

СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И УМЕНЬШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ЗА СЧЁТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ БАРАБАНОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Быков В.В., Мельникова Е.П. Боднар С.В. (АДИ ГВУЗ «ДонНТУ», Горловка, Украина)
Тел: +380505336240; E-mail: bykowwalery@ukr.net

На современном этапе развития технологии металлообработки вопросы снижения себестоимости эксплуатационных затрат и уменьшения загрязнения окружающей среды приобретают все большую актуальность.

В процессе эксплуатации автомобиля предусматриваются различные виды технического обслуживания и ремонта, включающие не только замену, но и восстановление отдельных деталей.

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 при проведении технического осмотра. К элементам тормозной системы предъявляются строгие требования при проверке их технического состояния и в случае превышения допустимых геометрических параметров тормозного барабана требуется его замена [1].

Всё это в свою очередь побуждает искать новые направления продления «жизненного цикла» тормозного барабана. Одним из перспективных вариантов решения рассматриваемой задачи может быть механическая обработка рабочих поверхностей тормозного барабана для обеспечения нормативных характеристик в процессе эксплуатации.

Для проведения исследований была разработана мобильная токарная установка для обработки рабочих поверхностей тормозных барабанов непосредственно на автомобиле. Установка позволяет производить механическую обработку рабочей поверхности тормозного барабана и оснащена гидравлической системой стабилизации сил резания, что в условиях переменной жесткости технологической обрабатываемой системы позволяет получать рабочую поверхность тормозного барабана заданной шероховатости и повысить геометрическую точность обработки [2].

Целью данной работы является экономическое обоснование целесообразности восстановления тормозных барабанов автомобилей в процессе эксплуатации.

На основе результатов исследований расчет экономической эффективности от использования в производственном сервисе разработанной установки со стабилизацией сил резания был выполнен по двум направлениям:

- экономический эффект от внедрения установки со стабилизацией сил резания при эксплуатации автомобилей за счет снижения потребности в новых тормозных барабанах;

- экономический эффект от снижения количества загрязнений [3] за счет восстановления тормозных барабанов.

Экономический эффект получен за счет снижения потребности в новых тормозных барабанах (табл. 1).

Таблица 1. Исходные данные для расчета экономического эффекта

Пробег автомобиля, км	Автомобили без обработки рабочей поверхности барабана		Автомобили с обработкой рабочей поверхности барабана	
	Замена		Обработка	Замена
	Тормозной барабан	Тормозная колодка	Тормозной барабан	Тормозная колодка
40000	-	20	20	20
60000	11	18	-	-
80000	7	9	20	20
100000	4	16	3	3

Расчет суммарных затрат на установку новых барабанов приведен на рис. 1 и в табл.2.

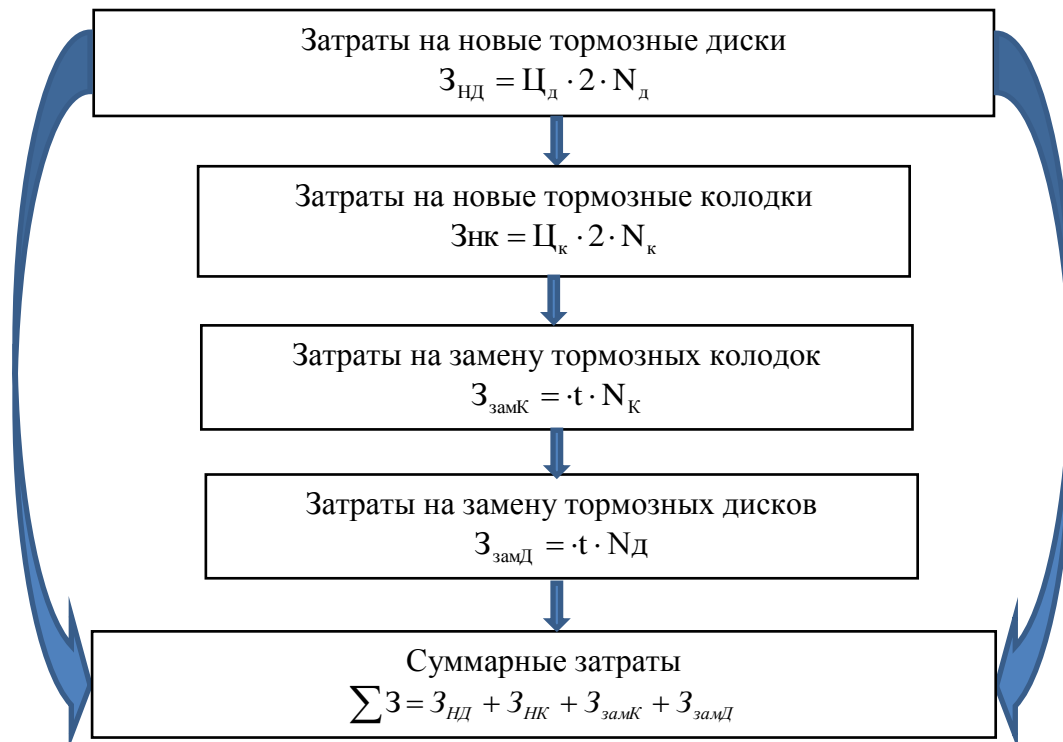


Рис. 1. Суммарные затраты на новые диски

Таблица 2. Суммарные затраты на замену тормозных барабанов и колодок, (грн)

$З_{нд}$	$З_{нк}$	$З_{замк}$	$З_{замд}$	$\sum Z$
18748	9921	3120	2480	34270

Экономический эффект от снижения потребности в новых тормозных барабанах приведен на рис. 2 и в табл.3.

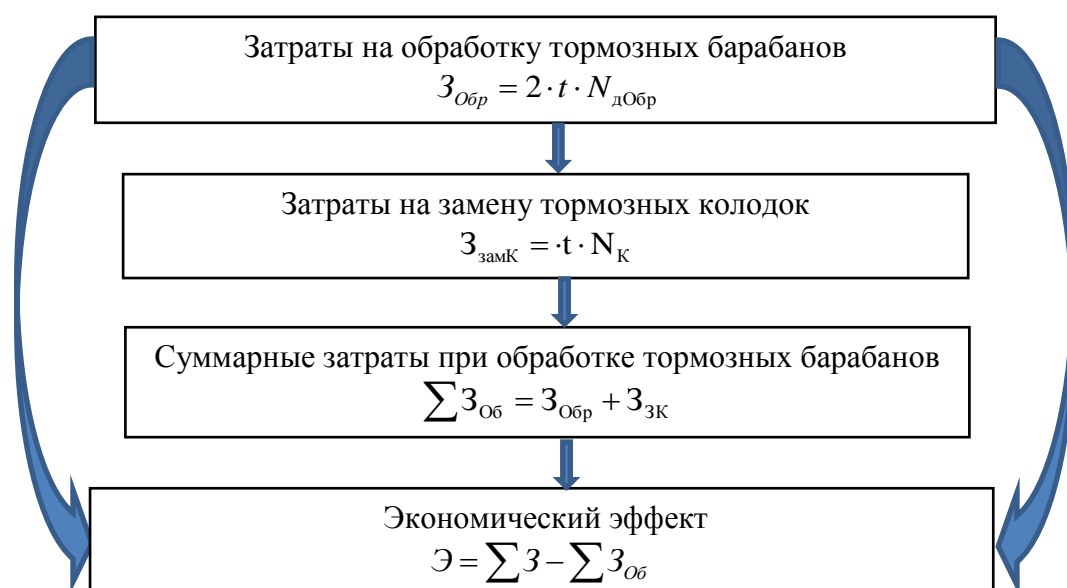


Рис. 2. Экономический эффект от снижения потребности в новых тормозных барабанах

Таблица 3. Экономический эффект за счет снижения потребности в новых тормозных барабанах (грн)

$З_{обр}$	$З_{замк}$	$\sum Z_{об}$	\mathcal{E}
4240	6741	10981	23288

Количество загрязнений при производстве тормозных барабанов рассчитывается по предлагаемой формуле [3]:

$$Z_{пр} = K_{техн} \cdot \frac{M_{изд} \cdot K_{перв}}{K_{им} \cdot K_{долг}} \cdot \left(\frac{1}{K_{прир}} + k \cdot \mathcal{E}_{уд} \right), \quad (1)$$

где $K_{ТЕХН}$ - коэффициент, учитывающий технологические загрязнения при производстве изделия и принимается равным 1,20...1,25; $M_{ИЗД}$ - масса материала изделия, кг; $K_{ПЕРВ}$ - коэффициент первичности материала, учитывающий количественную долю первичного природного материала в заготовке изделия; $K_{ДОЛГ}$ - коэффициент повышения долговечности изготавливаемого изделия по сравнению с существующим.

$K_{ПРИР}$ - коэффициент использования природных ресурсов, который показывает полезно используемую часть от общего объема добываемых природных ресурсов. Его принимают равным 0,015...0,020.

k - удельные выбросы на единицу энергоресурсов.

$\mathcal{E}_{УД}$ - количество энергоресурсов (в кг у.т.), затраченных на производство единицы первичного материала.

Результаты расчета загрязнений при производстве нового тормозного барабана сведены в таблицу 4.

Таблица. 4. Расчет количества загрязнений при производстве тормозного барабана.

$K_{ТЕХН}$	$M_{ИЗД, кг}$	$K_{ПЕРВ}$	$K_{ИМ}$	$K_{ДОЛГ}$	$K_{ПРИР}$	$\mathcal{E}_{УД}$	$Z_{ПР, кг}$
1,22	3,00	1	0,65	1	0,02	1,55	317

Проведенные испытания позволили выявить следующие закономерности:

экологический и экономический эффект достигнут от разработки и применения мобильной установки со стабилизацией сил резания; восстановление тормозных барабанов увеличивает эксплуатационный пробег на 40000км, уменьшает потребность в замене тормозных колодок (для 20 автомобилей в 2 раза); снижает нагрузку на окружающую среду и уменьшает количество продуктов износа - мелкодисперсных частиц в воздухе.

Список литературы: 1. Мельникова Е.П. Анализ причин выхода из строя и способы восстановления элементов тормозной системы автомобилей / Е.П. Мельникова, В.В. Быков // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту: науково-виробничий збірник. – 2007. – № 2 (5). – С. 143 – 147. 2. Мельникова Е.П. Влияние сил трения на точность срабатывания адаптивной системы управления при обработке тормозных барабанов автомобилей/ Е.П. Мельникова, В.В. Быков, С.В. Боднар // Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції 4 – 6 червня 2013 року. – Краматорськ: ДДМА, 2013. – С.82. 3. Намаконов Б.В. Проблемы экологии и реновационное автостроение// Автомобильная промышленность. – 2005.– № 4. – С. 5 - 8.