

## ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТОРМОЗНЫХ БАРАБАНОВ АВТОМОБИЛЕЙ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

к.т.н. Быков В.В., д.т.н., профессор Мельникова Е.П., Логвинец А.И.  
*Автомобильно-дорожный институт государственное высшее учебное  
заведение «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка,  
Украина*

*Статья посвящена повышению долговечности тормозных барабанов автомобилей путем обеспечения геометрической точности и заданной шероховатости их рабочих поверхностей при обработке на мобильном токарном оборудовании в процессе эксплуатации. В результате исследований установлена взаимосвязь между влиянием геометрической точности и шероховатости рабочей поверхности тормозного барабана на продолжительность эксплуатации при обеспечении эффективного торможения автомобиля, а также установлены параметры состояния рабочих поверхностей тормозного барабана, при которых необходимо производить обработку тормозных барабанов непосредственно на автомобиле для увеличения срока их службы.*

*The article is sacred to the increase of longevity of brake drums of cars by providing of geometrical exactness and set roughness of their working surfaces at treatment on a mobile lathe equipment in the process of exploitation. As a result of researches intercommunication is set between influence of geometrical exactness and roughness of working surface of brake drum on duration of exploitation at providing of the effective braking of car, and also the parameters of the state of working surfaces of brake drum, at which it is necessary to produce treatment of brake drums directly on a car for the increase of tenure of their employment, are set.*

В процессе эксплуатации большинство деталей и узлов автомобиля подвергаются значительным динамическим, тепловым, статическим, вибрационным нагрузкам и влиянию агрессивной окружающей среды. Наиболее ответственными и наименее долговечными деталями автомобиля являются элементы тормозной системы – пара трения «тормозной барабан – тормозная колодка», которые непосредственно влияют на эффективность и стойкость автомобиля в процессе торможения, что оказывает существенное влияние на безопасность дорожного движения. Как известно, тормозная эффективность автомобилей является предметом жесткого контроля. Ежегодно на дорогах Украины погибают тысячи человек, однако по объективным данным погибших могло бы быть значительно меньше, если обеспечить надлежащую систему контроля технического состояния автомобилей и внедрить современные технологии обработки в период «жизненного цикла» деталей тормозной системы. Поэтому совершенствование способов поддержания тормозной системы автомобилей в технически исправном состоянии, путем обработки тормозных барабанов в процессе эксплуатации для обеспечения требований производителей является важной проблемой. Данная проблема может быть решена за счет бездемонтажной механической обработки тормозных барабанов непосредственно на автомобиле[1]. Необходимо разрабатывать мобильное оборудование для возможности продления срока службы тормозных барабанов и повышения параметров тормозных качеств. В связи с этим в работе решается актуальная научно-техническая задача совершенствования технологического

процесса обработки тормозных барабанов автомобилей, что позволит повысить их долговечность, безопасность и за счет этого снизить аварийность и себестоимость эксплуатационных затрат.

**Целью работы** является повышение долговечности тормозных барабанов автомобилей за счет совершенствования технологии механической обработки в период их «жизненного цикла».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать дефекты, возникающие в процессе эксплуатации и оказывающие влияние на долговечность тормозных барабанов автомобилей.

2. Провести анализ технологических возможностей токарной обработки, как метода обеспечения необходимых параметров точности и шероховатости тормозных барабанов автомобилей.

Анализ статистических данных собранных в лаборатории диагностики кафедры Автомобильного транспорта АДИ ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет» показал, что 88% от общего количества проверенных автомобилей не соответствуют требованиям ДСТУ-3649-97. Овальность рабочих поверхностей тормозных барабанов наблюдалась у 38% от общего количества автомобилей. Из-за овальности тормозных барабанов увеличивается тормозной путь, появляется вибрация на педали тормоза при торможении.

Особенности конструкции тормозного барабана вызывают его неравномерный разогрев от центра к периферии. Температурные деформации искажают форму тормозного барабана, что приводит к неравномерному износу рабочей поверхности. При работе тормозного барабана в режиме термоциклирования, когда происходит чередование состояний его нагрева и охлаждения, возникает нарушение геометрической точности. Опыт эксплуатации автомобилей показал, что работоспособность детали зависит от состояния поверхностного слоя. Поверхностный слой оказывает существенное влияние на надежность работы детали, узла и машины в целом. При эксплуатации поверхностный слой подвергается наиболее сильному физико-химическому воздействию. Разрушение детали в большинстве случаев начинается с поверхности. Известно, что при механической обработке тормозного барабана в нем сохраняются остаточные напряжения, способствующие впоследствии при эксплуатации появлению дефектов. Перегрев тормозного барабана и микродеформации ступицы от постоянных ударов в процессе движения автомобиля приводят к биению ступицы, что существенно снижает эффективность параметров тормозных качеств автомобиля.

Эксплуатация автомобиля с изношенными до металла колодками приводит к появлению задиров на рабочих поверхностях тормозных барабанов. Состав тормозных колодок не является абсолютно однородным. Для достижения высоких фрикционных свойств и долговечности в него добавляют металлическую стружку, что приводит к неравномерному износу тормозного барабана.

Производители жестко стандартизируют главные параметры тормозного барабана. Отклонение от цилиндричности рабочей поверхности не должно превышать 0,07мм, радиальное биение рабочей поверхности относительно базовых поверхностей не более 0,08мм, шероховатость рабочей поверхности  $R_a$  не более 2мкм [2].

Новые барабаны в процессе производства сохраняют остаточные напряжения, способствующие впоследствии при эксплуатации появлению дефектов. Поэтому целесообразным является рассмотрение вопроса о механической обработке тормозных барабанов непосредственно на автомобиле в процессе эксплуатации.

Основными факторами, оказывающими влияние на продолжительность «жизненного цикла» тормозных барабанов автомобилей являются условия эксплуатации, а так же характеристики их рабочих поверхностей. Если величина дефектов поверхностей трения достигает критических значений, то безопасная эксплуатация автомобиля становится невозможной. Критерием предельного состояния тормозных барабанов являются: овальность более 0,07 мм, износ более чем предельный внутренний диаметр, установленный производителем.

Устранить данные дефекты можно следующим образом:

1. Заменой тормозных барабанов на новые.
2. Проточкой рабочих поверхностей тормозных барабанов на токарном станке путем снятия его с автомобиля.
3. Проточкой рабочих поверхностей на мобильном токарном оборудовании без снятия тормозного барабана с автомобиля.

Однако при замене тормозных барабанов автомобилей не компенсируется биение ступицы, возникающее от постоянных ударов колеса о неровности дороги в процессе эксплуатации автомобиля. Это приводит к микродеформации ступицы, что требует обработки тормозного барабана после установки его на автомобиль.

Для обработки рабочей поверхности тормозных барабанов применяется универсальное токарное оборудование. Обработка рабочей поверхности тормозного барабана осуществляется путем механической обработки внутренней поверхности на токарном станке со снятием тормозных барабанов с автомобиля. Однако при демонтаже тормозного барабана с автомобиля и установку его на соответствующее токарное оборудование невозможно выбрать удовлетворительную требованиям технологическую базу. Вследствие чего снижается действительная точность обработки тормозного барабана. Это в свою очередь влечет дополнительные затраты времени и средств на демонтаж тормозного барабана, замену смазки подшипников, особенно если это пара «тормозной барабан – ступица».

Поэтому восстановление тормозных барабанов путем механической обработки непосредственно на автомобиле актуально. Следовательно, есть необходимость рассмотрения и проведения исследования о возможности продления «жизненного цикла» тормозных барабанов, путем восстановления рабочей поверхности в период эксплуатации.

По литературным данным достаточно широко изучено влияние технологических факторов на процесс обработки и степени их воздействия на качество и точность формируемой поверхности стационарными станками. Однако такие исследования не проводились для мобильного токарного оборудования.

Поэтому существует потребность в разработке нового мобильного оборудования для обеспечения высокой точности и качества обработки тормозных барабанов. В соответствии с поставленными задачами была разработана мобильная токарная установка, изображенная на рис. 1.

Разработанная установка позволяет производить механическую обработку рабочей поверхности тормозного барабана непосредственно на автомобиле.

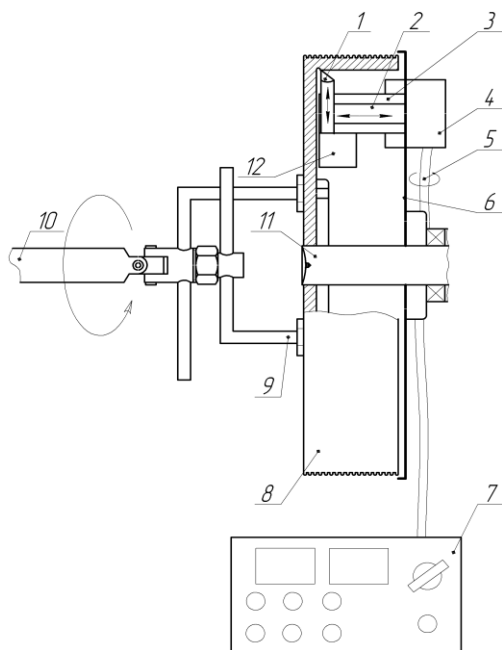


Рис.1. Установка для обработки рабочих поверхности тормозного барабана:

- 1 – резец;
- 2 – резцедержатель;
- 3 – направляющая;
- 4 – редуктор;
- 5 – трос привода;
- 6 – тормозной щит;
- 7 – пульт управления;
- 8 – тормозной барабан;
- 9 – крепление;
- 10 – карданный вал;
- 11 – полуось;
- 12 – редуктор.

В данной статье решена задача повышения долговечности тормозных барабанов автомобилей при обработке на мобильном токарном оборудовании и обеспечение геометрической точности в период эксплуатации.

#### Литература:

1. АС 751679 СССР, МКл<sup>3</sup> В60S 5/00 Способ расточки тормозного барабана барабанного тормоза, демонтируемого с внутренней стороны колеи автомобиля: / В.Н. Глухов., Н.И. Орлов. – №2591698/27-11; заявл. 20.03.78; опубл. 30.07.80, Бюл. №28.
2. Колодки, диски и барабаны тормозные ТС: ГОСТ 31341-2007. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2007. – 17 с. - (Межгосударственный стандарт).