт в течение года с использованием холодной асфальтобетонной смеси, которая содержит минеральный материал подобранного зернового состава, воду и жидкое органическое вяжущее. Ее приготавливают на асфальтобетонном заводе, складировать и укладывают в холодном состоянии. При ее приготовлении можно применять местные материалы, в том числе отходы камнедробления, пески. Лучшие результаты обеспечиваются при использовании карбонатных материалов с максимальной величиной зерен 20 мм.

В качестве жидких вяжущих применяют нефтяные остаточные битумы (гудроны) или разжиженные битумы. Вязкость вяжущих для проведения работ летом принимается в пределах $C560 = 60 - 100$ с, для работ весной или осенью - в пределах 20 - 60 с. Зерновые составы минеральной части смеси подбирают по принципу плотной смеси, при этом ориентировочное содержание частиц мель-

че 0,071 мм в смеси составляет 3 - 12 %. Оптимальное количество жидкой фазы в смеси, обеспечивающее максимальную плотность, определяют с помощью прибора стандартного уплотнения.

Ориентировочное содержание битумного вяжущего в смеси составляет 4 - 8 % (сверх 100 % по массе минеральной части). Состав уточняется в лаборатории. При применении кислых минеральных материалов в смесь вводят известь или цемент, а в битум следует добавлять адгезионные добавки. Требования к уплотненной холодной асфальтобетонной смеси следующие: водонасыщение пористых смесей должно быть в пределах 5 - 12 %, плотных - не выше 5 %. Прочность при сжатии при температуре 20 °С сухих образцов должна быть не менее 1 МПа, коэффициент водостойкости - не менее 0,7.

Смесь готовят на асфальтобетонных установках, снабженных системой подачи и дозирования воды (например, с помощью дозировочного бачка или водомера, установленного на водопроводной трубе). Для равномерного распределения воды в смесителе в нем устанавливают трубу с отверстиями диаметром 10 - 15 мм, шагом 50 мм.

Предварительно отдозированные минеральные материалы (с влажностью, равной или ниже проектной) без подогрева и высушивания подают в смеситель. В случае если влажность материала превышает проектную, его следует подогреть в сушильном барабане до температуры 60 - 90 °С. При необходимости в смесь добавляют активатор, дозируя его после минеральных материалов. При влажности минеральных материалов ниже проектной в смеситель вводят необходимое количество воды и перемешивают в течение 5 - 10 с.

Вяжущее при рабочей температуре (70 - 90 °С) дозируют в смеситель за один прием. Время перемешивания смеси составляет 25 - 50 с. Готовую смесь выгружают в автомобиль-самосвал и вывозят к месту производства работ.

Одним из преимуществ этой технологии является возможность заготавливать смесь впрок, что позволяет проводить ремонтные работы зимой и ранней весной. Условная вязкость вяжущих (по вискозиметру с отверстием 5 мм при температуре 60 °С) при использовании карбонатных минеральных материалов должна быть в пределах 20 - 30 с, кислых материалов - 40 - 60 с. Количество вяжущего в этом случае должно быть минимально допустимым, обеспечивающим требуемые свойства смеси.

Согласно данным, приведенным в работе, допустимая температура смеси на карбонатных материалах при складировании ее в штабель для длительного хранения должна быть не выше 40 °С, при этом смесь может храниться в штабеле высотой не выше 2 м до шести месяцев. Смесь на гранитном песке допускается хранить в штабеле высотой до 4 м в течение 1 года. Смесь при хранении во избежание переувлажнения желательнее накрыть любым водонепроницаемым материалом.

Ремонтные работы по устранению выбоин можно осуществлять с использованием традиционных составов холодных асфальтобетонных смесей при температуре воздуха не ниже -10 °С,

при этом снег или мелкий несильный дождь не являются препятствием к проведению ремонта. На участках с интенсивностью движения до 1000 авт./сут необходимо применять смеси плотного типа, выше 1000 авт./сут допускается использование и пористых смесей. При глубине выбоины до 3 см ее необходимо углубить до 5 см с помощью перфоратора или мотобетонолома. При глубине выбоины более 10 см нижнюю ее часть заполняют необработанным щебнем или щебнем, обработанным органическим вяжущим, с уплотнением трамбовкой, дно и стенки выбоины перед укладкой смеси очищают от грязи, тщательно промывают водой, после чего воду удаляют метлами или с помощью мешковины и заполняют асфальтобетонной смесью. При этом огрунтовку дна и стенок выбоины не делают. Заполнение смесью ведут постепенно с трамбованием и с некоторым запасом по высоте, учитывая последующее доуплотнение движущимися транспортными средствами. Этот запас составляет ориентировочно 1,0 - 1,5 см на 5 см глубины выбоины. Окончательное уплотнение ремонтируемого участка проводят пневмокатком за 3 - 5 проходов по одному следу. Движение по дороге можно открывать сразу после проведения ремонтных работ.

Формирование структуры материала происходит в течение 3 - 30 сут в зависимости от погодных условий и интенсивности движения транспортных средств. ***Опыт эксплуатации показывает, что на участках, отремонтированных в неблагоприятные периоды года, «заплаты» имеют, как правило, срок службы не более 1 года.*** Более высокое качество работ достигается при использовании для ремонта холодных складированных асфальтобетонных смесей, приготовляемых на основе битумных эмульсий или битумов, содержащих растворители.

Холодные складированные асфальтобетонные смеси, приготовляемые с применением битумных эмульсий, предназначены для круглогодичного ямочного ремонта асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог III - V категорий при температуре воздуха не ниже -5 °С. Они представляют собой смесь щебня, песка из отсевов дробления и катионной битумной эмульсии, взятых в определен-

ных соотношениях, приготовленную в установке и укладываемую в холодном состоянии в подготовленные «карты». Эти смеси могут упаковываться в герметичную тару и храниться на складе в открытых штабелях. ***Срок хранения в герметичной таре - до шести месяцев, в штабелях - до трех месяцев.***

По зерновому составу эти смеси подразделяются на мелкозернистые с наибольшим размером зерен 5 или 6 мм и среднезернистые с наибольшим размером зерен 10 - 12 мм или 15 - 16 мм в зависимости от используемых производителем размеров сит.

Для производства холодных складуемых смесей используют катионные битумные эмульсии на пластифицированном битуме со средней скоростью распада.

Ориентировочное содержание вяжущего в холодных складуемых асфальтобетонных смесях назначается для смесей с размером зерен минеральной части 0 - 15 мм 4,5 - 5,5 %, 0 - 10 мм - 5,0 - 5,5 %, 0 - 5 мм - 5,5 - 6,0 %. Уточненное содержание вяжущего устанавливают в лаборатории по результатам испытаний образцов на прочность. Содержание пластификатора в нефтяном битуме для этого типа смесей назначается в соответствии с необходимой продолжительностью хранения и температурным режимом планируемого периода укладки смеси.

Для производства холодных складуемых асфальтобетонных смесей используют смесительное оборудование периодического действия, оснащенное мешалками принудительного перемешивания, а также весовыми дозаторами минеральной части смесей и объемными дозаторами для битумной эмульсии и воды. Точность дозирования минерального материала должна быть не ниже ± 5 % по массе, эмульсии - ± 3 % по массе. Время цикла перемешивания в двухвальном смесителе периодического действия составляет 15 - 25 с, время подачи эмульсии в смеситель - 5 - 10 с.

Приготовленная холодная асфальтобетонная смесь по завершении цикла перемешивания должна быть отгружена в транспортное средство или фронтальный погрузчик и отправлена на склад или к месту производства ремонтных работ.

Холодная складуемая асфальтобетонная смесь при хранении на складе проходит активный процесс «вызревания», обеспечивающий повышение ее структурно-механических свойств. Для ускорения этого процесса она должна находиться на складе в штабелях высотой не более 2 м. При этом допускается образование на поверхности штабеля корки повышенной прочности, которая легко разрушается при работе погрузочных средств. Смесь, подлежащая затариванию в герметичную тару, должна пройти на складе период «вызревания» в течение 7 - 8 сут.

После проведения ремонтных работ с использованием холодной смеси на отремонтированную поверхность перед открытием движения транспортных средств наносится защитный слой путем розлива эмульсии с расходом 0,3 - 0,4 кг/м² и россыпи по ней песка с расходом 3 - 5 кг/м².

Как правило, проведение работ по ямочному ремонту проводится в теплое время года. Это обстоятельство не позволяет своевременно устранять повреждения, возникающие в осенне-зимний период, что приводит к ускоренному их развитию и отражается не только на состоянии поверхности покрытий, но и снижает срок службы всей дорожной конструкции и влияет на безопасность движения.

Несвоевременность проведения работ по устранению выбоин в неблагоприятные периоды года объясняется погодными факторами. В условиях пониженных температур и высокой влажности воздуха затрудняется обеспечение качественного сцепления асфальтобетонной смеси, используемой для ремонта, с ремонтируемым покрытием.

Актуальной задачей в настоящее время считается обеспечение возможности круглогодичного проведения работ не только по строительству, но и по ремонту дорожных асфальтобетонных покрытий и повышение их долговечности.

Важность решения этой задачи определяется тем, что дорожные асфальтобетонные покрытия являются преобладающим типом покрытий как автомобильных дорог, рассчитанных на современное скоростное движение, так и дворов ЖКХ, производственных территорий и площадок, гаражей и проч.

Значительные усилия дорожных организаций затрачиваются на поддержание сети дорог с асфальтобетонными покрытиями в состоянии, обеспечивающем требуемые показатели ровности и сцепления, поэтому необходимо проведение своевременного ремонта асфальтобетонных покрытий с целью устранения возникающих в процессе эксплуатации повреждений.

Холодный (быстрый) асфальт EXEL используется для высококачественного и технологичного ремонта ям, выбоин, трещин в дорожном покрытии, создания дорожек, площадок. EXEL представляет собой оригинальный однокомпонентный готовый к использованию состав, состоящий из высокоплотного наполнителя и уникальной композиции. Специальный, не имеющий аналогов полимерный состав EXEL, после укладки, остается прочным летом, не выкрашивается зимой, выдерживает предельную усадку, расширение и нагрузку вызванные жесткой эксплуатацией и изменениями погодных условий.

EXEL подходит для практически любой твердой поверхности: асфальтовой, бетонной, кирпичной, каменной. EXEL не требует эмульсионного связующего слоя.

Состав EXEL не полимеризуется до тех пор, пока он находится в герметичной упаковке - это значит, что срок его хранения неограничен при условии сохранения герметичности упаковки. Высокоплотный полимерный наполнитель, покрытый слоем асфальта, остается в гомогенном состоянии пока не начнется процесс «соприкосновения» - реакции с воздухом.

Постоянный транспортный поток оказывает непрерывное трамбуемое воздействие на отремонтированный участок покрытия, образуя жесткую, твердую заплатку, которая не «провалится» со временем. Состав EXEL остается достаточно упругим, чтобы выдержать усадку и расширение, вызванные изменением погодных условий. Для устройства поверхности необходимо минимум знаний и инструмента. После трамбования поверхность сразу готова к эксплуатации.

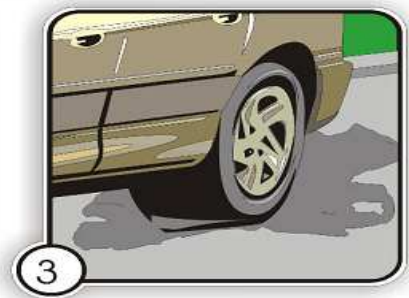
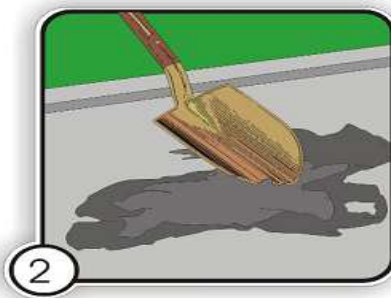
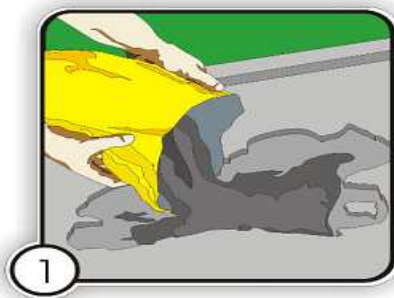
Холодный асфальт EXEL экологически безопасен. В его составе отсутствуют агрессивные вещества - такие как каустическая сода, натриевые соли.

Эксплуатационные достоинства «быстрого асфальта» EXCEL:

- **Легко использовать** – полимер полностью готов к применению с момента его получения от Поставщика. Не надо подогревать, не надо перемешивать. Никакие погодные условия не влияют на прилипание массы «быстрого асфальта» к краям ямы и основанию – ни снег, ни дождь, ни жара, ни холод.
- **Никакой специальной подготовки ямы и специального оборудования** – для ремонта нужен только рабочий-исполнитель (любой сотрудник Вашего предприятия) и лопата или другой инструмент для уплотнения полимера. Просто поместите (высыпьте) полимерную смесь в яму, разровняйте и уплотните. Движение после завершения работы можно открыть немедленно!
- **Ремонт при любой погоде, круглый год.** Температура воздуха при работе может быть от минус 26 до +49, яма может быть и сухой, и заполненной водой или снегом. Зимой растопите или удалите лёд.
- **Удобная расфасовка** – в полиэтиленовых мешках по 20 кг. Этого количества достаточно для ремонта ям площадью 0,3 м² и глубиной 5 см.
- **Долговечность** «заплат» - зависит только от добросовестности сотрудников, выполняющих ремонт. Практика использования «быстрого асфальта» применённого в Прибалтике (Литва, Латвия, Эстония), Польше - без повреждений 5 лет (применён на первом объекте и не повреждён до настоящего времени)
- **Надежность** - «заплаты» выдерживают любые радиальные нагрузки (практика показала, что часто разрушаются прилегающие к «заплате» участки дорожного покрытия при устойчивости самой «заплаты»).
- **Возможность использования в труднодоступных местах** - ремонт выщербин вокруг люков и у границ асфальта с бордюрным камнем, бетонным покрытием, с дождеприемными лотками и щелевиками и т.п.

- **Экономия материалов, денежных средств и времени** Вашего предприятия - ремонт асфальтными смесями производится по ГОСТу, предусматривающему обязательную «перпендикулярность и параллельность» всех ремонтируемых ям, т.е. согласно технологической карте при подготовке ямы к ремонту её искусственно увеличивают, фрезеруя углубление в прямоугольник либо квадрат. Применение полимера EXCEL позволяет выполнять ямочный ремонт конкретной образовавшейся ямы любой конфигурации и практически в 2 раза **экономить на расходе материалов**, применении специальной техники (фреза, машина с асфальтной смесью, каток либо «валик») и **Вашего времени**, т.к. не надо подстраиваться под график рабочего времени сторонних организаций.

Как делать ремонт?



Почистите яму от пыли и мусора. Высыпьте полимер из мешка в яму. Даже если яма полная воды – ничего страшного. Асфальт может вытолкнуть воду и прилипнуть к мокрой поверхности. Надо её только более тщательно уплотнить. Но выполнение ремонта «в воду» выполняйте только в случае крайней необходимости!

Разровняйте полимер и уплотните лопатой. Если яма глубокая, присыпьте дно ямы щебнем или камнями - и можно укладывать, либо положите полимер слоями по 5-8 см каждый из них и уплотните, дайте просохнуть. Сверху поверхность «заплатки» можно посыпать песком, цементом, придорожным грунтом, пылью.

После проведенного ремонта:

- **движение транспорта возобновляется немедленно;**

- **отсутствие колеи гарантировано!!!**



Резюме:

Потребительские свойства материалов, используемых для ямочных ремонтов

№	Наименование	горячие асфальтобетонные и литые битумоминеральные смеси	холодные и тёплые складированные органические смеси (СОМС)	асфальтобетоны, улучшенные осадком городских сточных вод (ОСВ)	холодные асфальтобетонные смеси – холодный асфальт	холодный (быстрый) асфальт EXCEL
		1	2	3	4	5
1	Основные связующие компоненты	битум	битум	битум	битум	полимер
2	Верхняя граница рабочих температур	+ 40 град.С	+ 40 град.С	+ 40 град.С	+ 40 град.С	+ 49 град.С
3	Нижняя граница рабочих температур	До +5 град.С	Не ниже -10 град.С	Не ниже -10 град.С	Не ниже -5 град.С	- 26 град.С
4	Возможность укладки в воду и снег	Да	Нет	Нет	Нет	Да
5	Необходимость привлечения спец. оборудования и спец. механизмов для работы с материалом	Да – весь спектр согласно тех.карте	Да - требуется «жёсткое» уплотнение виброплитой	Да - требуется «жёсткое» уплотнение виброплитой	Да	Нет
6	Необходимость привлечения специально обученных квалифицированных специалистов	Да	Да	Да	Да	Нет
7	Рекомендуемые площади «заплат»	Не регламентировано	До 0.5 м	До 0.5 м	До 0.5 м	Не регламентировано
8	Срок службы (долговечность заплаты)	5-6 лет	До 1 года	До 1 года	До 1 года	5-6 лет
9	Сроки хранения	Производится в горячем виде для одномоментного использования	От 1 до 3 месяцев	От 1 до 3 месяцев	В герметичной таре до 6 месяцев; в штабелях до 3 месяцев	В заводской упаковке до 2 лет; возможно хранение на открытом воздухе
10	Условия хранения	Не предназначен для хранения	В штабелях на складах закрытого типа	В штабелях на складах закрытого типа	В герметичной таре и в штабелях – на складах открытого и закрытого типа	В мешках на складах открытого и закрытого типа
11	Целесообразная область применения	Для дорог с большой интенсивностью движения и больших площадей ямочного ремонта	Для дорог с небольшой интенсивностью движения	Для дорог с небольшой интенсивностью движения	Для дорог с небольшой интенсивностью движения	Для дорог с небольшой интенсивностью движения
12	Примечания					Ямочный ремонт можно выполнять собственными силами – без привлечения сторонней организации

Анализируя всё вышеизложенное можно сделать вывод, что все вышеприведенные материалы имеют свои особенности и значительно отличаются друг от друга. Так называемые «холодные» асфальтные смеси, несмотря на схожесть в названии, имеют существенные отличия в своих наиболее значимых потребительских свойствах. Определим наиболее значимые из них и проведем факторный количественный анализ вышеперечисленных материалов.

Сравнительный факторный анализ потребительских свойств «ХОЛОДНЫХ» асфальтных смесей.

Фактор	значимость	вес по продуктам				сумма значений факторов по продуктам			
		COMC	OCB	холодные асфальтные смеси	EXCEL	COMC	OCB	холодные асфальтные смеси	EXCEL
Основные связующие компоненты	0,02	10	10	10	10	0,2	0,2	0,2	0,2
Диапазон температур при которых возможна укладка материала	0,15	5	5	3	10	0,75	0,75	0,45	1,5
Возможность укладки в воду и снег	0,03	0	0	0	10	0	0	0	0,3
Величина затрат на спец. оборудование и спец. механизмы для производства работ	0,2	0	0	0	10	0	0	0	2
Потребность в специально обученных квалифицированных специалистах	0,15	5	5	5	10	0,75	0,75	0,75	1,5
Рекомендуемые площади «заплат»	0,05	3	3	3	10	0,15	0,15	0,15	0,5
Срок службы (долговечность заплат)	0,2	1	1	1	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Сроки хранения	0,1	1,5	1,5	3	10	0,15	0,15	0,3	1
Условия хранения	0,1	2	2	10	10	0,2	0,2	1	1
Итого сумма факторов	1					2,4	2,4	3,05	8,2

Таким образом, количественный факторный анализ показывает, что наибольшее количество баллов по потребительским свойствам имеет «холодный» асфальт EXCEL. Данный материал превосходит по сумме потребительских качеств другие материалы в 2,7 раза благодаря наибольшему диапазону температур при которых возможно использование материала – это значит, что ремонт можно проводить при необходимости круглогодично в отличие от других материалов, которые работают максимум при -10 градусах Цельсия; не требует привлечения спецтехники и людей со спец.квалификацией (работы может производить любой неквалифицированный человек). Срок хранения асфальта EXCEL в 4-8 раз превышает сроки хранения прочих холодных смесей, что является несомненным преимуществом и не вынуждает потребителя использовать товар в рамках одного сезона (1,3,6 месяцев). По фактору долговечности срока службы и качеству заплат приравнивается к горячим асфальтобетонным и литым битумоминеральным смесям.

Наиболее близкий по характеристикам к EXCEL материал – холодные асфальтобетонные смеси-«холодный» асфальт проигрывает количественно по характеристикам в 2,7 раза, в основном из-за небольшого срока хранения, недолговечности заплат и ограничений по температурным диапазонам применения.