

каналов на современных легковых автомобилях отсутствует, что способствует лучшему охлаждению двигателя.

Определение количественной оценки параметров положения позволяет, во-первых, провести их ранжирование, во-вторых, определить возможное улучшение аэродинамических характеристик легковых автомобилей и в-третьих, использовать эти знания для переноса результатов испытаний масштабных моделей на натурные объекты.

## **INFLUENCE OF PARAMETERS OF POSITION ON AERODYNAMICS OF THE CAR**

*E. V. Korolev, the candidate of technical sciences, the professor of the chair «Tractors and cars», the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute;*

*A. V. Balykin, S. I. Korzhenovskiy, “AUTO VAS”*

**Annotation.** By results of tests in wind tunnels the degree of influence of parameters of position on aerodynamic characteristics of cars is certain. Full-scale objects and scaled models were exposed to tests.

**Keywords:** factor of frontal resistance of air; factor of elevating force; a road gleam; lateral glasses; channels of system of cooling.

## **УВЕЛИЧЕНИЕ РЕСУРСА РАБОЧИХ ОРГАНОВ УБОРОЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

*A. E. Крупин, преподаватель кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

**Аннотация.** Необходимость упрочнения поверхностей рабочих органов уборочных сельскохозяйственных машин (сегменты, ножи) вызвана малым ресурсом этих деталей. Постоянная замена быстроизнашивающихся элементов приводит к росту затрат труда и денежных средств на поддержание техники в работоспособном состоянии, а также влечет за собой снижение производительности уборочных агрегатов в связи с простоями их в ремонте. Одним из основных факторов, влияющих на ресурс таких деталей, является износостойкость материала, из которого они изготовлены. Для увеличения срока службы рабочих органов уборочных машин предлагается хромировать их поверхности.

**Ключевые слова:** ресурс, изнашивание, испытание, сегмент, нож, хромирование, твердость.

Вследствие интенсивного изнашивания изменяется геометрия режущей части и общие размеры рабочих органов уборочных машин, что служит причиной нарушения агротехнических требований, увеличения потерь при уборке культур, повышения энергетических затрат и т.д. Эффективность сельскохозяйственной машины напрямую зависит от состояния ее рабочих органов, так как по показателям долговечности они являются лимитирующими. Замена изношенных элементов сопровождается большими трудозатратами, что приводит к снижению производительности труда и к неоправданным простоям техники в ремонте, а в конечном итоге – к снижению прибыли предприятия. Перечисленные факторы свидетельствуют о необходимости увеличения ресурса рабочих органов режущих аппаратов сельскохозяйственных машин.

Например, как показывают расчеты, исходя из ресурсов (по ГОСТ 3,5 га на один сегмент), цен сегментов

(около 30 руб. за сегмент) и трудоемкости выполняемых ремонтных операций, на каждые 100 га убранных культур требуется денежных затрат только на их замену не менее 1200 руб. и не менее 6 чел.-ч трудозатрат.

Ресурс рабочих органов зависит в основном от износостойкости материала рабочего органа, от скорости его перемещения относительно стеблей растений и от изнашивающей способности убираемой культуры.

Одним из способов продления ресурса деталей режущих аппаратов является повышение твердости их поверхности путем осаждения слоя хрома из электролита под действием электрического тока. К примеру, твердость термически не обработанной стали марки 45 составляет около 45 HRC, а твердость закаленной поверхности деталей из той же стали составляет 56...58 HRC. Твердость же хромированных среднеуглеродистых сталей колеблется в пределах 66...70 HRC. Значения перечисленных показателей твердости свидетельствуют о том, что детали, упрочненные осаждением хрома на их поверхность, будут иметь в условиях изнашивания явные преимущества даже относительно термически обработанных сталей.

Технологический процесс подготовки и хромирования деталей включает следующие операции: механическую обработку поверхности; промывку органическими растворителями; изоляцию участков, не подлежащих покрытию; монтаж на подвесные приспособления; обезжиривание; промывку в горячей и холодной воде; декапирование; электроосаждение покрытия.

Поверхности деталей, подлежащих хромированию после механической обработки (шлифование, полирование), должны иметь шероховатость не более 1,25 мкм.

Жировые и маслянистые загрязнения удаляют промывкой деталей в органических растворителях: бензи-

не, керосине, уайт-спирите, четыреххлористом углероде, толуоле и др.

Для изоляции поверхностей, не подлежащих покрытию, используют целлулоид, винипласт, хлорвиниловый лак, нитролак АК-20.

Электрохимическое обезжиривание деталей проводят в электролите следующего состава, г/л: едкий натрий – 30...50, кальцинированная сода – 25...30, жидкое стекло – 5...10, тринатрийфосфат – 10...15.

Режим обработки: температура раствора – 60...70 °С, плотность тока – 5...10 А/дм<sup>2</sup>, продолжительность выдержки – 3...4 мин. на катоде и 1...2 мин. на аноде.

Обезжиренные детали промывают последовательно в ванне с горячей (60...70 °С) водой, а затем в ванне с холодной водой.

Декапирование – обработка поверхности металлов для удаления грязи, ржавчины, окалины и окислов. Его проводят перед гальванической обработкой металлов для очистки и активизации поверхности металлов. Обычно для декапирования используют серную либо соляную кислоты.

Декапирование деталей из черных металлов проводят в ванне хромирования. Для этого детали в течение 5...6 мин. выдерживают без тока, а затем в течение 30..90 с. при анодном токе плотностью 20...30 А/дм<sup>2</sup>. В дальнейшем переключением тока на катод начинают осаждение хрома.

Декапирование можно проводить в отдельной ванне, содержащей раствор следующего состава, г/л: хромовый ангидрид – 100, серная кислота – 2...3. Температура раствора 50...69 °С.

При хромировании используют нерастворимые аноды из чистого свинца или сплава, содержащего 92...93 % свинца и 7...8 % сурьмы. Толщина анодов 8...15 мм. Аноды располагают вокруг восстанавливаемых деталей на расстоянии 40...50 мм. Для удаления пленки с

поверхности анодов один раз в смену их обрабатывают раствором (1:1) соляной кислоты с последующей промывкой в воде и зачисткой металлической щеткой.

Свойства хромовых покрытий зависят от режима осаждения хрома на поверхности металла, т.е. от катодной плотности тока и температуры электролита. Изменение плотности тока и температуры влияет на свойства осаждаемого слоя и на внешний вид осадка, который бывает серым, блестящим и молочным.

Блестящий осадок получается на катоде при средних температурах электролита 45...65 °С и широком диапазоне плотностей тока. Осадки блестящего хрома обладают наиболее высокой твердостью (600...900 кг/мм<sup>2</sup>), высокой износостойкостью и меньшей хрупкостью. Скорость осаждения хрома зависит от плотности тока и выхода по току.

После хромирования покрытия декапируют (на аноде) в том же электролите в течение 7...8 мин. при плотности тока 30...50 А/дм<sup>2</sup>. После хромирования детали промывают в воде (ванна улавливания хрома).

Хромированные детали обезводороживают путем нагрева в масле или в сушильном шкафу при температуре 150...200 °С в течение 2...3 ч [1].



Рис. 1. Стандартный (слева) и хромированный ножи

Для определения эффективности применения упрочненных рабочих органов, а также для прогнозирования их ресурса в условиях эксплуатации были проведены полевые испытания. На режущий аппарат навесной ротационной косилки марки КРН-2.1 были установлены стандартные и хромированные ножи. Замеры ширины каждого ножа в трех заранее обусловленных точках производились через каждые 10 га наработки агрегата. После уборки 50 га трав результаты измерений были сопоставлены с первоначальными размерами ножей. Средние величины износов исследуемых ножей в замеряемых точках представлены в табл. 1.

Таблица 1. – Результаты эксплуатационных испытаний ножей косилки КРН-2.1

№ точки измерения	Средняя величина износа ножей по ширине, мм	
	Стандартные ножи	Хромированные ножи
1	4,39	2,42
2	1,71	1,99
3	1,58	1,16
Средняя величина износа	2,56	1,86

Анализируя полученные результаты, следует отметить, что средняя величина износа хромированных ножей по всем точкам почти на 1/3 меньше износа стандартных не упрочненных ножей.

Результаты измерений показывают, что за весь период испытаний средняя интенсивность износа хромированных ножей выше интенсивности износа стандартных. Это объясняется тем, что в процессе использования косилки ножи подвергаются изнашиванию при ударе вследствие

засоренности поля твердыми частицами (камни, проволока и т.п.).

Прямое динамическое внедрение твердой абразивной частицы в поверхность контакта создает благоприятные условия для зарождения в металле хрупких трещин, легко соединяющихся при внедрении соседних зерен абразива. В этих условиях достаточно очевидна отрицательная роль неоднородности строения и свойств поверхностного слоя, связанных со структурной неоднородностью, местным наклепом, присутствием в структуре хрупких фаз.

Учитывая все многообразие и сложность возможных условий изнашивания при ударе, нельзя ожидать аналогий между закономерностями изнашивания при ударе и скольжении [2].

Последствия воздействия на рабочие органы косилок ударных нагрузок можно наблюдать на рис. 2. Повреждения такого характера во избежание пропусков при кошении требуют замены рабочего органа.



Рис. 2. Результат ударного изнашивания ножа косилки

Для того, чтобы информация была более достоверной и полной, необходимо увеличить продолжительность испытаний и количество испытываемых образцов. Необходимо осуществить выравнивание эксперименталь-

ных данных теоретическими законами распределения случайных величин, а для оценки полученной информации планируется применение методов математической статистики и теории вероятности.

Дальнейшие лабораторные и эксплуатационные испытания также будут направлены на определение оптимальной толщины наносимого покрытия. Эти мероприятия нацелены на достижение наиболее рационального соотношения «цена – качество» хромирования. Увеличение толщины покрытия влечет к неоправданному росту себестоимости его нанесения, при незначительных улучшениях показателей износостойкости упрочненной поверхности.

### Литература

1. Валовик, Е. Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981. – 351 с.
2. Виноградов, В. М. Изнашивание при ударе. / В. М. Виноградов, Г. М. Сорокин, А. Ю. Албагачиев – М.: Машиностроение, 1982. – 192 с.

### INCREASE OF THE RESOURCE OF WORKING BODIES OF HARVEST AGRICULTURAL CARS

*A. E. Krupin, the teacher of the chair «Technical service», the Nizhny Novgorod State engineering-economic Institute.*

**Annotation.** The indispensability of hardening of surfaces of working bodies of harvest agricultural cars (segments, knives) is caused by a small resource of these details. Constant replacement of high-amortized elements leads to growth of expenses of work and money resources on maintenance of techniques in an efficient condition, as well as entails decline



of productivity of harvest units in connection with their idle times under repair. One of the major factors influencing a resource of such details, wear resistance of a material of which they are made is. For an increase of service life of working bodies of harvesters it is offered to chromeplate their surfaces.

**Keywords:** a resource, wear process, test, a segment, a knife, chromium plating, hardness.

## РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК

*В. В. Кунаев, аспирант кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»*

**Аннотация.** Процесс поглощения и усвоения растениями из окружающей среды химических элементов, необходимых для их жизни, заключается в перемещении веществ из среды в цитоплазму растительных клеток и их химическом превращении в соединения, свойственные данному виду растений. Поглощение и усвоение питательных веществ (анаболизм) вместе с их распадом и выделением (катаболизм) составляют обмен веществ (метаболизм) – основу жизнедеятельности организма.

**Ключевые слова:** водно-воздушный режим, субстрат, конечный питательный раствор.

В сельском хозяйстве не последнее место занимает малообъемное производство (тепличное растениеводство), которое круглогодично обеспечивает население овощами, фруктами и даже красотой жизни – цветами. В теплицах выращивают растения, применяемые в медицине и косме-