

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РСФСР  
Государственный дорожный проектно-изыскательский и  
научно-исследовательский институт  
ГИПРОДОРНИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ЗАЩИТЕ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ОТ  
ПОВЕРХНОСТНЫХ РАЗРУШЕНИЙ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ  
СОСТАВОМ НА ОСНОВЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОЙ  
ЖИДКОСТИ 119-215

Москва 1987

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РСФСР  
Государственный дорожный проектно-изыскательский и  
научно-исследовательский институт  
ГИПРОДОРОНИИ

РЕКОМЕНДАЦИИ

по защите цементобетонных покрытий от поверхностных  
разрушений путем обработки составом на основе  
кремнийорганической жидкости ИИ9-215  
(для опытного применения)

Утверждены  
Минавтодором РСФСР  
ГПТУ-1-9/289  
от 06.05.87 г.

Москва 1987

УДК 625.84 : 691.222

Рекомендации по защите цементобетонных покрытий от поверхностных разрушений путем обработки составом на основе кремнийорганической жидкости И19-215/ Гипродорнии. - М.: ЦЕНТИ Минавтодора РСФСР, 1987. - 9с.

Один из способов борьбы с шелушением цементобетонного дорожного покрытия - это придание ему гидрофобных свойств. В СССР для гидрофобизации поверхности цементобетона нашли применение кремнийорганические продукты, такие как ГКЖ-10, ГКЖ-11, АСМР-3, жидкость И36-41.

Для приготовления рабочих растворов кремнийорганических гидрофобизаторов в основном используют органические жидкости (бензин, керосин, толуол и т.д.).

Наряду с указанными гидрофобизаторами в Рекомендациях предложено использовать также и кремнийорганическую жидкость И19-215 в виде водных эмульсий, применение которых позволяет отказаться от дорогостоящих растворителей, улучшить условия труда и снизить пожароопасность.

Изложены требования к жидкости И19-215, технология приготовления и нанесения водных рабочих составов, ориентировочные нормы расхода. Приведены основные требования по контролю качества и технике безопасности при выполнении работ по защитной обработке.

Рекомендации разработаны кандидатами техн. наук С.В. Гриневичем и Л.Б. Каменецким.

Замечания и пожелания просим направлять по адресу:  
109089, Москва, наб. Мориса Тореза, 34.

## 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В Рекомендациях приведены методы борьбы с шелушением поверхностного слоя цементобетонного дорожного покрытия (на дорогах всех категорий), предусматривающие пропитку верхнего слоя бетона рабочим составом кремнийорганической жидкости И19-215 (ТУ 6-02-1-430-83).

Жидкость И19-215 хорошо растворяется в ароматических и хлорированных углеводородах, керосине. С водой не смешивается, но образует стабильные водные эмульсии. Коррозионно не активна, вредных паров и газов не выделяет. Указанный гидрофобизатор прозрачен и имеет окраску от бесцветного до коричневого, не токсичен, не взрыво- и пожароопасен. Выпускается в виде 100 % жидкости и в виде 50 % водной эмульсии.

Сырьем для производства жидкости И19-215 служат отходы от производства тринитрихлорсилана, фенилтрихлорсилана, а также металлургической промышленности.

Промышленный выпуск жидкости И19-215 освоен на Усольском и Чебоксарском химкомбинатах.

1.2. Нанесение рабочего состава жидкости И19-215 на поверхность цементобетона придает гидрофобные свойства поверхности пор и капилляров дорожного бетона, а следовательно, и повышение стойкости верхнего слоя дорожного бетона к комплексному воздействию климатических факторов и хлористых солей. Гидрофобизация верхнего слоя препятствует прониканию воды и растворов химических реагентов во внутренние слои бетона, повышая его морозо- и коррозионную стойкость.

1.3. При нанесении рабочего состава жидкости И19-215 происходит химическое взаимодействие реакционноспособных этоксигрупп с гидроксидом кальция бетона с образованием гидрофобной пленки на поверхности пор и капилляров цементобетона. При этом не происходит изменения структуры бетона, не нарушаются его паро- и воздухопроницаемость.

1.4. Гидрофобизация цементобетонного дорожного покрытия целесообразна для предупреждения шелушения или предотвращения развития его, если оно на момент обработки не превышает 10 мм.

1.5. Срой действия защитного эффекта зависит от погодных-климатических условий района и интенсивности движения. Необходимость повторной обработки определяют методами контроля.

1.6. Стоимость обработки 1 м<sup>2</sup> покрытия жидкостью II9-2I5 составляет 0,04-0,05 руб.

Экономическая целесообразность обработки обусловлена увеличением срока службы покрытия до первого среднего ремонта.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ЖИДКОСТИ II9-2I5, ПРАВИЛА ЕЕ ХРАНЕНИЯ И РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ

2.1. Рекомендуемая для приготовления защитного состава жидкость II9-2I5 должна удовлетворять ТУ 6-02-I-430-83.

2.2. Поставку жидкости II9-2I5 производят потребителю в стеклянных бутылках 20882-75. Хранить ее необходимо на складах изготовителя-потребителя вдали от отопительных приборов, в местах, защищенных от действия прямых солнечных лучей. Гарантийный срок хранения жидкости II9-2I5 с момента изготовления - 2 года.

2.3. для поверхностной обработки цементобетонного дорожного покрытия следует использовать 10 % водные эмульсии жидкости II9-2I5. Расход рабочего состава составляет 150-200 г/м<sup>2</sup>.

2.4. для ускорения процесса полимеризации и образования гидрофобной пленки необходимо в рабочие составы добавлять щелочные компоненты. В качестве щелочного компонента может быть применена чистая щелочь, жидкости ГЖЖ-IО, ГЖЖ-II (МРТУ 6-02-696-76), а также щелочные отходы промышленности, которые не вызывают коррозию бетона. Количество щелочного компонента должно составлять 0,5 % от массы жидкости II9-2I5 (в пересчете на чистую NaOH). На данный момент изучено влияние чистой щелочи и жидкостей ГЖЖ-IО и ГЖЖ-II на ускорение процессов образования защитной гидрофобной пленки, которые рекомендуют вводить в рабочие составы жидкости II9-2I5.

2.5. Если потребитель получает 50 % водную эмульсию жидкости II9-2I5, то для получения рабочего состава ее необходимо разбавить водой до 10 % рабочей концентрации и добавить 0,5 % чистой щелочи (или ГЖЖ-IО, ГЖЖ-II в пересчете на чистую щелочь).

В случае, когда поступает 100 % жидкость II9-2I5 для получения кратковременной, нестабильной эмульсии, необходимо приготовить 2 % водный раствор сольвара (ГОСТ 10779-78) или желатины, прибавить щелочь, а затем вводить жидкость II9-2I5 и осуществлять перемешивание.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ

3.1. Обработку поверхности цементобетонного покрытия проводят в сухую безветренную погоду при температуре воздуха не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ .

3.2. Рабочую площадку для временного размещения материалов и приготовления водных эмульсий выбирают с учетом максимального приближения к месту производства работ.

3.3. Для нанесения рабочего состава жидкости И19-2И5 на бетонную поверхность необходимо приготовить водную эмульсию 10 % концентрации. Приготовление водной эмульсии зависит от товарного вида поступающей жидкости И19-2И5.

3.4. Если жидкость И19-2И5 поступает в виде 50 % водной эмульсии, то доставленную на место проведения работ эмульсию заливают в расходный бак распределителя и разбавляют водой до 10 % концентрации. Для этого необходимо к одной части 50 % эмульсии дообавить при непрерывном перемешивании четыре части воды. Затем добавить щелочи из расчета 0,5 % (по сухому веществу  $\text{NaOH}$ ) и тщательно перемешать. Перемешивание можно производить механическим способом или барботированием.

3.5. В том случае, когда поступает 100 % жидкость И19-2И5, предварительно готовят 2 % раствор сольвара или желатина в воде. Для этого в специальной емкости компонент заливают водой (в количестве 2 % от массы воды) и оставляют на 24 ч набухать. После этого, при нагреве  $60-70^{\circ}\text{C}$ , производят перемешивание до полного растворения сольвара или желатина. К полученному раствору при постоянном перемешивании добавляют жидкость И19-2И5 (для получения 10 % концентрации) и щелочь в количестве 0,5 % от массы жидкости И19-2И5 в пересчете на  $\text{NaOH}$ .

3.6. Для проведения поверхностной обработки необходимо подготовить цементобетонное покрытие, так как эффективность обработки будет достигнута при нанесении пропитывающих составов на сухой и чистый бетон. Подготовку поверхности покрытия следует производить следующим образом: сначала поверхность очистить от пыли и мусора щетками машины КДМ-130, а затем промыть поливомоечной машиной ПМ-130.

Обработку дорожного покрытия рабочим составом жидкости И19-2И5 необходимо выполнять после полного высыхания воды с поверхности дорожного покрытия.

3.7. Работы на больших площадях целесообразно выполнять с применением разметочной машины ДЭ-18. Допускается использование поливомоечной машины ПМ-130 со специальными распределительными устройствами.

Распределительное устройство для разметочной машины ДЭ-18 представляет собой две форсунки, закрепленные сзади машины на раме. Все элементы устройства должны выдерживать давление жидкости до  $7-9,81 \cdot 10^4$  Па. Резиновые шланги надо подбирать для работы под давлением не менее  $7-9,81 \cdot 10^4$  Па. Ширину захвата пропитки за один проход выдерживать 2-2,5 м.

Распределительное устройство для поливомоечной машины ПМ-130 изготовлено в виде трубы с патрубками. Все элементы устройства и шланги также должны выдерживать давление  $7-9,81 \cdot 10^4$  Па. При установке трубы следует обратить внимание, чтобы оси отверстий патрубков, диаметром 1,5-2 мм были расположены под углом  $10-15^\circ$  к поверхности покрытия. Ширина захвата за один проход составляет 3,5-4 м.

3.8. Для нанесения рабочего состава на площади до  $1000 \text{ м}^2$  рекомендуется применять стандартное оборудование для малярных работ: окрасочные агрегаты типа О-27, О-30, красконагнетательные баки типа О-15, О-20, ИБ-16, пистолеты-распылители типа КР-10, КР-20 и т.п.

3.9. Приготовленный в емкости машины состав, не израсходованный в течение 3-4 ч, должен быть повторно перемешан перед нанесением его на поверхность.

3.10. Равномерное нанесение рабочего состава жидкости И19-215 сплошным слоем возможно обеспечить при движении машины ПМ-130 со скоростью 15-20 км/ч за один проход.

3.11. Движение на обработанном участке следует открывать не ранее, чем через 5 ч. В течение первых суток после разлива жидкости И19-215, скорость движения необходимо ограничить до 40 км/ч.

#### 4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ПОКРЫТИЙ

4.1. В процессе производства работ по нанесению рабочего состава жидкости И19-215 на покрытие следует контролировать:

расход рабочего состава;  
качество обработанного покрытия.

4.2. Применяемые материалы, а также условия их хранения долж-

ны соответствовать ГОСТ или ТУ.

4.3. Нанесение состава должно проводиться равномерно по всей поверхности. Проверку расхода рабочего состава жидкости ИІ9-2І5 определяют визуально по сплошности разлива, по расходу на  $1 \text{ м}^2$  поверхности и по скорости впитывания раствора.

4.4. Контроль качества защитного слоя обработанного цементобетона проводят спустя 2-3 сут после обработки, опрыскивая поверхность водой. Если вода не впитывается, а бетон не увлажняется (не темнеет), гидрофобную обработку следует считать удовлетворительной.

Глубина пропитки цементобетонного дорожного покрытия определяется на взятых кернах. Для этого на продольный разрез керна наносят капли воды и по впитыванию их в бетон определяют глубину пропитки (она должна быть не менее 2 мм).

Контроль эффективности защиты осуществляют при помощи 10 % раствора соляной кислоты, наносимой на покрытие, подвергнутое пропитке. Отсутствие взаимодействия кислоты с цементным камнем (последнее на необработанном бетоне проявляется в виде вспенивания раствора) говорит о высоком качестве полученной защиты.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К работам по повышению долговечности цементобетонных дорожных покрытий с применением жидкости ИІ9-2І5 допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр, а также обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ І2.4.004-79 "Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения".

5.2. Лица, привлеченные к эксплуатации дорожных машин и компрессорного оборудования, используемых при указанных в п. 1 работах, должны иметь удостоверение на право работы на них.

5.3. Все работающие должны пользоваться средствами индивидуальной защиты, предусмотренными действующими нормами и по защитным свойствам соответствующими виду и условиям работ, а также применяемым материалам.

Лицам, занятым на работах по приготовлению состава с жидкостью ИІ9-2І5 и нанесению этих составов на обрабатываемые поверхности с помощью ручных распылителей, следует пользоваться средствами индивидуальной защиты от влаги. Например, костюмами



по ГОСТ 12.4.038-78 (мужской), ГОСТ 12.4.039-78 (женский), сапогами по ГОСТ 5375-79, резиновыми перчатками по ГОСТ 20010-74, а также другими средствами, аналогичными по своим защитным свойствам. На работах, где возможно попадание жидкости И9-2И5 на глаза, следует пользоваться защитными очками закрытого типа. При попадании жидкости на кожу человека ее следует смыть водой с мылом.

5.4. Учитывая горючие свойства жидкости И9-2И5, при работе с ней должны соблюдаться следующие требования (в соответствии с ТУ 6-02-1-430-83):

жидкость И9-2И5 должна храниться в специально отведенных пожаробезопасных местах, вдали от отопительных приборов и защищенных от действия солнечных лучей; на местах производства работ с жидкостью И9-2И5 или ее составами должны находиться такие средства пожаротушения, как песок, асбестовые одеяла, огнетушители ОУ-2, а также аптечки для оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшим.

Все работающие должны знать о местах размещения средств пожаротушения и аптечек и уметь ими пользоваться.

5.5. При выполнении процесса распределения гидрофобизирующей жидкости на проезжей части дороги место работ должно ограждаться в соответствии с требованиями ВСН 179-84 "Инструкция по организации движения и ограждению места производства дорожных работ".

5.6. Используемые в этом процессе пневматические (окрасочные) аппараты и шланги, работающие под давлением, следует до начала применения проверить на исправность и испытать на давление, превышающее рабочее в 1,5 раза.

5.7. Перед началом работ следует проконтролировать надежность и герметичность соединений распределительных устройств, подсоединяемых к машинам, или различных узлов, используемых при нанесении гидрофобизирующей жидкости.

5.8. Манометры на применяемом оборудовании должны быть опломбированы, иметь отметку о проверочных испытаниях. На шкале манометра должна быть красная отметка у цифры наивысшего допустимого рабочего движения.

5.9. При использовании в качестве питателя окрасочных агрегатов передвижных компрессорных установок необходимо соблюдать требования безопасной эксплуатации их, предусмотренные в техническом паспорте данной установки, а также в гл. 15 Правил техни-

ки безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог Минавтодора РСФСР, утвержденных 25.02.77.

## СОДЕРЖАНИЕ

	С.
1. Основные положения.....	3
2. Требования к жидкости ИИ9-2И5, правила ее хранения и рекомендуемые защитные составы.....	4
3. Организация и производство работ.....	5
4. Контроль качества обработки покрытий.....	6
5. Требования безопасности .....	7

Рекомендации по защите  
цементобетонных покрытий от поверхностных разрушений  
путем обработки составом на основе кремнийорганической  
жидкости ИИ9-2И5

Ответственный за выпуск С.В. Гриневич  
Редактор В.Н. Капусткина

---

Подписано в печать 25.08.87. Формат 60х84 1/16.

Печать плоская. Уч.-изд.л. 0,4. Печ.л. 0,5.

Тираж 310.

Изд.№ 4831.

Зак.№ 206

---

Ротапринт ЦБНТИ Минавтодора РСФСР: Москва, Зелено-  
дольская, 3