

*С. В. Кюрчев*, кандидат технических наук,  
*В. Б. Юдовинский*, кандидат технических наук,  
*Д. П. Журавель*, кандидат технических наук  
ТГАТУ, г. Мелитополь, Украина

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА ТРИБОСОПРЯЖЕНИЙ МОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*В работе рассматривается вариант применения смазочным материалом смесь нефтяного и биологического касторового масла с целью увеличения ресурса мобильной техники.*

Одним из крупных источников загрязнений природной среды являются смазочные материалы, как свежие, так и отработанные. Это объясняется прежде всего низкой биоразлагаемостью минеральных и синтетических масел и смазок. Некоторые нефтяные и синтетические смазочные материалы и их компоненты являются экотоксичными продуктами. Помимо экологических факторов следует учитывать и экономические: использование одного доминирующего материала для получения смазок, каким в последнее время является нефть, не оправдывает себя [2].

Альтернативой этим материалам могут служить масла (жиры) растительного и животного происхождения, биологические смазочные материалы (БСМ). Они нетоксичны, обладают высокой (до 100 %) биоразлагаемостью и прекрасными смазывающими свойствами [3]. Эти продукты и отходы их переработки можно использовать для производства смазочных материалов практически всех видов – масел, пластичных смазок, смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС), технологических смазок, а также присадок.

Исследования показали, что растительные масла хорошо совмещаются между собой и с нефтяными маслами.

По смазочным свойствам растительные масла превосходят нефтяные.

Для характеристики смазочных свойств был принят коэффициент трения в деталях сопряжения.

Определение сил трения в сопряжении ролик-колодка проводился на машине трения. На которой было установлено специальное индикаторное приспособление позволяющее определять силы

трения в сопряжении при различных смазочных материалах. (Рисунок 1).

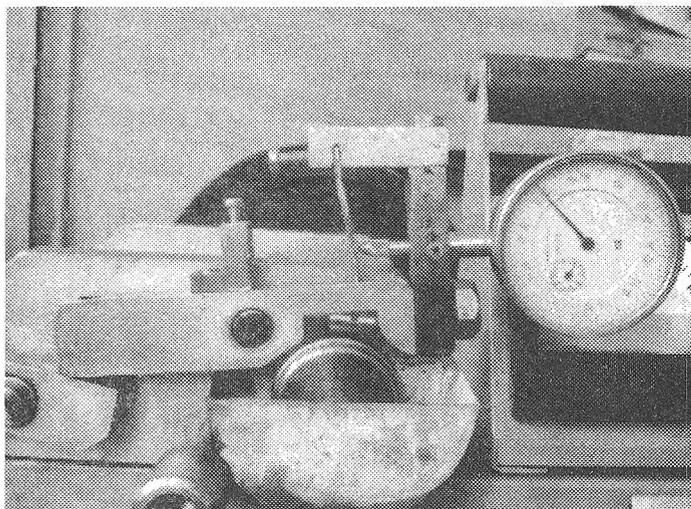


Рисунок 1 – Индикаторное приспособление для замера сил трения на машине трения

Зависимости коэффициентов трения от содержания растительного касторового масла в нефтяном масле Mobil Super 2000 10 W-40 представлены на рисунке 2



Рисунок 2 – Зависимость коэффициента трения от содержания растительного касторового масла в нефтяном масле Mobil Super 2000 10 W-40

Из этого рисунка видно, что оптимальным содержанием растительного кастрового масла в нефтяном является 30-35%, при котором происходит стабилизация коэффициента трения.

В то же время, как показал эксперимент, коэффициент трения связан с коэффициентом износа.

Трибологические свойства материалов в процессе изнашивания определяются коэффициентом износа, который является функцией скоростных, силвых и конструктивных особенностей сопряжения [1].

Коэффициент износа материалов описывается зависимостью

$$K_U = \frac{[U]_{\max}}{V \cdot T \cdot P} \cdot \frac{\text{мкм}}{\text{Па} \cdot \text{км}}, \quad (1)$$

где  $[U]_{\max}$  – максимально допустимый износ сопряжения, мкм  
 $V$  – скорость относительного перемещения деталей сопряжения, км/час

$T$  – время наработки в час.

$P$  – удельное давление, Па.,

Зависимость коэффициента износа от коэффициента трения представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Зависимость коэффициента износа от коэффициента трения.

Суммарный износ в сопряжении является функцией коэффициента трения.

$$U = \varphi(f) \quad (2)$$

Из уравнения 1 видно, что время наработки сопряжения до максимально допустимого износа, будет

$$T = \frac{[U]_{\max}}{V \cdot P \cdot K_U}, \text{ час.} \quad (2)$$

Изменение сроков наработки сопряжения при смазке чистым моторным маслом Mobil Super 2000 10 W-40 и с добавками биологического касторового масла представлены на рисунке 4.

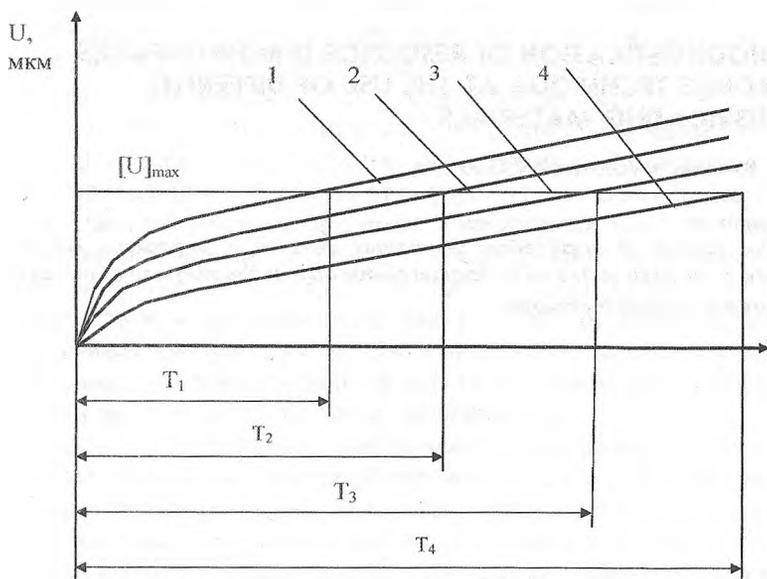


Рисунок 4 – Определение сроков наработки сопряжения в зависимости от смазочных материалов: 1 – Чистое моторное масло Mobil Super 2000 10 W-40, 2 – с 10% касторового масла, 3- с 20 % касторового масла, 4-с 30% касторового масла.

Таким образом, введение в нефтяное моторное масло до 30-35% биологического касторового масла, позволяет снизить коэффициенты трения за счет повышенной вязкости касторового масла и увеличить общий ресурс работы сопряжения.

### Литература

1. Юдовинский В.Б. Обоснование комплексного показателя износостойкости материалов./ В.Б.Юдовинский, Д.П.Журавель, К.Г. Петренко// – Мелитополь: Научные труды ТДАТА. в.42. – 2007.
2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости. Учебное пособие/ В.В.Остриков, С.А. Нагорнов, О.А.Клейменов и др.// – Тамбов: изво – Тамб.гос.техн.ун-та, 2008.-304с.
3. Растительные и животные жиры – сырьё для приготовления товарных смазочных материалов / И.Г. Фукс, А.Ю. Евдокимов, В.А. Джамалов и др. // ХТТМ. – 1992. – № 4. – С. 34 – 39.

## PROGNOSTICATION OF RESOURCE TRIBOINTERFACES MOBILE TECHNIQUE, AT THE USE OF DIFFERENT LUBRICATING MATERIALS

S. Kurtchev, V.Yudovynskyy, D.Juravel

### Summary

*The variant of application lubricating material is in-process examined mixture of нефтяного and biological castor oil with the purpose of increase of resource of mobile technique.*

*А. М. Аюбов*, кандидат технических наук  
*В. М. Митин*, кандидат технических наук  
Таврический государственный агротехнологический университет,  
г. Мелитополь

## РЕЖУЩИЙ АППАРАТ ШНЕКОВОГО ТИПА

Известно устройство содержащее вращающийся шнек с режущей кромкой и соосно установленный с ним брус с противорежущими элементами снабженный опорами эквидистантно огибающими наружный диаметр шнека, при чем каждый противорежущий элемент выполнен с радиусом кривизны меньше радиуса шнека [А.с. СССР 1419568, кл. А01Д 34/53, 1988г].

Недостатком предложенного устройства является то, что его работоспособность обеспечивается только при очень малых зазорах между режущими элементами и противорежущей пластиной.

Известен винтовой режущий аппарат, содержащий рамы, на которой шарнирно установлен шнек, снабженный винтовым ножом и противорежущими пальцами, эквидистантно охватывающими шнек снизу.[А.с. СССР 1551273, КЛ.А01Д 34/53, 1990г.].

Недостатком предложенной конструкции является то, что не обеспечивается транспортировка срезанной массы в осевом направлении, она захватывается режущими элементами и выбрасывается в различных радиальных направлениях.

В основу поставлена задача усовершенствования режущего аппарата, в котором винтовой нож выполнен из трансформируемых кольцевых режущих элементов с зубчатой формой заточки, установленных под углом к винтовой поверхности шнека, а шнек выполнен с переменным шагом, при чем его витки имеют правую и левую навивки, что обеспечивает повышение эффективности резания стеблестоя и улучшения его транспортировки за счет чего улучшается работа устройства.

Поставленная задача решается тем, что в режущем аппарате, состоящем из вращающегося режущего органа в виде шнека, установленного на раме, снабженного винтовым ножом, согласно изобретению винтовой нож выполнен из трансформируемых кольцевых режущих элементов с зубчатой формой заточки, установленных под углом к рабочей поверхности витков.

Шнек выполнен с правой и левой навивкой витков, имеющих переменный шаг.