

## **СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ**

УДК 625.7/8.001.5

**И. В. Шилин, канд. техн. наук<sup>1</sup>, А. В. Химченко, канд. техн. наук<sup>2</sup>**

**1 – Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка**

**2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», г. Воронеж**

### **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ТЕКУЩЕМУ РЕМОНТУ НА ИЗМЕНЕНИЕ РОВНОСТИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ**

*Выполнен анализ требований действующих нормативных документов на гарантийные сроки проведения ремонтно-восстановительных работ на автомобильных дорогах. Проанализированы аспекты обеспечения требуемого значения коэффициента уплотнения при проведении текущего ремонта покрытия автомобильных дорог на основе учета фактического заполнения смесью объема ремонтной карты и соблюдения температурного режима. Рассмотрен процесс изменения ровности покрытия из-за технологических особенностей проведения текущего ремонта покрытия автомобильных дорог. Составлена схема движения транспортных средств по поверхности покрытия с неровностями.*

**Ключевые слова:** текущий ремонт покрытия автомобильной дороги, ремонтная карта, коэффициент уплотнения ремонтной смеси, температурный режим устройства покрытия, ровность покрытия, безопасность дорожного движения

#### **Актуальность исследования**

В соответствии с [1] на территории Российской Федерации с 2017 г. установлены нормативные межремонтные сроки, применяемые для расчета ассигнований федерального бюджета на ремонт автомобильных дорог федерального значения I–IV технических категорий не менее 12 лет, для V технической категории – не менее 5 лет.

Для дорог регионального или межмуниципального значения [2] установлены гарантийные межремонтные сроки для покрытий автомобильных дорог общего пользования:

- I технической категории (от 20 000 авт/сут) – 2 года, (от 10 000 до 20 000 авт/сут) – 4 года;
- II технической категории (от 5000 до 10 000 авт/сут) – 5 лет;
- III технической категории (от 2500 до 5000 авт/сут) – 6 лет;
- IV технической категории (от 1000 до 2500 авт/сут) – 7 лет;
- V технической категории – 8 лет.

Для улиц населенных пунктов межремонтные сроки устанавливаются органами местной власти, и могут значительно отличаться (в зависимости от требований). Но в общем случае они составляют для отмотки – 15 лет, для тротуаров (дорожек, площадок) – 10–12 лет, для проездов и парковок – 8–10 лет.

Таким образом, на протяжении вышеуказанных сроков автомобильная дорога должна сохранять потребительские свойства в соответствии с требованиями действующих нормативных документов, как минимум обеспечивать фактическую (эксплуатационную) скорость и безопасность дорожного движения [3]. Обеспечение этих параметров обуславливается ровностью (поперечной и продольной) покрытия автомобильной дороги. Сохранение ровности покрытия является важной задачей не только для обеспечения работоспособности в течение всего срока эксплуатации автомобильной дороги, но и для обеспечения безопасности дорожного движения.

### ***Анализ публикаций***

Проблемам повышения качества уплотнения горячих асфальтобетонных смесей посвящены работы А. З. Апарцева, В. В. Бадалова, А. П. Васильева, Н. В. Горельшева, М. Г. Горячева, А. В. Захаренко, А. Ф. Зубкова, С. Н. Иванченко, В. С. Истомина, И. С. Ищенко, Т. Н. Калашниковой, М. П. Костельова, Э. В. Котлярского, В. П. Носова, В. Г. Однолько, В. Б. Пермякова, В. П. Подольского, Д. А. Семенова, Н. Я. Хархуты и др.

Изучение технологических режимов уплотнения катками асфальтобетонных смесей выполняли В. А. Бауман, Н. В. Быстрова, В. Н. Кононова, Т. Н. Сергеева и др.

Вопросами изменения ровности дорожной одежды занимались А. К. Бируля, В. В. Сильянов, Ю. М. Ситников, А. П. Васильев, Ю. В. Слободчиков, А. А. Гейдт, В. С. Васильев, М. С. Каганзон, Н. Я. Говорущенко, В. Е. Каганович, О. В. Красиков и др.

Основные подходы к организации выполнения ремонтных мероприятий рассматривали Ю. В. Слободчикова, А. А. Гейдт, Б. А. Волкова, В. Е. Каганович и др.

Проблемы обеспечения ровности дорожного покрытия после проведения работ по текущему ремонту в публикациях общего доступа освещены недостаточно.

***Целью работы*** является анализ изменения ровности дорожного покрытия от качества выполнения текущего ремонта покрытий автомобильных дорог.

### ***Основная часть***

В процессе эксплуатации автомобильных дорог и улиц населенных пунктов в конструктивных слоях дорожной одежды протекают различные деструктивные процессы, которые приводят к различным деформациям. В зависимости от объемов деформаций назначаются виды ремонтных работ. Наиболее часто протекают процессы трещинообразования, с последующим их развитием в ямы и выбоины.

Устранение ямочности на покрытии автомобильных дорог в процессе текущего ремонта может выполняться различными способами:

- только заполнение ремонтных карт (ямочный ремонт);
- выполнение ямочного ремонта с последующим перекрытием отремонтированной поверхности;
- полное фрезерование деформированного покрытия с последующей укладкой нового слоя.

При укладке нового слоя ровность покрытия обеспечивается ровностью поверхности основания, конструктивными особенностями и техническими настройками асфальтоукладчика и катков, технологическими режимами выполнения работ. При правильно подобранных параметрах устройства слоя покрытия микронеровности практически исключаются, а макронеровности характеризуются базой дорожно-строительных машин [4]. И практически все исследования по подбору оптимальных режимов уплотнения и обеспечения ровности покрытий были выполнены именно для укладки новых дорожных покрытий (слоев). В следствие воздействия климатических факторов и подвижной нагрузки технико-эксплуатационные параметры автомобильных дорог (в том числе и ровности покрытия) подвергаются постоянным изменениям. При этом количество микронеровностей, возникших под воздействием подвижной нагрузки, зависит от прочности земляного полотна и дорожной одежды [6].

Гораздо хуже дела обстоят при текущем ремонте дорожных покрытий (ямочном ремонте). По статистике средняя площадь ремонтной карты (подготовленной ямы для укладки ремонтной смеси) не превышает 1 м<sup>2</sup> [5]. При близко расположенных дефектах несколько ям (выбоин) объединяют в одну ремонтную карту большего размера и сложной формы, но с обязательным выполнением рекомендованного расположения ремонтной карты на поверхности дороги (границы ремонтной карты должны иметь прямолинейное очертание – параллельно и перпендикулярно оси дороги).

Проведение ямочного ремонта обуславливает минимальную потребность материальных ресурсов, потому и является наиболее распространенным способом устранения ямочности на покрытиях дорог [5].

Качество проведения ямочного ремонта зависит от многих факторов. В проводимом исследовании наибольший интерес вызывают прочность отремонтированного покрытия и его ровность.

Как известно, прочность покрытия автомобильных дорог зависит от состава смеси, температурного режима и от процесса уплотнения, эти параметры в основном оказывают влияние на процесс структурообразования.

Принимаем гипотезу, что состав ремонтной смеси подобран и отвечает всем требованиям. Тогда рассмотрим основные аспекты процесса уплотнения при проведении ямочного ремонта. В общем случае расчетная схема уплотнения ремонтной смеси в ремонтной карте представлена на рисунке 1.

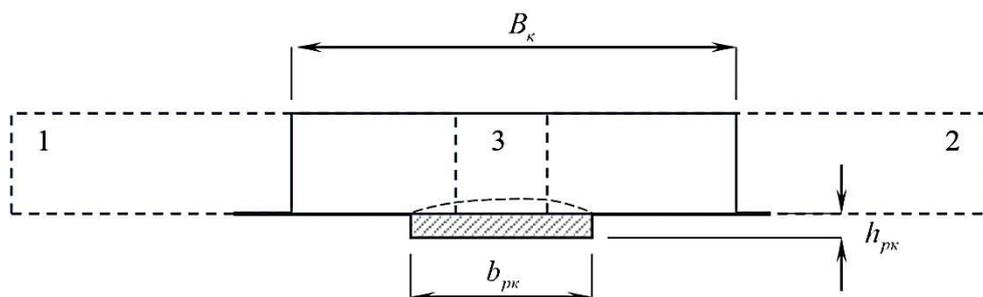


Рисунок 1 – Схема процесса уплотнения ремонтной карты

Идеальным случаем будет, когда количество ремонтной смеси  $V_{рем}$  (с учетом коэффициента уплотнения) соответствует геометрическому объему ремонтной карты  $V_{рем.кар}$ . Тогда при достижении значения коэффициента уплотнения проектному уровню ремонтной поверхности выровняется с уровнем существующего покрытия. При этом можно предположить, что ровность покрытия автомобильной дороги после проведения ямочного ремонта будет не ниже чем до его проведения [5].

При условии, когда  $V_{рем} > V_{рем.кар}$  можно утверждать, что при заданном режиме уплотнения (масса катка, количество проходов, режим вибрации) уровень поверхности на ремонтируемом участке будет выше уровня поверхности на существующем покрытии, что существенно снизит ровность покрытия (фактически неровность с отрицательным высотным значением преобразуется в неровность с положительным высотным значением). При  $V_{рем} > V_{рем.кар}$  коэффициент уплотнения практически достигает проектного значения  $k_{упл} \approx k_{упл}^{np}$ .

При условии, когда  $V_{рем} < V_{рем.кар}$ , можно предположить, что снижение ровности покрытия не будет наблюдаться, так как рабочий орган катка будет уплотнять ремонтную смесь до момента, пока уровень поверхности на ремонтируемом участке выровняется с существующим. Но так как  $V_{рем} < V_{рем.кар}$ , то коэффициент уплотнения  $k_{упл}$  не достигнет проектного значения  $k_{упл}^{np}$ .

В большинстве случаев при ямочном ремонте распределение ремонтной смеси по объему ремонтной карты выполняется вручную с помощью лопат и разглаживается гладилками. Толщина отсыпаемого слоя ремонтной смеси превышает проектное значение с учетом коэффициента уплотнения. Уплотнение выполняется самоходными гладковальцовыми катками [6].

Из рисунка 1 видно, что ширина рабочего органа уплотняющей машины ( $B_к$ ) превышает ширину ремонтной карты ( $b_рк$ ). Согласно принятой схеме уплотнения рекомендовано

первыми проходами уплотнять ремонтную смесь по краям карты (позиция 1 и 2), а затем только проходить всю ширину, перекрывая площадь ремонтной карты (позиция 3). Данная схема уплотнения обеспечит ровность поверхности уплотняемой поверхности только в том случае, если прилегающая поверхность существующего покрытия дороги к ремонтной карте имеет идеальное плоское очертание, выдержан температурный режим и правильно определен объем ремонтной смеси. Фактически же в процессе эксплуатации очертание поверхности существующего покрытия приобретает значительные отклонения от проектной поверхности. Таким образом рабочий орган катка, имеющий высокую жесткость, будет придавать уплотняемой поверхности очертание прилегающей существующей поверхности.

Анализируя вышеизложенное, можно предположить, что для качественного проведения ямочного ремонта одним из важных факторов является правильное определение необходимого объема ремонтной смеси.

Следующим важным параметром достижения качественного проведения ямочного ремонта является соблюдение температурного режима.

Установлено, что процесс уплотнения ремонтной смеси при рабочих температурах характеризуется незначительными нагрузками напряжения в месте контакта рабочего органа катка с поверхностью уплотняемого слоя. Известно, что после распределения асфальтобетонной смеси происходит резкое ее остывание. Даже при устройстве нового слоя покрытия время, в течение которого смесь имеет достаточную рабочую температуру после ее укладки, составляет около 5–10 % от продолжительности работ по уплотнению слоя. По мере остывания смеси вязкость битума значительно увеличивается, что приводит к необходимости увеличения нагрузки при уплотнении. Поэтому продолжительность устройства покрытий на прямую зависит от процесса остывания смеси [5].

В случае выполнения ямочного ремонта количество ремонтной смеси незначительно, а площадь поверхности ремонтной карты большая, что обуславливает еще более интенсивное падение температуры после заполнения смесью ремонтной карты.

Рассмотрим зависимость коэффициента уплотнения от температуры смеси в процессе укатки (рисунок 2) [4]. Считается, что коэффициент уплотнения зависит от температуры асфальтобетонной смеси в процессе уплотнения при одном и том же количестве проходов и одинаковой длительности уплотнения.

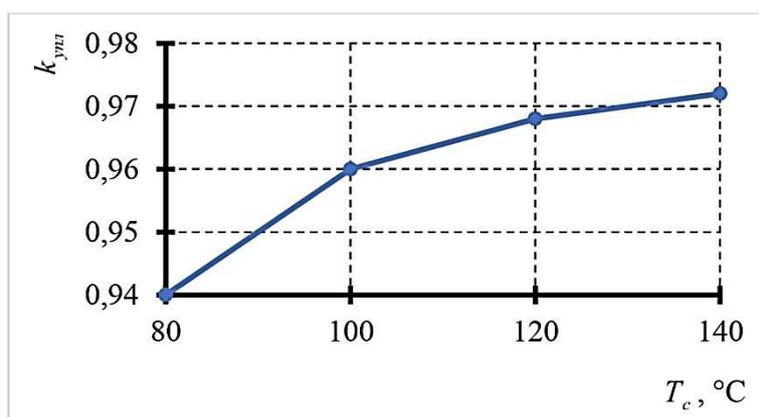


Рисунок 2 – График зависимости коэффициента уплотнения ( $k_{упл}$ ) от температуры асфальтобетонной смеси ( $T_c$ ) в процессе уплотнения

Для вновь укладываемых слоев покрытия при понижении температуры смеси рекомендовано увеличивать количество проходов катков по одному следу [6]. Для ямочного ремонта данный способ не срабатывает. В этом случае целесообразно учитывать увеличение пористости в объеме ремонтной карты.

Анализ действующих нормативных документов показывает, что к объемным показа-

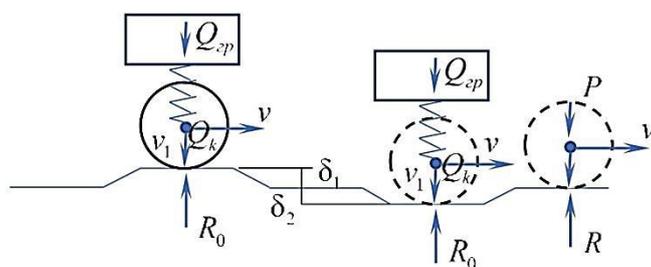
телям уплотненной смеси относят [6]:

- пористость минерального остова;
- количество органического вяжущего;
- остаточную пористость.

Пористость минерального остова напрямую зависит от гранулометрического состава асфальтобетонной смеси. Недостаток органического вяжущего не позволит создать равномерную пленку органического вяжущего вокруг зерен минерального заполнителя, что нарушит однородность смеси и поры в материале не будут заполнены, что обеспечит повышение влагонасыщения. Избыток органического вяжущего позволит заполнить поры внутри материала, что значительно снизит водонасыщение, но в то же время увеличит пластичность асфальтобетона, снизит прочность на сжатие, его водостойкость и морозостойкость. Остаточная пористость характеризует количество пор в материале после процесса уплотнения. Установлено, что пористость асфальтобетонной смеси в насыпном состоянии находится в пределах 25–37 %. После уплотнения (до проектного значения коэффициента уплотнения) в зависимости от состава смеси остаточная пористость колеблется от 2 % до 4 %. Если коэффициент уплотнения не достигнет проектного значения, то остаточная пористость значительно превышает допустимую. И это приведет к снижению всех механических параметров покрытия автомобильной дороги, а значит негативно отразится на всех технико-эксплуатационных параметрах автомобильной дороги, в первую очередь на ровности и сплошности покрытия, обеспеченности расчетной скорости и т. д.

Теперь рассмотрим изменение условий движения транспортных средств из-за нарушения ровности покрытия.

Автомобиль при движении по автомобильной дороге проезжает по ряду неровностей (буграм или выбоинам), имеющим извилистость различного очертания [3, 7]. Вектор скорости транспортного средства  $\vec{v}_{авт}$  в момент проезда по неровности направлен по касательной к поверхности, отрывая (прижимая) колесо от покрытия на некоторое время. Наезжая на неровность (или съезжая с нее) со скоростью  $v_1$ , колесо оказывает на покрытие динамическое воздействие (рисунок 3).



$Q_{cp}$  – полный вес транспортного средства;  $Q_k$  – вес колеса с мостом;

$v$  – горизонтальная составляющая скорости;  $v_1$  – вертикальная составляющая скорости;

$P$  – сила давления на покрытие от веса автомобиля и веса колеса;

$R_0, R$  – сила реакции опоры;  $\delta_1$  и  $\delta_2$  – величина неровности

Рисунок 3 – Схема взаимодействия колеса транспортного средства на покрытие автомобильной дороги в момент прохождения неровности

Исходя из законов кинематики [8] результирующее контактное воздействие колеса на дорожное покрытие определяется как

$$R \cdot \Delta t = G_a \cdot v_1, \quad (1)$$

где  $R$  – результирующая контактного взаимодействия автомобиля на покрытие, кН;

$\Delta t$  – время контактного воздействия колеса с покрытием дороги, с;

$G_a$  – полная масса транспортного средства, кг;

$v_1$  – вертикальная составляющая скорости движения колеса, м/с.

После преобразования выражения на основе законов динамики [8] определяем значение давления на покрытие в момент удара колеса:

$$P = \frac{G_a \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \delta}}{\Delta t \cdot \pi \cdot r^2}. \quad (2)$$

Таким образом, при постоянных значениях массы автомобиля и радиуса отпечатка колеса значение давления на асфальтобетонное покрытие зависит от длительности воздействия  $\Delta t$  и величины неровности  $\delta$ .

При взаимодействии колеса движущегося автомобиля с неровностью покрытия возникают дополнительные вертикальные колебания автомобиля, вызванные его конструкцией. Это приводит к дополнительному (повторному) динамическому воздействию колеса автомобиля на покрытие автомобильной дороги.

При оценке показателя «ровность покрытия автомобильной дороги» важно оценить амплитуды и длины неровностей для выявления локальных участков, несоответствующих нормативным требованиям (фактическая глубина неровности в продольном или поперечном направлении не должна превышать ее предельное значение, накапливаемая остаточная деформация в покрытии не должна превышать ее предельного значения):

$$h_\phi \leq h_{np}; \quad S_\phi \leq S_{np}, \quad (3)$$

где  $h_\phi$  – глубина неровности в продольном или поперечном направлении, мм;

$h_{np}$  – предельное значение глубины неровности, мм;

$S_\phi$  и  $S_{np}$  – фактическое и предельное значение остаточной деформации, мм.

Это дает возможность группировки участков автомобильной дороги с различными значениями ровности покрытия, среди которых особое внимание уделяется участкам с граничными и превышающими показателями ровности.

### **Заключение**

Таким образом, на качество проведения текущего ремонта (прочность, водостойкость и т. д.) покрытий автомобильной дороги оказывает существенное влияние правильное определение объема ремонтной смеси, соблюдение температурного режима укладки, состояние существующего покрытия (соответствие существующего очертания профиля покрытия проекту). Эти факторы на месте укладки своевременно учесть очень трудоемко (из-за их изменчивости в течение времени). Наиболее просто обеспечить соблюдение температурного режима можно за счет использования специализированной техники (ремонтеров), имеющих принудительный подогрев ремонтной смеси в бункере и предназначенные для применения при низкопроизводительных способах производства работ (при ямочном ремонте). Остальные факторы, к сожалению, оптимизации практически не подвержены. Компенсировать их можно только применением иных технологий проведения текущего ремонта (струйно-инъекционный способ или ремонт покрытий с применением инфракрасного нагрева).

При восстановлении сплошности покрытия на участках с одиночными дефектами (ямами или выбоинами) возможно применение технологии заполнения ремонтной карты горячими смесями. Ровность покрытия ухудшится, но параметры будут соответствовать нормативным требованиям.

При наличии значительного процента повреждения покрытия использование технологии заполнения ремонтной карты горячими смесями нерационально, так как изменение ровности будет катастрофично (даже для низких технических категорий автомобильных дорог). С

большой вероятностью можно утверждать, что на таких участках не только пострадает ровность покрытия, но и повысится водонасыщение, снизится прочность и морозоустойчивость покрытий на отремонтированных местах, что негативно скажется на надежности отремонтированного участка автомобильной дороги и снизит безопасность дорожного движения на них. Использование такой технологии текущего ремонта дороги рационально с последующим перекрытием восстановленного участка на всю ширину полосы движения протяженностью не менее 5 м, что позволит соблюсти нормативные требования к эксплуатационным свойствам автомобильных дорог.

### **Список литературы**

1. Российская Федерация. Законы. О нормативах финансовых затрат и Правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения : постановление Правительства РФ от 30 мая 2017 г. № 658. – Текст : электронный // Гарант.ру : [сайт]. – URL: <https://base.garant.ru/71689744/>.
2. Российская Федерация. Законы. Об утверждении типовых условий контрактов на выполнение работ по строительству (реконструкции), капитальному ремонту, ремонту автомобильных дорог, искусственных дорожных сооружений и информационной карты типовых условий контракта : утверждены Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 5 февраля 2019 г. № 37 – Текст : электронный // Гарант.ру : [сайт]. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72161772/>.
3. ГОСТ Р 50597-2017. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2017 г. № 1245-ст : взамен ГОСТ Р 50597-93 : дата введения 2018-06-01 // разработан Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ») Министерства транспорта Российской Федерации. – Москва : Стандартинформ. – 2017. – 30 с.
4. Шилин, И. В. Современные аспекты повышения эффективности ремонтно-восстановительных работ в региональных условиях / И. В. Шилин, В. Ю. Бурлай, В. В. Ушивцев // Научно-технические аспекты развития автотранспортного комплекса : материалы VI международной научно-практической конференции в рамках 6-го Международного научного форума Донецкой Народной Республики «Инновационные перспективы Донбасса: Инфраструктурное и социально-экономическое развитие», Горловка, 27 мая 2020 г. / Автомобильно-дорожный институт ГОУВПО «ДОННТУ». – Горловка : АДИ ГОУВПО «ДОННТУ». – 2020. – С. 118–121.
5. Шилин, И. В. Разработка модели очертания ремонтной карты на дорожном покрытии после холодного фрезерования / И. В. Шилин, А. В. Химченко, Ю. Н. Соколова // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Современные строительные материалы. – 2022. – Вып. 1(153). – С. 23–30.
6. СП 78.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. № 272 и введен в действие с 1 июля 2013 г. // ЗАО «СоюздорНИИ». – Москва, 2013. – 72 с.
7. ГОСТ Р 56925-2016. Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерения неровностей оснований и покрытий : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 мая 2016 г. № 370-ст. : введен впервые : дата введения 2016-10-01 / разработан Научно-исследовательским институтом ЗАО «СоюздорНИИ». – Москва : Стандартинформ, 2016. – 14 с.
8. Смирнов, Г. А. Теория движения колесных машин / Г. А. Смирнов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Машиностроение, 1990. – 352 с. – ISBN: 5-217-01093-2.

**И. В. Шилин<sup>1</sup>, А. В. Химченко<sup>2</sup>**

**1 – Автомобильно-дорожный институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка**

**2 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», г. Воронеж**

**Влияние качества проведения работ по текущему ремонту на изменение ровности дорожного покрытия**

Действующими нормативными документами на территории Российской Федерации установлены межремонтные сроки на гарантийные сроки проведения ремонтно-восстановительных работ на автомобильных

дорогах различного назначения и технических категорий.

Достижение значения требуемого коэффициента уплотнения смеси при проведении текущего ремонта покрытия автомобильных дорог является необходимым условием обеспечения необходимой прочности, водостойкости и морозостойкости отремонтированного участка. Для выполнения этого условия при выполнении ямочного ремонта покрытия автомобильной дороги необходимо правильное определение необходимого количества ремонтной смеси для заполнения геометрического объема ремонтной карты и соблюдения температурного режима выполнения работ.

Проанализированы аспекты изменения ровности покрытия в процессе эксплуатации автомобильных дорог. Рассмотрен процесс изменения ровности покрытия из-за технологических особенностей проведения текущего ремонта покрытия автомобильных дорог.

Исследована схема взаимодействия колеса транспортного средства на покрытие автомобильной дороги в момент прохождения неровности. Установлены результирующее контактное воздействие колеса транспортного средства на дорожное покрытие и значение давления на покрытие в момент удара колеса. Выявлены причины повторного динамического воздействия на покрытие после наезда на неровность.

Сформулированы рекомендации по компенсации снижения ровности покрытия в процессе выполнения текущего ремонта.

**ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ПОКРЫТИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ, РЕМОНТНАЯ КАРТА, КОЭФФИЦИЕНТ УПЛОТНЕНИЯ РЕМОНТНОЙ СМЕСИ, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЯ, РОВНОСТЬ ПОКРЫТИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*I. V. Shilin<sup>1</sup>, A. V. Khimchenko<sup>2</sup>*

*1 – Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka*

*2 – Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», Voronezh*

**Impact of the Current Repair Work Quality on Changes in Road Surface Evenness**

The current regulatory documents on the territory of the Russian Federation establish inter-repair periods for warranty periods of repair and rehabilitation works on highways of various purposes and technical categories.

Achieving the value of the required compaction factor of the mixture during the current repair of highway pavement is a necessary condition for ensuring the necessary strength, water resistance and frost resistance of the repaired area. To fulfill this condition when performing patching repair of highway pavement it is necessary to correctly determine the required amount of repair mixture to fill the geometric volume of the repair map and to comply with the temperature regime of the work.

The aspects of pavement flatness change in the process of highway operation are considered. The process of changing the flatness of the pavement due to the technological features of the current repair of the pavement of highways is considered.

The interaction scheme of a vehicle wheel on the road surface at the moment of passing a bump is considered. The resulting contact impact of the vehicle wheel on the road surface and the value of pressure on the surface at the moment of wheel impact are determined. The reasons of repeated dynamic impact on the pavement after hitting a bump are revealed.

Recommendations on compensation of pavement smoothness reduction in the process of current repair are formulated.

**HIGHWAY PAVEMENT CURRENT REPAIR, REPAIR MAP, REPAIR MIXTURE COMPACTION FACTOR, PAVEMENT CONSTRUCTION TEMPERATURE REGIME, PAVEMENT FLATNESS, ROAD TRAFFIC SAFETY**

**Сведения об авторах:**

**И. В. Шилин**

SPIN-код РИНЦ: 9785-5498  
Телефон: +7 949 318-94-57  
Эл. почта: shylin\_igor@mail.ru

**А. В. Химченко**

SPIN-код РИНЦ: 4568-1757  
Телефон: +9 917 726-00-03  
Эл. почта: himch.arkady@yandex.ru

*Статья поступила 11.03.2024*

*© И. В. Шилин, А. В. Химченко, 2024*

*Рецензент: Л. Н. Морозова, канд. техн. наук, доц.,  
Автомобильно-дорожный институт  
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*