

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

П.В. Рубинов

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

Рецензент д-р техн. наук, профессор Н.С. Попов

Ключевые слова и фразы: бюджет; мониторинг; реагент; экологическая безопасность; экономическая эффективность; эксплуатация дорог.

Аннотация: Рассмотрена проблема применения пескосоляной смеси в зимний период. Дана экономическая оценка неучтенных потерь от применения пескосоляной смеси в регионе. Предложено применить методику Ю.В. Кузнецова для выбора оптимальных реагентов для региона и автоматизацию оперативного управления дорожными службами.

В регионах России доля бюджета на содержание и ремонт дорог очень высока. Понятно, что местные власти пытаются рационально сократить ее по мере возможности, используя новые проекты и подходы в управлении дорожными службами, разрабатывая новые нормативы денежных затрат на капитальный ремонт и содержание автомобильных дорог.

Но зачастую, в связи с нехваткой денег в выделенном бюджете на реконструкцию дорог, не учитываются экологические проблемы региона, не всегда соблюдаются природоохранные нормативы и отсутствуют экологические платежи за использование природных ресурсов. На многих предприятиях дорожного хозяйства, отвечающих за эксплуатацию дорог, до сих пор нет общего плана организационных природоохранных мероприятий, нет ответственного за исполнение обязанностей по соблюдению требований законодательства в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Зачастую экологические проблемы остаются только в проектной документации.

Эта российская проблема с ограниченным выделением средств на ремонт и содержание дорог понятна всем. Но закладывая в проекты, хотя бы

Рубинов Павел Владимирович – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Экономика», e-mail: rubinovp@ Rambler.ru, ТамбГТУ, г. Тамбов.

на будущее, экологические вопросы региона, уже сейчас можно увидеть, что сегодняшние расходы на содержание и реконструкцию дорог во многих регионах по принципу минимизации затрат неэффективны в технических, экологических и экономических составляющих.

Примером может служить эксплуатация дорог в зимних условиях. Применение на сегодняшний момент дешевой пескосоляной смеси, без адекватного анализа всего спектра потенциально возможных реагентов, на самом деле влечет за собой длинный шлейф дальнейших, полностью не учитываемых, затрат всех дорожных служб и общества в целом.

По бухгалтерским и статистическим данным муниципального учреждения «Дирекция городских дорог и пассажирского транспорта» г. Тамбова за период 2008–2010 гг. было заготовлено песка:

- в 2008 г. – 12 592 м³ (сумма затрат составила 898 740,59 р.);
- в 2009 г. – 16 962 м³ (сумма затрат составила 2 604 585,00 р.);
- в 2010 г. – 13 140 м³ (сумма затрат составила 1 314 135,00 р.).

В этой калькуляции нет стоимости песка как природного ресурса, однако, с 2012 года его стоимость будет учитываться, и соответственно возрастет стоимость пескосоляной смеси.

На сегодняшний день в Тамбове и области добытый и используемый на дорогах объем песка весной вывозится на полигон, а это 77 р. за м³, или 1 011 780 р. дополнительных затрат и потерянного для будущего использования природного ресурса. Это является продолжением цепи потерь от нерационального применения природных ресурсов.

Дорожные службы после применения пескосоляных смесей сталкиваются с засорением ливневых канализаций, которые в весенний период не справляются с водоотводом и тем самым являются причиной укоренного износа дорожного полотна на 8–12 %, что составляет примерно 46,7 млн р. от общих годовых 467,0 млн р. затрат на ремонт дорог города Тамбова.

Дорожным службам приходится нести затраты на отчистку ливневых стоков в размере 356 тыс. р., так как ежегодно проводятся работы по очистке наиболее загрязненных участков ливневой канализации.

После применения пескосоляных смесей ускоряется разрушение железобетонных конструкций мостов. Так, в Тамбове в оперативном управлении муниципального учреждения «Дирекция городских дорог и пассажирского транспорта» находится 21 мостовое сооружение, в том числе 3 путепровода. Большинство из них требуют на сегодняшний день капитального ремонта.

По оценкам работников дорожных служб города Тамбова периодичность применения солей для борьбы со снегом уменьшает гарантийный эксплуатационный период железобетонных мостов в среднем в 3 раза. Для мостового хозяйства города Тамбова стоимость работ на 2010 г. при соблюдении межремонтных сроков составляет 2940 р. на 1 м². В городе длина мостов и путепроводов – 2,9 км или 51007,3 м². Соответственно проведение ремонтных работ в срок (раз в 5 лет) составляет 149 961 462 р., или в пересчете на год 29 992 292,4 р. При использовании других реагентов, более дорогих, но и более щадящих, для железобетонных мостов, уве-

личится межремонтный срок до 2,5 раз, или уменьшение затрат на ремонт мостов и путепроводов в год составит:

$$29\,992\,292,4 - 11\,996\,916,96 = 17\,995\,375,44 \text{ р.}$$

В Тамбове для мостов и путепроводов можно подобрать соответствующие реагенты для разных осенне-зимних условий. В качестве противогололедных реагентов можно использовать: хлориды натрия, кальция, калия, магния; кальций магнезиальный ацетат; ацетатные материалы.

Считается, что среди противогололедных средств наибольшее преимущество имеет кальциево-магниевый ацетат (**КМА**). Этот препарат считают чистым по отношению к растениям, он не вызывает коррозии металлов, а также имеет слабое коррозионное воздействие на бетон.

Исследования показали, что потеря металла стержней (из арматуры, применяемой в дорожном строительстве) в растворе КМА составила 3 %, в растворе соли – 15,3 %, в деионизированной воде – 1,2 % (в течение 7 месяцев воздействия, что примерно соответствует осенне-зимнему циклу в России).

Сильно страдает экология города и района вдоль автодорог, происходит засоление почвы и водоемов (особенно озер), в которые попадает используемый реагент (пескосоляная смесь). Перед работниками дорожных служб стоит социальная, экологическая и экономическая задачи определения наилучшего реагента с оптимальными для региона качествами.

Для более точного расчета применимых смесей и реагентов на дорогах Тамбова и области, во избежание бесконечных разногласий в определении бюджетных затрат, автором предложено дорожным службам проанализировать образцы дорожных покрытий по методике профессора Ю.В. Кузнецова, на предмет коэффициента сцепления [1].

Ранее такие исследования в нашем регионе не проводились, но опыт применения такой методики существует в Москве, однако, его результаты нельзя перенести на Тамбов, так как имеются, на первый взгляд, незначительные, но, на практике применения реагентов, существенные отличия в технологии укладки дорожной рубашки, ее качественного состава, коэффициента сцепления, количества и качества уборки снега и наледи, климатических условий. Именно поэтому необходимо учитывать на месте варианты применения реагентов.

После создания образцов разных покрытий необходимо в лабораторных условиях воздействовать на асфальтобетон различными химическими реагентами, постепенно меняя их концентрацию и температурный режим, и таким образом моделировать ситуации, возникающие в разных условиях с реальными образцами дорожного покрытия в Тамбове и области.

Завершив инструментальные замеры и компьютерную обработку результатов, можно более качественно провести дорожный погодный мониторинг в регионе, и воздействовать на оперативное управление содержанием дорог. Для этого необходимо собрать статистические данные с середины октября до конца марта, и весь холодный период года разделить на пятнадцатиминутные интервалы. Каждый интервал характеризуется определенной температурой, наличием или отсутствием осадков, их характером и интенсивностью. Задача данного метода – определить, как будет

вести себя реагент на покрытии и что будет происходить с коэффициентом сцепления после применения реагента при разных погодных условиях в зимний период [1].

Обработывая дороги выбранными реагентами и сканируя результаты их применения в различных погодных условиях по пятнадцатиминутным интервалам с помощью специально разработанной компьютерной программы, можно определить средневзвешенный коэффициент сцепления по Тамбову и области при применении каждого опытного образца. Имея лабораторные данные поведения реагентов на протяжении всего холодного периода года, можно говорить о влиянии реагента на возникновение аварийных ситуаций на дорогах Тамбова и области.

График зависимости влияния реагента и коэффициента сцепления на безопасность дорожного движения вывел Н.А. Лушников [2]. Введя данный график в компьютер можно определить уровень опасности – вероятности возникновения ДТП относительно уменьшения или увеличения коэффициента сцепления в цифрах.

Коэффициент опасности реагента – это отношение числа ДТП на применяемом реагенте к числу ДТП на эталонном реагенте (пескосоляная смесь). Согласно научным данным, хлорид натрия – поваренная соль – признан самым безопасным реагентом! Но применять его всегда, даже при незначительных температурах от 0...10 °С, не эффективно по разным показателям.

Каждый реагент, который потенциально может применяться в Тамбове, необходимо рассчитать с точки зрения его уровня опасности и вероятности возникновения ДТП. То есть, применяя разные реагенты на дорогах, мы можем получить разное количество ДТП. Выбирая реагент относительно его технического применения, экологического эффекта и экономического обоснования, необходимо учесть количество совершенных ДТП по сравнению с летним периодом.

Также при выборе антигололедного реагента необходимо учесть социальные потери общества от его применения, то есть его влияние на коррозию кузова автомобиля, износ обуви и его химическое влияние на здоровье человека.

Рассмотрев вышесказанное и проведя предложенные исследования, можно сделать вывод о необходимости пересмотра и переоценки методов эксплуатации дорог в зимних условиях. Необходимо создать систему мониторинга состояния дорог, которая будет строиться на опытно-исследовательских, практических, статистических и социальных расчетах, данные которых будут основой автоматизации выбора реагента.

Работникам «Дирекции городских дорог и пассажирского транспорта» необходимо определить оптимальные антигололедные реагенты для их применения в Тамбове и области, учитывая разные температурные условия, степень осадков, дорожные и тротуарные покрытия, загруженность и пропускную способность дорог, степень очистки от снега и прогнозируемые метеоусловия. При этом оценить выбранные реагенты по экономической эффективности, техническим возможностям применения, экологическому воздействию и социальным потерям.

Список литературы

1. Кузнецов, Ю.В. Ходовая динамометрическая лаборатория по исследованию коэффициентов продольного и поперечного сцепления / Ю.В. Кузнецов // Труды МАДИ. – 1975. – Вып. 81. – С. 24–46.
2. Лушников, Н.А. Разработка требований к сцепным качествам дорожных покрытий : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.14 / Н.А. Лушников. – М., 1989. – 179 с.

Economic Efficiency and Environmental Safety of Winter Maintenance of Highways

P.V. Rubinov

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: budget; economic efficiency; environmental safety; maintenance of roads; monitoring; reagent.

Abstract: The paper discusses the problem of using abrasive salt mixture in the winter period. The economic assessment of unaccounted losses from the use of abrasive salt mixture for the region is made. It is proposed to apply the methodology of Yu.V. Kuznetsov to select the optimal reagents for the region and automation for operational management of road services.

© П.В. Рубинов, 2011