

OPTIMIZATION OF THE CONDITIONS OF THE ELECTROLYTIC CHROME PLATING IN THE HARDENING SEGMENTS HARVESTING MACHINES

© 2015

A. E. Krupin, assistant professor of the chair «Technical service»
State budgetary educational institution of higher professional education
Nizhny Novgorod State Engineering-Economic Institute, Knyaginino (Russia)

Annotation. One of the most important stages of cultivation of agricultural crops is their cleaning, therefore, the problem of reliability used in this technique is very relevant. The most wear to the components of the equipment in this category include their working bodies (segments, share plates, knives, etc). Excessive wear of the cutting elements entails the loss of crops, increasing the load on the driving mechanism due to the higher cutting forces and downtime cleaning machines associated with the replacement of these parts, which increases the cost of harvesting and increases the cost of cultivation of agricultural crops in General.

It is proposed to increase the resource segments reapers agricultural machinery electrolytic plating of their surfaces. This method of hardening the surfaces of the cutting elements due to the properties of the applied coatings to increase wear resistance in abrasive environment and reduce the damage to their corrosion during storage. In the screening experiment were the main parameters affecting the properties of chromium coatings, they are the temperature of the electrolyte, current density and layer thickness. To obtain the maximum resistance of coatings for wear and corrosion determined the optimal conditions for electroplating chromium on the surface of the segments through the creation and implementation plan steep ascent on the surface response. Methodology for plan a steep ascent aimed at minimizing the amount of wear and chrome-plated samples was based on an additional series of experiments with a reduced rounded step of varying the temperature of the electrolyte, current density and thickness of the applied coating.

The results of the implementation of the above plan of the experiment indicate that the construction of the regression equations of the second order is in this situation not mandatory. This is because, the regression equation obtained during the implementation of the steep ascent, in good agreement with the experimental data.

Keywords: two-dimensional cross-section, durability, steep ascent, optimization, response, body work, segment, sweeper, equation, factor, chrome plating, electrolysis.

УДК 523.67

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ г. ТОЛЬЯТТИ: АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

©2015

Е. А. Краснопецева, аспирант
С. А. Мальцев, магистрант
Л. Н. Козина, старший преподаватель кафедры
«Энергетические машины и системы управления»
А. М. Дзюбан, доцент кафедры «Энергетические машины и системы управления»
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос о недобросовестном содержании автомобильных дорог и их некачественном состоянии. Приведена классификация автомобильных дорог по их транспортно-эксплуатационным характеристикам. Рассмотрены утвержденные нормативными документами характеристики предельно допустимых повреждений дорожного покрытия, требования к ровности покрытия проезжей части, а также сроки ликвидации обнаруженных несоответствий. Обращено внимание на ежегодные проблемы, возникающие в каждый отдельно взятый сезон года на дорогах нашего города. Предложены пути их решения. Обращено внимание на экологические аспекты проблемы использования автомобилей с двигателем внутреннего сгорания, связанные с быстрым ростом автомобильного парка города. Приведены количественные показатели основных загрязняющих веществ и показатели среднегодовых концентраций вредных и опасных веществ в атмосфере, выраженные в ПДК.

Ключевые слова: автомобильные дороги, выхлопные газы, двигатель внутреннего сгорания, предельно-допустимая концентрация вредных веществ, тротуары, улицы, ямы.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами. Транспорт, а в частности автомобиль, стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Как любое другое устройство, механизм или изобретение автомобиль несет в себе как положительные, так и отрицательные качества, а также сильно зависит от состояния окружающих его условий. Имеет место проблема некачественного содержания автомобильных дорог, а именно возможные опасные последствия взаимодействия системы автомобиль – дорога. В связи с резко возросшим количеством автомобилей в пользовании граждан возникла проблема выброса огромного количества выхлопных газов в атмосферу.

Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы. Каждый гражданин должен знать о своих правах на безопасное передвижение по дорогам, о том, что он сам может ускорить, а иногда и сдвинуть с «мертвой» точки процесс ремонта дороги. При этом нельзя забывать о своих обязанностях в области обеспечения защиты окружающей среды и самого себя от неконтролируемого выброса в атмосферу вредных и опасных для здоровья веществ.

Формирование целей статьи. Обеспечение безопасного движения автомобилей с заданными скоростями и нагрузками, защита дороги, зданий и сооружений на ней от неестественного физического износа. Разработка рекомендаций по решению экологического аспекта проблемы использования автомобилей с двигателем внутреннего сгорания.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. Сколько существуют дороги в Тольятти, столько существуют и ямы на них [1]. Но таких проблем не должно возникать, поскольку государство разработало требования к состоянию дорог, которые определены в ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы». Автомобильные дороги, дороги и улицы городов и других населен-

ных пунктов по их транспортно-эксплуатационным характеристикам объединены в три группы [2]:

- **группа А** – автомобильные дороги с интенсивностью движения более 3000 авт/сут; в городах и населенных пунктах – магистральные дороги скоростного движения, магистральные улицы общегородского значения непрерывного движения;

- **группа Б** – автомобильные дороги с интенсивностью движения от 1000 до 3000 авт/сут; в городах и населенных пунктах – магистральные дороги регулируемого движения, магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения и районного значения;

- **группа В** – автомобильные дороги с интенсивностью движения менее 1000 авт/сут; в городах и населенных пунктах – улицы и дороги местного значения.

Покрытие проезжей части не должно иметь просадок, выбоин, иных повреждений, затрудняющих движение транспортных средств, с разрешенной Правилами дорожного движения скоростью [3].

Предельно допустимые повреждения покрытия, а также сроки их ликвидации приведены в таблице 1 [3].

Примечание:

1. В скобках приведены значения повреждений для весеннего периода.

2. Сроки ликвидации повреждений указаны для строительного сезона, определяемого погодноклиматическими условиями, приведенными в СНиП 3.06.03 по конкретным видам работ.

Предельные размеры отдельных просадок, выбоин и т. п. не должны превышать по длине 15 см, ширине – 60 см и глубине – 5 см. Ровность покрытия проезжей части должна соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2 [3].

Время, необходимое для устранения причин, снижающих сцепные качества покрытий в зависимости от вида работ, устанавливают с момента обнаружения этих причин, и оно не должно превышать значений, приведенных в таблице 3 [3].

Таблица 1 – Предельно допустимые повреждения дорожного покрытия

Группа дорог и улиц по их транспортно-эксплуатационным характеристикам	Повреждения на 1000 м ² покрытия, м ² , не более	Сроки ликвидации повреждений, сут., не более
А	0,3 (1,5)	5
Б	1,5 (3,5)	7
В	2,5 (7,0)	10

Таблица 2 – Требования к ровности покрытия проезжей части

Группа дорог и улиц по их транспортно-эксплуатационным характеристикам	Состояние покрытия по ровности	
	Показатель ровности по прибору ПКРС-2, см/км, не более	Число просветов под трёхметровой рейкой, %, не более
А	660	7
Б	860	9
В	1200	14

Таблица 3 – Сроки выполнения работ по повышению сцепных качеств покрытия

Работы по повышению сцепных качеств покрытия	Время, необходимое для выполнения работ, сут, не более
1. Устранение скользкости покрытия, вызванной выпотеванием битума	4
2. Очистка покрытия от загрязнений	5
3. Повышение шероховатости покрытия	15

Таблица 4 – Сроки ликвидации зимней скользкости и окончания снегоочистки

Группа дорог и улиц по их транспортно-эксплуатационным характеристикам	Нормативный срок ликвидации зимней скользкости и окончания снегоочистки, час
А	4
Б	5
В	6

На дорогах и улицах городов и других населенных пунктов снег с проезжей части следует убирать в лотки или на разделительную полосу и формировать в виде снежных валов с разрывами на ширину 2,0–2,5 м. Сроки ликвидации зимней скользкости и окончания снегоочистки для автомобильных дорог с учетом их транспортно-эксплуатационных характеристик приведены в таблице 4 [3].

Формирование снежных валов также включено в ГОСТ и не допускается их появление: на пересечениях всех дорог и улиц в одном уровне и вблизи железнодорожных переездов в зоне треугольника видимости; ближе 5 м от пешеходного перехода; ближе 20 м от остановочного пункта общественного транспорта; на участках дорог, оборудованных транспортными ограждениями или повышенным бордюром; на тротуарах [3].

Контроль за соблюдением требований к состоянию автомобильных дорог возложен на Государственную инспекцию дорожного движения ГИБДД. В отделениях ГИБДД даже имеется специальный инспектор, который обязан контролировать состояние дорог и отмечать появление каждой новой выбоины на дороге. Обнаружив яму, нужно её сфотографировать либо составить схему её расположения.

Если фотографировать, то желателен крупный план и общий вид с привязкой к окружающим зданиям, перекрестку, светофору и т. п., т. е. с привязкой на местности. Затем нужно написать заявление в районную или городскую ГИБДД.

Обстановка на дорогах города удивляет нас на протяжении всего года. Осенью автомобилистам приходится сталкиваться с проблемой нескончаемых луж на дорогах. Вода на дороге при большой интенсивности движения относится по составу к сточным. Исследованиями установлено, что дождевая вода, стекающая на обочину, загрязнена: крошкой от истертых протекторов, тормозных колодок и дорожного покрытия, каплями ГСМ, жидкостями стеклоочистителей, эмиссией выхлопных газов. Кроме того от транспорта на дорогу с дождем попадают тяжелые металлы, азотные соединения, сажа, асбест и др. [4]. Когда температура резко уходит в минус оставшаяся на дороге вода превращается в лед, образуется аварийноопасная ситуация.

Зима. В этом году на голову горожан, и в особенности на голову работников коммунальных служб, выпало обильное количество снега. Проблемы на дорогах начались сразу же. Сначала движение затрудняли сугробы, растущие на дорогах, порой во дворах вытащить машину можно было лишь при помощи тягача (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сугробы на обочинах

Несколько дней город тонул в снежных заносах, даже общественный транспорт, на котором перемещается большинство горожан, могло по таким дорогам из стороны в сторону. В городе царил аварийная обстановка. После того как снег все же был убран с проезжей части, водители с ним так и не распрощались. По обочинам дорог выросли 1,5–2,0 метровые сугробы. Проезд по оживленным улицам города стал напоминать «русскую рулетку», потому что из-за таких препятствий просто невозможно разглядеть пешехода, который собрался переходить дорогу. Некоторых спасает, что еще остаются разумные люди, которые перед тем как перейти дорогу, выглядывают на проезжую часть и, лишь удостоверившись в безопасности такого маневра, переходят ее. Двухметровые сугробы и выбегающие из-за них на дорогу пешеходы стали причинами очень многих аварий, в том числе и с летальным исходом.

Из-за снега на дорогах становится невидна разметка, снежные завалы по краям проезжей части заставляют водителей ехать ближе к середине дороги. В результате правый ряд плавно перемещается в левый, а левый и вовсе уходит на встречную полосу. Каждое третье ДТП происходит из-за неудовлетворительного состояния дорог. Только за

первый квартал 2014 г. по причине «неудовлетворительных дорожных условий» произошло 11 446 ДТП. [5]

Весной, когда вся природа оживает, оживают и уже знакомые нам сугробы на тротуарах и постепенно начинают передвигаться на проезжую часть. Потом они и вовсе превращают дороги в реки. После зимы в дорогах появляются ямы, эти ямы наполняются талой водой и становятся еще и невидимым препятствием (рисунок 2).

«Фонтаны», вылетающие из-под колес близко проезжающих машин, временно лишают водителя возможности наблюдать за дорожной ситуацией. Они запросто могут привести к аварии, так как от неожиданности водитель может вывернуть руль и врезаться в соседнюю машину или вообще выехать на полосу встречного движения. Для пешеходов данное явление также является отрицательным. Действительно, кому понравится, что его то и дело будут с ног до головы окатывать проезжающие мимо машины. Выйти на остановке из транспорта не промолив ноги, тоже не представляется возможным. Каждый наверняка может вспомнить, как иногда выбирал, на какой остановке лучше выйти, чтобы «не утонуть» в том море, что разлилось на дорогах и остановках города (рисунок 3).



Рисунок 2 – Ямы под слоем воды



Рисунок 3 – «Моря» на дорогах г. Тольятти

В жаркое время года возникают новые проблемы. Температура выхлопного газа, выходящего из трубы, близка к тысяче градусов. Во время засухи проезжающие мимо леса машины могут вызвать пожар (рисунок 4). Автомобилисты часто останавливаются на обочинах лесной дороги, в том числе и из-за произошедшей аварии. В ожидании сотрудников дорожной инспекции они могут курить и бросать окурки в сторону леса, что может также стать причиной возгорания. Есть и такие автомобилисты, которые любят выбросить окурки из окна прямо в лес.

Почему бы нам не перенять опыт в защите природных богатств и уменьшении смертности в авариях у Америки? Там по обочинам дорог с наибольшей аварийностью стоят бочки с водой. При столкновении машины с такой бочкой удар смягчается, статистика показывает, что число смертельных исходов благодаря такой мере уменьшается. При возгорании любой пешеход или остановившийся водитель может использовать воду из этих бочек для тушения уже возникшего или только начинающегося пожара. С помощью таких мер можно попытаться уберечь богатство нашего края и без того частично утраченное в результате череды пожаров в 2010 году.

Автомобильный парк растет быстрее, чем народонаселение. В Тольятти на 2010 год он насчитывал 198 тысяч 347 машин [6]. Практически все современные автомобили снабжены двигателями внутреннего сгорания. При сравнительно небольшой массе этот двигатель развивает значительную мощность, экономичен, достаточно надежен, работает на сравнительно недорогом топливе. По мере



Рисунок 4 – Лесной пожар в Тольятти

роста автомобильного парка стал проявляться существенный недостаток этого двигателя – с выхлопными газами в окружающий воздух поступают вредные для здоровья человека вещества. Каждый автомобиль выбрасывает более 3 кг вредных веществ ежедневно. Когда автомобилей стало слишком много, в крупных городах заметно ухудшилось состояние атмосферного воздуха.

В Тольятти имеются 7 постов наблюдения за загрязнением атмосферы системы Росгидромета, и Тольяттинская гидрометеорологическая обсерватория (ГМО) регулярно выдает информацию о содержании вредных веществ в атмосферном воздухе по всем трём районам города. Согласно отчёту ГМО, представленному в городскую Думу, в городской атмосфере ежегодно имеют место превышение предельно допустимых среднесуточных концентраций загрязняющих веществ: по пыли в 2,7 раза, по аммиаку в 1,8 раза, формальдегиду – в 3,7 раза, по фтористому водороду в 1,2 раза, по бензапирену (токсическое вещество 1 класса опасности) в 1,8 раза, по оксиду азота имеет место устойчивая концентрация на уровне 1 ПДК. Комплексный индекс загрязнения атмосферы города составил 10,1 и свидетельствует о высоком уровне загрязнения атмосферного воздуха [7].

Масса выбросов от стационарных источников промышленных предприятий города составляет 45–50 тыс. т. в год, а масса выбросов от автотранспорта по оценкам составляет 120–150 тыс. т. [7]. Таким образом, в атмосферу города ежегодно поступает порядка 150–180 тыс. т. вредных веществ, опасных для здоровья жителей и окружающей природной среды (рисунок 5).



Рисунок 5 – Выброс выхлопных газов автомобилей в атмосферу

Выбросы от автотранспортных средств практически не контролируются за исключением крупных автотранспортных предприятий, на которых ежедневно проверяется службой самого предприятия качество выхлопных газов перед выходом транспорта на линию. Но такого транспорта едва ли наберётся 10 % от его общего количества в городе. Периодичность контроля автомобилей, находящихся в личном пользовании граждан, на содержание окиси углерода (СО) в выхлопных газах при прохождении техосмотра составляет от одного года до 3-х лет в зависимости от возраста машины. То есть оперативный контроль выбросов автотранспорта отсутствует. К тому же в городе не работает система регулирования движения транспорта в периоды неблагоприятных метеорологических условий, когда в приземном слое атмосферы накапливается максимальное количество вредных примесей [7].

Основными загрязняющими веществами является пыль (15 %), двуокись серы (13 %), окись углерода (14 %), окислы азота (38 %), углеводороды (1,5 %) и летучие органические соединения (8 %) [8].

Как показывают наблюдения, уровень загрязнения воздуха города характеризуется как очень высокий. Он обусловлен высокими среднегодовыми концентрациями:

1. Формальдегида 6 ПДК.
2. Аммиака 2 ПДК.
3. Диоксида азота 2 ПДК.
4. Фторида водорода 1,4 ПДК.
5. Пыли 2,6 ПДК [8].

ПДК – предельно-допустимая концентрация вредных веществ.

Тольятти входит в приоритетный список городов России с наибольшими уровнями загрязнения [8].

Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления. Бездействие городских служб – не повод принимать обстановку в городе «такой, какая она есть». Каждый житель города может поспособствовать улучшению состояния содержания дорог, а именно он может сообщить об обнаруженных нарушениях. Конечно, решить проблему написанием одной жалобы не получится, но если каждый будет знать о своих правах и возможностях, не останется равнодушным и сообщит о нарушениях, то, возможно, что-то начнет меняться. При нынешнем состоянии автомобильных дорог и тротуаров автомобилисты должны соблюдать скоростной режим и все правила дорожного движения, а пешеходы вести себя аккуратнее, переходя проезжую часть.

Необходимо разработать равноценную замену двигателям внутреннего сгорания. Новый двигатель должен быть равноценным по положительным признакам ДВС и должен обеспечивать безопасное использование без вреда для окружающей среды. В связи с постоянным удорожанием топлива этот вопрос становится особенно актуальным для дальнейшего развития автомобилестроения и эксплуатации транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаева А. Е., Краснопевцева Е. А., Хромченко Н. С. Состояние дорог и жизнедеятельность г. о. Тольятти // Сборник студенческих работ «Студенческие дни науки в ТГУ». Тольятти, 2011. С. 220.
2. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги М. : ЦИТП Госстроя, 2006. 52 с.
3. Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому»

тому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения».

4. Козина Л. Н., Архипова А. В. Содержание автомобильных дорог г. о. Тольятти / ТГУ, МНИЦ, Города России, 2010. 167 с.

5. ГИБДД: треть аварий происходит из-за плохих дорог [Электронный ресурс]. Электрон. ст. Режим доступа к ст. <http://www.avtovzglyad.ru/article/2014/04/10/613221-gibdd-tret-avariy-proishodit-iz-za-plohih-dorog.html>

6. Васильев А. П., Баловнев В. И. и др. Ремонт и содержание автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника. М. : Транспорт, 1999. 287 с.

7. Актуальные проблемы охраны атмосферного воздуха в городах [Электронный ресурс].

Электрон. ст. Режим доступа к ст. <http://www.press-volga.ru/2010-07-26/10/>

8. Региональный комплекс загрязнений окружающей среды (на примере г. Тольятти) [Электронный ресурс]. – Электрон. ст. – Режим доступа к ст. <http://www.bestreferat.ru/referat-120698.html>

9. Филенков В. М., Козина Л. Н. О реконструкции систем ливневой канализации Комсомольского района г. о. Тольятти // Вестник НГИЭИ. 2014. № 12 (43). С. 97–102.

10. Бухонов Д. О., Козина Л. Н. Экологические особенности системы ливневой канализации Комсомольского района г. о. Тольятти // В сборнике YOUNG ELPIT-2013 Международный инновационный форум молодых ученых. 2014. С. 74–78.

ROADS OF TOGLIATTI: ANALYSIS OF PROBLEMS AND SOLUTIONS

© 2015

E. A. Krasnopevtseva, postgraduate student

S. A. Maltsev, master

L. N. Kozina, assistant professor of the chair «Energy machines and control systems»

A. M. Dzuban, associate professor of the chair «Energy machines and control systems»

Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Annotation. The article deals with the issue of unfair maintenance of roads and substandard condition. A classification of roads on their vehicle operating characteristic is given. Reviewed by the statement normative documents the characteristics of maximum permissible damage pavement smoothness requirements covering the roadway, as well as the terms of liquidation is detected. Attention is drawn to the annual problems in every single season of the year, on the roads of our city. Their solutions are proposed. Attention is paid to the environmental aspects of the use of cars with internal combustion engine associated with the rapid growth of the city car park. Quantitative indicators of major pollutants and indicators of annual average concentrations of hazardous substances in the atmosphere, expressed in MPS are given.

Keywords: roads, streets, sidewalks, holes, internal combustion engine, exhaust gases, the maximum permissible concentration of hazardous substances.