

7. Стиранівський О. Моделювання транспортного освоєння гірського лісового масиву з врахуванням потенційних екологічних ризиків. Праці ЛАНУ.-2004, вип.3.-с.133-138.

#### Аннотація

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ В УСЛОВИЯХ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Деняченко М.И., Яценко Ю.С.

*Представлен краткий анализ технического обеспечения лесозаготовок и эффективность использования харвестеров и форвардеров. Установлена взаимосвязь их параметров и обозначены перспективы их использования в условиях лесозаготовительных работ в зоне Полесья.*

#### Abstract

### PROSPECTS OF FORESTRY COMPLEX USING IN POLISSIA ZONE

M. I. Deniachenko, Y. S. Yatsenko

*It is given a brief analysis of the technical support of logging and the efficiency of harvesters and forwarders. It is established correlation of parameters and the prospects are outlined for its use in forestry production in Polissia zone.*

УДК 630.37: 621.225

### ДИЕЛЕКТРИЧНА ПРОНИКНІСТЬ АДСОРБЦІЙНОГО ШАРУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН, ЯК ПОКАЗНИК, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЄ ПРОТИЗНОСНІ ВЛАСТИВОСТІ РОБОЧОЇ РІДИНИ ГІДРОПРИВОДУ

Косолапов В.Б., к.т.н., доц.<sup>1)</sup>, Літовка С.В., к.т.н., доц.<sup>2)</sup>,  
Рукавишников Ю.В., доц.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет;

<sup>2)</sup>Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

*У даній статті розглядається метод оцінки протизносної властивості робочої рідини для об'ємного гідроприводу мобільних машин, що заснований на вимірюванні діелектричної проникності адсорбційної плівки, яка утворюється поверхнево-активними речовинами з її складу. Описано особливості даного методу та здійснено аналіз отриманих результатів*

**Вступ.** Сучасні лісозаготівельні, лісогосподарські, будівельні і дорожні машини оснащені об'ємним гідравлічним приводом навісного технологічного обладнання. Аналіз показників надійності гідронасичених машин показує, що близько 70% відмов в умовах експлуатації припадає на відмови гідросистем. Робота мобільних машин супроводжується значними пульсаціями навантаження на робочих органах [1, 2].

Відомо, що найбільш інтенсивно процес зношування поверхонь рухливих трибосполучень елементів гідроприводу відбувається в умовах граничного режиму змащення, який виникає при виникненні пульсацій навантаження на робочих органах машини, а також під час початку і закінчення їх руху. Зазначені умови виникають під час критичних тисків на площі контактування поверхонь сполучень, внаслідок появи між ними безпосереднього контакту, тобто без адсорбційної плівки на границі поділу поверхонь тертя [3]. Зниження питомого тиску, шляхом збільшення площі фактичного контактування поверхонь сполучень досягається шляхом формування на їхніх поверхнях адсорбційної плівки зі складу робочої рідини (РР), здатної витримувати значний тиск. Таким чином, здатність РР формувати на поверхнях тертя гідроагрегатів мобільних машин значною мірою впливає на їх ресурс.

**Аналіз публікацій.** Багато дослідників відзначають, що в процесі експлуатації гідроприводів машин відбувається спрацьовування присадок і виділення їх із складу РР разом з продуктами зношування [3, 4]. Зниження концентрації поверхнево-активних речовин (ПАР) в об'ємі РР і, відповідно, зменшення товщини адсорбційної плівки на поверхнях тертя є основною причиною підвищеної інтенсивності зношування поверхонь трибосполучень гідроприводів, що працюють у граничному режимі змащення.

Відомо, що адсорбована на поверхнях трибосполучення плівка ПАР являє собою структуроване, квазікристалічне утворення, що має властивості діелектрика [3, 5]. Зміна товщини і несучої здатності плівки ПАР неминуче супроводжується зміною її електрофізичних показників, таких як: тангенс кута діелектричних втрат ( $\text{tg}\delta$ ) і діелектричної проникності ( $\epsilon$ ).

Багато авторів відзначають, що діелектрична проникність ( $\epsilon$ ), як діагностичний параметр має ряд переваг у порівнянні з іншими електрофізичними показниками [6, 7]. По-перше, діелектрична проникність є комплексним показником, який характеризує властивості діелектрика досліджуваного середовища. По-друге, діелектрична проникність меншою мірою залежить від температури, при якій відбувається вимір [7].

Величина діелектричної проникності визначається за схемою вимірювального гнізда (рис. 1), у відповідності із ГОСТ 22372-77, шляхом виміру електричної ємності конденсатора та розрахунків діелектричної проникності по залежності

$$\epsilon = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot C \cdot \frac{d}{S}, \quad (1)$$

де  $\varepsilon$  – діелектрична проникність речовини між обкладками;  
 $\varepsilon_0$  – електрична постійна;  
 $S$  – площа обкладок конденсатора;  
 $d$  – відстань між обкладками.

При такій вимірювальній схемі (рис. 1) діелектрична проникність ( $\varepsilon$ ) є сумою діелектричної проникності РР у міжелектродному просторі ( $\varepsilon_{PP}$ ) і діелектричної проникності плівки ПАР ( $\varepsilon_{пл}$ ).

$$\varepsilon = \varepsilon_{PP} + 2\varepsilon_{пл} \quad (2)$$

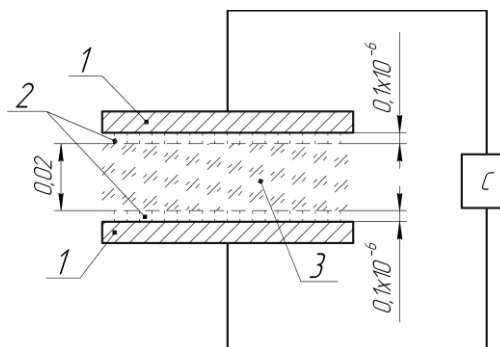


Рисунок 1 - Схема вимірювального гнізда за ГОСТ 22372-77 (1 – дисккові електроди; 2 – адсорбційний шар ПАР; 3 – об'єм робочої рідини поміж електродами)

Результати досліджень моторних і трансмісійних мінеральних мастил [6, 7] виявили, що величина їх відносної діелектричної проникності перебуває в межах  $\varepsilon=2,3\dots2,5$ , а зміни цього показника в процесі експлуатації машини (350...500 мото-годин) склали  $\Delta\varepsilon=0,04\dots0,012$ . Отримані значення відносної діелектричної проникності характерні для рідких діелектриків, у той час як для структурованих, квазікристалічних молекулярних утворень величина відносної діелектричної проникності перебуває в діапазоні сотень або тисяч відносних одиниць [7]. Тому даний метод виміру не можна вважати таким, що характеризує стан адсорбованої на поверхнях трибосполучень плівки ПАР.

**Мета роботи.** Метою даної роботи є висвітлення можливості застосування діелектричної проникності адсорбційного шару ПАР, як показника, що характеризує протизносні властивості РР.

**Основна частина.** Відомо, що товщина мастильної плівки на поверхнях тертя може досягати величини розміру молекули ПАР ( $\sim 20 \cdot 10^{-10}$  м), при цьому конструктивно складно виконати вимірювальний пристрій з дискковими електродами діаметром  $5 \cdot 10^{-3}$  м у якого паралельність рухливих електродів була б менш ніж  $2 \cdot 10^{-9}$  м. З метою виміру діелектричної проникності мастильної плівки використовувався вимірювальний пристрій з безпосереднім контактом електродів (рис. 2)

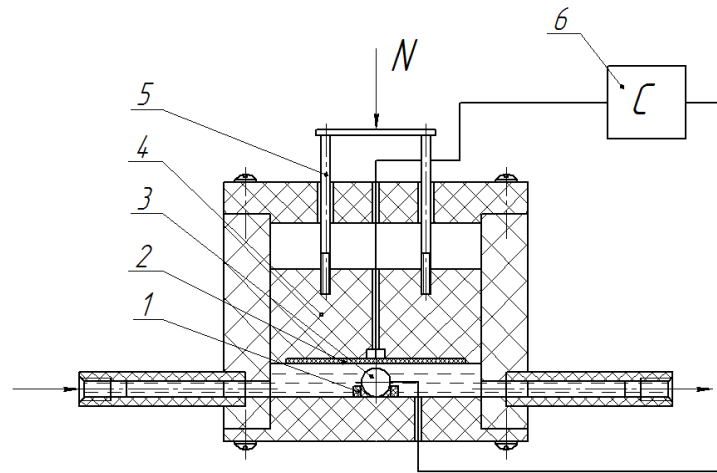


Рисунок 2 - Схема пристрою контролю електричної ємності мастильної плівки (1 – фіксатор кульки; 2 – пластинчастий електрод; 3 – кулька; 4 – поршень; 5 – механізм навантаження; 6 – вимірник ємності)

Пристрій (рис. 2) складається із пластинчастого і сферичного електродів. Сферичний електрод закріплений нерухомо, а до пластинчастого – покровоно прикладається навантаження.

У місці взаємодії електродів здійснюється точкове контактування, що дозволяє зареєструвати електричну ємність у місці безпосереднього контакту адсорбційних плівок на поверхнях електродів.

Вимір електричної ємності адсорбованої плівки молекул ПАР із складу РР марки Mobil DTE 13М здійснювався шляхом лабораторного виміру її зразків з різним наробітком у гідроприводі мобільної машини.

**Результати дослідження.** За результатами лабораторних випробувань були отримані результати, що містяться на рисунках 3, 4

Аналіз результатів виміру ємності свідчать, що збільшення терміну наробітку РР у гідроприводі машини супроводжується збільшенням граничної ємності при навантаженні сполучення «кулька-площина» з одночасним зменшенням навантаження до моменту розриву адсорбційної плівки.

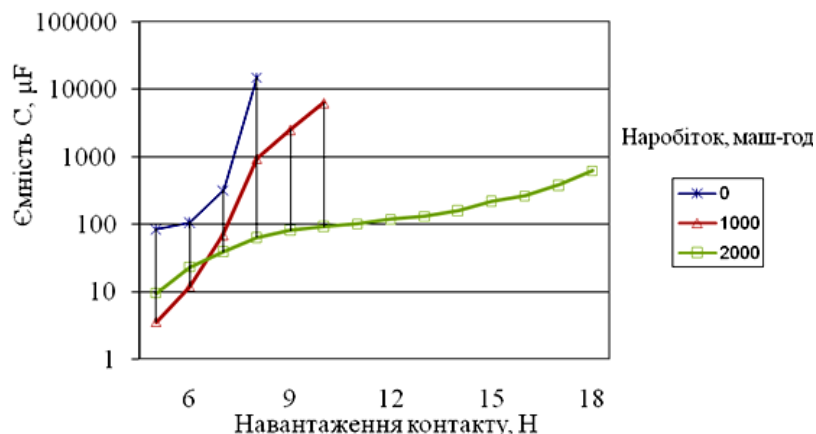


Рисунок 3 - Графік залежності електричної ємності від навантаження сполучення «кулька-площина»

Відносна діелектрична проникність плівки ПАР на поверхнях сполучення визначалася за виразом (1).

Визначення площі контакту сполучення «кулька-площина»  $S$  виконано виходячи з уявлення контактування відповідно до схеми на рис. 4

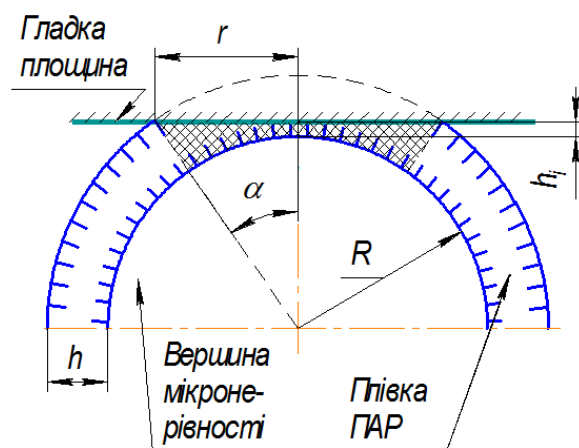


Рисунок 4 - Схема контакту сполучення «кулька-площина»

$$S = \pi [(R + 2 \cdot h) \cdot \operatorname{tg}(\alpha)]^2$$

За даними електричної ємності, з урахуванням функції її зміни від навантаження сполучення «кулька-площина», була розрахована відносна діелектрична проникність плівки ПАР. Результати розрахунків наведено на рис. 4.

Аналіз результатів доводять, що діелектрична проникність плівки ПАР має величину 10...800 умовних одиниць (рис. 5), що значно вище від значення діелектричної проникності РР. Результати випробування дозволяють стверджувати, що плівки ПАР на поверхнях має мезоморфний стан і таким чином для її характеристики треба застосовувати такі показники як несуча здатність, пружність і т.і.



Рисунок 5 - Графік залежності діелектричної проникності адсорбованого шару ПАР від навантаження сполучення «кулька-площина»

**Висновки.** Проведені дослідження показують: що адсорбований шар ПАР на поверхнях тертя є окремий елемент трібосистеми, який має властивості, що значно відрізняються від властивостей РР і має мезоморфний стан; діелектрична проникність адсорбованого шару ПАР є окремий показник, який комплексно характеризує його стан; використання застосованої в дослідженнях методики визначення діелектричної проникності адсорбованого шару ПАР РР гідроприводу мобільних машин дозволяє значно зменшити похибку вимірів.

### Список літератури

1. Ничке В.В. Надежность прицепного и навесного оборудования тракторов / Ничке В.В. – Харьков: Вища школа, 1985. - 152 с.
2. Гринчар Н.Г. Методы и средства повышения эксплуатационной надежности гидроприводов дорожных и строительных машин. Дис. докт. техн. наук, 05.05.04.- Защищена 07.06.2007; Утв. 16.05.97/ Гринчар Н.Г.; Москва, 2007.- 369 с.
3. Надмолекулярные структуры жидких смазочных сред и их влияние на износ технических систем / уклад. Лисіков Є.М., Косолапов В.Б., Воронін С.В. – Харків, 2009. -273 с
4. Зорин В. А. Основы долговечности строительных и дорожных машин. М.: Машиностроение, 1986, 248 с.
5. Ахматов А.С. Молекулярная физика граничного трения / Ахматов А.С. – М.: Физматгиз, 1963. – 471 с.
6. Диэлектрическая проницаемость моторных и трансмиссионных масел транспортных машин / И. С. Наглюк, А. Б. Григоров // Наукові нотатки. - 2010. - Вип. 28. - С. 349-352.
7. Наглюк И.С. Концепция оценки свойств моторных и трансмиссионных масел транспортных машин по энергетическим параметрам. Дис. докт. техн. наук, 05.22.20.- Защищена 17.03.2013; Наглюк И.С.; Харьков, 2013.- 326 с.

### Аннотация

**ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ АДСОРБЦИОННОГО СЛОЯ  
ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, КАК ПОКАЗАТЕЛЬ,  
ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ ПРОТИВОИЗНОСНЫЕ СВОЙСТВА  
РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ГИДРОПРИВОДА**

Косолапов В.Б., Литовка С.В., Рукавишников Ю.В.

*В статье рассматривается метод оценки противозносных свойств рабочей жидкости для объемного гидропривода мобильных машин, который основан на измерении диэлектрической проницаемости адсорбированной на поверхностях сопряжений пленки, образующейся поверхностно-активными*



*веществами из ее состава. Описаны особенности данного метода и осуществлен анализ полученных результатов*

## **Abstract**

### **THE DIELECTRIC CONSTANT OF ADSORBED LAYER OF SURFACTANT AS THE INDEX THAT'S CHARACTERIZES ANTI-WEAR PROPERTIES OF OPERATING FLUID OF HYDRODRIVE.**

Kosolapov V., Litovka S., Rukavishnikov Y.

*In the article considered method of evaluation anti-wear properties of operating fluid for hydraulic systems of mobile mashines, that is based on measurement of dielectric constant of film that was adsorbed on friction surfaces, that's forming of surface active substance from composition. Described features of this method and analyzed results.*

**УДК 622:625.175: 630\*221: 631.153.7**

### **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАШИН ДЛЯ ДОРОЖНІХ І ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ ПРИ ЗБИРАННІ РОСЛИННОЇ БІОМАСИ**

**Матюшенко Л.М., здобувач.**

*(Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, м.Київ-41, вул. Героїв Оборони, 12.)*

*У статті викладено результати прогнозування розвитку вирощування енергетичних рослин у лісовому господарстві та перспективи застосування машин для дорожніх і лісотехнічних робіт при збиранні рослинної біомаси*

**Постановка проблеми.** Одним із найважливіших факторів проблеми прогнозу розвитку вирощування енергетичних рослин у лісовому господарстві є питання енергоємного процесу – механізованого якісного збирання сировини; комплексного і раціонального її використання з урахуванням потреб споживачів в лісоматеріалах і їх продуктів переробки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Під прогнозуванням в лісовому господарстві слід розуміти обґрунтування головних напрямків розвитку галузі та виробничих ресурсів на довгостроковий період. При встановленні шляхів науково-технічного прогресу в лісовому господарстві визначають і перспективні напрямки розвитку науки.

Прогнози розробляють поетапно [1]. На першому етапі визначають стан прогнозованого об'єкта, його параметри, аналізують тенденції розвитку,