

1949. 339 с.

7. Хитров И. *Bufo gargarizans* (Дальневосточная жаба).// «Аквариум» №2, 2000. <http://www.sevin.ru/vertebrates/index.html?Amphibias/17.html>

### **УДК 504.06:656 (517.17)**

М. П. ЛАТЫШЕНКО, к.т.н., доцент, С. В. ГЕРАСИМЕНКО, к.т.н., доцент,  
КузГТУ, г. Кемерово

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО МАСЛА**

Резкое увеличение автомобильного транспорта в крупных городах и районах требует постоянного совершенствование аспектов защиты окружающей среды и самое главное человека.

По данным Облстатуправления Кемеровской области количество транспортных средств обеспечивающих города и населенные пункты за 2006 год составили 563700 в том числе легковые – 463100, грузовые – 18200. При этом прирост транспортных средств за год составляет более 40 тыс.

Ежегодная масса маслосодержащих отходов, образующихся в мире, оценивается в 40 млн. тонн. Источником их является эксплуатация машин сельского хозяйства, транспортных средств, станков, промышленного и энергетического оборудования. Общий экономический ущерб при этом исчисляется каждый год десятками миллиардов долларов.

Неутилизированные отработанные масла наносят заметный ущерб окружающей среде, отравляя воздух, воду и почву. Некоторые из них обладают канцерогенными свойствами, длительного время не распадаясь в естественных условиях. В настоящее время собирается не более 20 млн. тонн маслоотходов ежегодно, а перерабатывается порядка 2 млн. тонн, или около 10 % (1).

В результате работы масло загрязняется углеродистыми частицами, асфальтенами, смолами, органическими кислотами, металлическими частицами, пылью и влагой (3).

Анализ причин, приводящих к загрязнению масла, показал, что основным источником является трение и изнашивание. При трении и изнашивании осуществляется контактное взаимодействие относительно движущихся шероховатых поверхностей трения, которые находятся в масляной среде. В контакте двух тел, окруженных маслом, протекают взаимосвязанные электрические, магнитные, тепловые и другие процессы.

Актуальной задачей является регенерация отработанных масел, которая заключается в удалении из них продуктов износа трущихся поверх-

ностей, воды, органических кислот, асфальтенов, смол, и других загрязняющих продуктов.

Отработанные масла представляют собой ценный исходный продукт для дальнейшего повторного использования.

В настоящее время не существует общедоступных методов определения качества масла, находящегося в эксплуатации. Поэтому критерием для замены масла является срок его службы, предел которого устанавливается проведением научно-исследовательских работ с учетом опыта эксплуатации. В процессе работы объем заливаемого масла в двигателе вследствие угара и утечек уменьшается. По разработанным нормам в год возникает необходимость доливать масло: моторного – 2,4 литра для автомобилей с карбюраторными двигателями; 3,2 литра для дизелей; трансмиссионного масла – 0,3 литра для карбюраторных двигателей и 0,4 литра для дизелей. При этом нормы расхода масла в год снижаются на 50% для автомобилей, находящихся в эксплуатации менее пяти лет и увеличиваются на 20% для автомобилей, находящихся в эксплуатации более пяти лет.

Для расчета годового объема отработанного масла для автомобильного транспорта в Кузбассе авторами разработана формула (1).

Количество отработанного масла может быть выражено зависимостью:

$$A_{omp} = A_O - A_e \quad (1)$$

где  $A_O$  – общее количество потребляемого масла, л;

$A_e$  – количество масла на утечки, испарение и сгорание, л.

Годовой объем потребляемых масел автомобильным транспортом в Кузбассе определен по формуле (2)

$$A_O = A_n + A_m + A_a \quad (2)$$

где  $A_n$  – годовой объем потребляемого легковыми автомобилями, л;

$A_m$  – годовой объем потребляемого грузовыми автомобилями, л;

$A_a$  – годовой объем потребляемого масла автобусами, л.

Годовой объем отработанных масел от легковых автомобилей определяется

$$A_n = k1 \cdot n1 \cdot q1 + k2 \cdot n1 \cdot q2, \quad (3)$$

где  $k1$  и  $k2$  – коэффициенты сменности масла, колеблются в пределах от 1 до 2 (зима - лето) для двигателя и от 0,17 до 0,5 для трансмиссии. В расчетах принято  $k1 = 1,5$ ,  $k2 = 0,33$ ;

$n1$  – количество легковых автомобилей в зависимости от срока эксплуатации;

$q1$  и  $q2$  – объемы заливаемого масла в двигатель и трансмиссию соответственно, л.

Годовой объем отработанных масел от грузовых автомобилей определяется по формуле

$$A_m = k3 \cdot n2 \cdot q3 + k4 \cdot n2 \cdot q4, \quad (4)$$

где  $k3$  и  $k4$  – коэффициенты сменности масла.

Более 80% грузовых автомобилей имеют срок эксплуатации более пяти лет, что приводит к повышенному расходу горюче-смазочных материалов. В связи с этим приняли в расчетах  $k3 = 1,5$ ,  $k4 = 0,33$

$n2$  – количество грузовых автомобилей в зависимости от срока эксплуатации;

$q3$  и  $q4$  – объемы заливочного масла в двигатель и трансмиссию соответственно, л.

Годовой объем отработанных масел от автобусов определяется

$$A_a = k5 \cdot n3 \cdot q5 + k6 \cdot n3 \cdot q6, \quad (5)$$

где  $k5$  и  $k6$  – коэффициенты сменности масла.

Эксплуатация автобусов производится в две смены в жестких городских условиях с частыми остановками и переключениями главного вала двигателя с одной угловой скорости на другую, что приводит к повышенному расходу горюче-смазочных материалов. В связи с этим приняли в расчетах  $k5 = 1,6$ ,  $k6 = 0,35$

$n3$  – количество автобусов в зависимости от срока эксплуатации;

$q5$  и  $q6$  – объемы заливочного масла в двигатель и трансмиссию соответственно, л.

Объем вредных выбросов вследствие утечек, угара и испарения масла может быть выражена функцией

$$A_e = \sum (ki \cdot q1 + kj \cdot q2) \quad (6)$$

где  $ki$  – коэффициент дозаливки масла в двигатель;

$kj$  – коэффициент дозаливки масла в трансмиссию;

$q1$  и  $q2$  – объемы заливочного масла в двигатель и трансмиссию соответственно.

С 2000 года наблюдается существенное увеличение автомобилей в Кемеровской области. В связи с этим увеличился и годовой объем отработанного масла от автомобилей. В 2003 году он составил 708970 литров, что на 45,5% больше, чем в 2001 году.

Общее количество отработанного масла от автомобильного транспорта Кузбасса за 2005 год, определено по выражению (1), более 7 млн. литров.

Предложенная методика определения количества отработанного масла, подлежащего регенерации, от легковых автомобилей, автобусов, грузовиков, обслуживающих города Кузбасса, позволяет прогнозировать процессы дальнейшего использования отработки.

#### Список литературы:

1. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования/Урал.гос.ун-т путей сообщения. – Екатеринбург, 2002. – 463 с.
2. Краткий справочник автомобилиста. – СПб.: ООО «Издательство «Полигон», 2000. – 297.: ил.