

Шепеленко И. В.

*Кировоградский  
национальный  
технический  
университет*

Черкун В. В.

*Таврический  
государственный  
агротехнологический  
университет*

Shepelenko I. V.

*Kirovohrad National  
Technical University*

Cherkun V. V.

*Tavriya State  
Agrotechnical*

УДК 621.891.539.375.6

## ОБРАЗОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ФИНИШНОЙ АНТИФРИКЦИОННОЙ БЕЗАБРАЗИВНОЙ ВИБРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКОЙ

*Аннотация.* В статье рассмотрены существующие представления о механизме образования покрытия методом ФАБВО. Установлено, что силовые характеристики позволяют описать поведение материалов детали и инструмента в процессе ФАБВО. Действие ударной волны представлено в виде суммарной силы, которая зависит от расположения ее продольной и поперечной составляющих с разной скоростью, что вызывает повышение эффективности избирательного переноса материалов.

*Ключевые слова:* покрытие, ФАБВО, избирательный перенос, осцилляция.

**Актуальность.** Одним из путей повышения качества рабочих поверхностей деталей считается создание новых и совершенствование существующих технологических методов обработки. Перспективным направлением в этой области является создание наноструктурированных медьсодержащих покрытий трением – финишной антифрикционной безабразивной обработкой (ФАБО). Данный метод, впервые предложенный Д.Н. Гаркуновым и В.Н. Лозовским [1-2] и названный как фрикционное латунирование, применяется для снижения интенсивности изнашивания, повышения задиростойкости трущихся поверхностей и интенсификации процессов образования защитных пленок в период приработки после изготовления и ремонта изделий [3]. Дальнейшее совершенствование технологии ФАБО возможно только при условии полного понимания механизма формирования покрытия.

Глубокие представления о механизме образования антифрикционного покрытия широко представлены в работах [4-10]. Одним из условий получения покрытий является введение в зону контакта при нанесении покрытий специальной технологической среды, которая: смачивает обрабатываемую поверхность, разрыхляет оксидную пленку, пластифицирует поверхность медного сплава и создает условия для схватывания металлов. В

отличие от сухого трения, когда в зоне контакта происходит интенсивный рост температуры и схватывание сопровождается вырыванием отдельных частиц с поверхности инструмента, использование технологической жидкости обеспечивает образование сплошного, прочно сцепленного покрытия. При этом процесс фрикционно-механического нанесения покрытий рассматриваются как сопровождающийся двумя конкурирующими между собой явлениями: образование покрытия и его разрушение. Так, действующие в зоне контакта напряжения сдвига в начальный момент являются разрушающими только для материала более пластичного металла – медного сплава. Происходит его диспергирование в виде мелких частиц, которые переносятся на обрабатываемую поверхность. С ростом толщины покрытия его прочность падает и наступает момент, когда поверхностный слой детали не может вырывать частицы с инструмента, рост толщины прекращается. Покрытие в процессе обработки находится под воздействием интенсивных сдвиговых деформаций, увеличивающихся по мере роста толщины покрытия. Это тормозит рост толщины и объясняет, по мнению авторов [4], причину сохранения исходной шероховатости.

Однако, такой подход к описанию механизма формирования трибопокрытия представляется несколько односторонним [5].



Во первых, не учитываются химические процессы, происходящие при натирании, хотя в большинстве известных разработок в состав технологических жидкостей входит глицерин, являющийся восстановителем меди. И во вторых, вследствие того, что взаимодействие происходит на дискретных участках контактирующих поверхностей, по всей видимости, необходимо учитывать температурный фактор, в большей степени определяющий физико-механические свойства взаимодействующих металлов.

В работах [5-6] отмечено, что одним из путей интенсификации нанесения покрытий при ФАБО является задействование четырех каналов активации контактных поверхностей (химический, термический, механический и связанный с пластической деформацией). Полное срабатывание каналов обеспечивается оптимальными нагрузочно – скоростными режимами обработки и эффективным составом технологической среды.

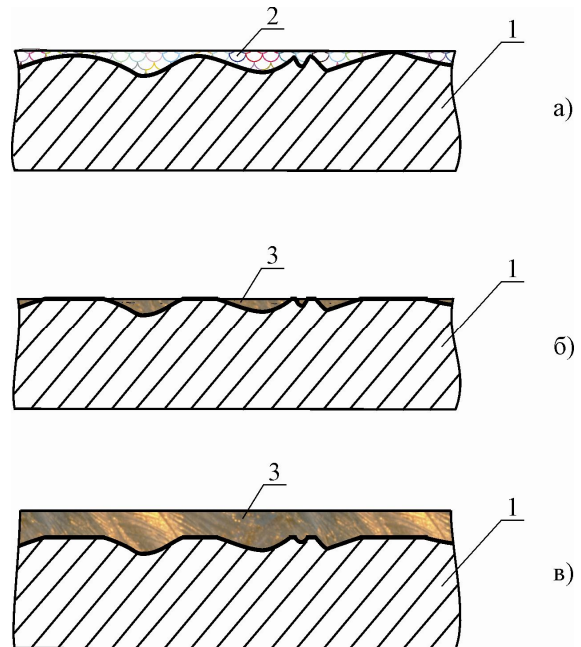
Повысить качество и производительность процесса ФАБО возможно за счет применения вибрации (осцилляции) инструмента. Такой вариант ФАБО назван финишной антифрикционной безабразивной вибрационной обработкой (ФАБВО) [11]. Целью данной работы является описание механизма образования медьсодержащего покрытия при ФАБВО.

**Результаты исследований.** На основании экспериментальных данных и теоретического рассмотрения вопрос образования покрытий при ФАБО рассматривают в три этапа (рис. 1).

На первом этапе (рис.1, а) на поверхность детали наносят поверхностно – активную среду (ПАС), которая обладая хорошей смачиваемостью поверхности, способствует размягчению и растворению оксидных пленок на поверхности детали и инструмента.

На втором этапе (рис. 1, б) твердое тело (обрабатываемая деталь) контактирует с мягким контртелом (инструментом). При этом происходит изнашивание инструмента вследствие микрорезания шероховатостями поверхности обрабатываемой детали. Для этой фазы характерно высокое давление и связанное с ним внедрение выступов шероховатости поверхности детали в поверхность более мягкого материала, образующее покрытие. В результате трибонагрузок и сжимающих давлений часть образовавшихся при микрорезании частиц износа спрессовываются во впадинах между выступами шероховатости поверхности детали.

Это способствует сглаживанию поверхности, увеличивает реальную площадь контакта, уменьшает контактное давление. В результате высоких локальных давлений возникают когезионные связи.



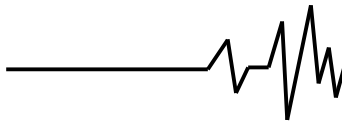
**Рис. 1. Последовательность нанесения покрытий методом ФАБО: 1 – основной металл; 2 – ПАС; 3 – покрытие**

На третьем этапе (рис. 1, в), когда впадины обрабатываемой поверхности заполнены, под влиянием адгезионного взаимодействия происходит увеличение толщины слоя покрытия. При этом нанесенный слой прочно связывается с подложкой основного металла, а шероховатость поверхности усиливает эту связь. Дальнейший рост толщины покрытия будет определяться тем, насколько сдвиговая прочность слоев покрытия будет больше прочности материала инструмента.

Определяющими параметрами для переноса металла при ФАБВО являются: скорость скольжения контактирующих тел и удельное давление инструмента на обрабатываемую деталь.

Для обеспечения максимального переноса латуни на стальную поверхность скорость скольжения должна находиться в пределах 0,2...1,2 м/с при удельном давлении 6...10 МПа [12].

Обеспечить такую скорость относительного перемещения инструмента и детали предлагается за счет дополнительной осцилляции инструмента, что позволит получить при небольших частотах вращения детали необходимую скорость переноса [13].



Образование медьсодержащей пленки на поверхности детали во многом зависит от коэффициентов трения латунного инструмента по стальной поверхности с учетом шероховатости предварительной обработки детали.

Применение осцилляции инструмента дает возможность резкого повышения коэффициента трения, что приводит к ускорению разрушения материала поверхности инструмента, как имеющего меньший предел прочности по отношению к материалу детали, с вдавливанием частиц латуни в борозды шероховатости микрорельефа стальной поверхности.

В начальный период, за счет большого удельного давления инструмента на заготовку (касание вершин шероховатости), происходит частичное смятие вершин, увеличивая площадь контакта инструмента и детали, что приводит к уменьшению удельного давления инструмента (рис. 2).

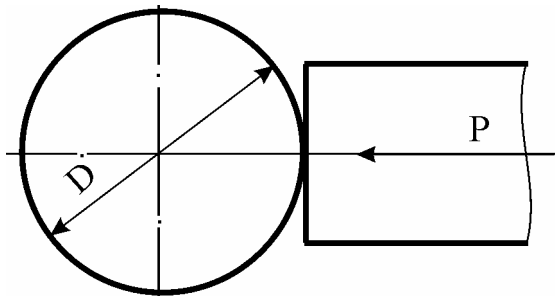


Рис. 2. Схема контакта инструмента и детали

Площадка контакта  $S$  представляет собой прямоугольник с радиусом площадки контакта по кругу, равная половине ширины прямоугольной площадки контакта и определяется зависимостью [14]

$$C = 1.6 \sqrt{pD_0 \left( \frac{1-\mu_1^2}{E_1} + \frac{1-\mu_2^2}{E_2} \right)}; \quad (1)$$

где  $p$  – нагрузка на единицу длины цилиндра или единицы диаметра инструмента;  $D_0$  – диаметр обрабатываемой детали;  $\mu_1, \mu_2$  – соответственно коэффициенты Пуассона обрабатываемой детали и инструмента;  $E_1, E_2$  – соответственно модуль упругости обрабатываемой детали и инструмента.

Следовательно, фактическая площадь контакта  $S$  инструмента и обрабатываемой детали представит собой произведение двух площадок контакта  $C$  на диаметр инструмента  $d_u$

$$S = 2Cd_u. \quad (2)$$

Очевидно, что с увеличением внешней нагрузки инструмента на деталь увеличивается

фактическая площадь контакта, что приводит к падению удельного давления в процессе ФАБВО.

Наибольшее сжимающее напряжение  $q_0$ , равное наибольшему давлению на площади контакта, определяется зависимостью [14]:

$$q_0 = 0.798 \sqrt{\frac{P}{D_0 \left( \frac{1-\mu_1^2}{E_1} + \frac{1-\mu_2^2}{E_2} \right)}}. \quad (3)$$

С увеличением внешнего давления возрастает напряжение в поверхностных слоях инструмента и детали, что может привести к разрушению поверхностного слоя наименее прочного материала и ускоренного переноса этого материала на контртело (деталь).

Подобные контактные, а также бшие деформации приводят к уменьшению диаметра обрабатываемой детали и зависит от площади контакта, выраженной через  $c$ , внешнего давления –  $P$ , коэффициента Пуассона –  $\mu$ , модуля упругости –  $E$  и описывается зависимостью:

$$\Delta D = 4P \frac{1-\mu^2}{\pi E} \left( 0,41 + \ln \frac{2D_0}{c} \right). \quad (4)$$

Следовательно, обработка ФАБВО возможна при определенных значениях внешних давлений инструмента на деталь, которые будут больше предела прочности материала инструмента, что необходимо для ускоренного его разрушения и переноса на деталь.

Поведение материалов детали и инструмента в процессе ФАБВО зависит от характеристик материалов: модуля сдвига  $G$ , коэффициента Пуассона  $\mu$  и модуля продольной упругости  $E$ .

Поскольку латунь Л62 имеет более высокие характеристики модуля упругости и модуля сдвига, чем, например, алюминиевый сплав АК5МЗ,5, поэтому он лучше подходит в качестве материала инструмента.

В процессе осцилляции инструмента при ФАБВО поперек шероховатости наблюдается чистый сдвиг в одной плоскости, который описывается уравнениями напряжений  $\sigma$  и деформаций  $\xi$  [15]:

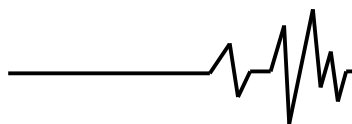
$$\sigma_1 = -\sigma_2 = \tau; \sigma_3 = 0; \quad (5)$$

$$\xi_1 = -\xi_2 = \frac{\gamma}{2}; \xi_3 = 0.$$

Тогда энергия упругих деформаций  $U$  опишется зависимостью

$$U = \int U_0 dV, \quad (6)$$

где  $dV$  – элемент объема;  $U_0$  – потенциальная энергия элементарного объема, отнесенная к



величине этого объема, которая определяется через деформации или напряжения:

$$U_o = \frac{G\gamma_{xy}^2}{2}; \quad U_o = \frac{\tau_{xy}^2}{2G}, \quad (7)$$

где  $G$  – модуль сдвига;  $\tau$  – касательные напряжения;  $\gamma$  – угол сдвига.

Абсолютный сдвиг (срез) можно определить как:

$$S = \gamma a = \frac{\tau}{G} a = \frac{Qa}{GF}, \quad (8)$$

где  $a$  – высота микронеровностей поверхности (шероховатость);  $\gamma$  – угол сдвига;  $Q$  – внешняя сила воздействия.

Угол сдвига определяется законом Гука [16]

$$\gamma = \frac{\tau}{G}. \quad (9)$$

Зная площадь контакта  $S$ , потенциальную энергию можно определить по формуле [16]:

$$U = \frac{1}{2} SQ = \frac{1}{2} \frac{aQ^2}{GS}. \quad (10)$$

Поверхность детали, как бы она не была обработана, имеет шероховатость, выраженную в чередовании выступов и впадин.

При относительном перемещении деталей соединения (поверхностей трения) происходят микроудары выступов неровностей, что приводит или к деформации, или к разрушению поверхностных слоев деталей.

Действие упругой ударной волны фактически можно рассматривать как распространение двух независимых волн. В одной из них смещение частиц материала направлено вдоль распространения самой волны. Такая волна называется продольной и распространяется со скоростью  $\vec{C}_l$  (рис. 3).

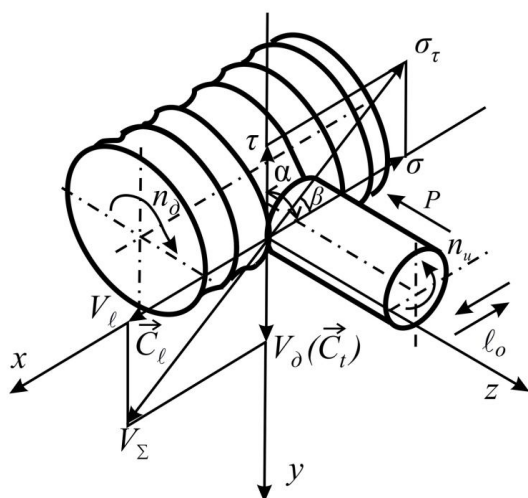


Рис. 3. Схема взаимодействия инструмента и детали при ФАБВО

Эта волна связана с изменением объема, которое происходит при взаимодействии металла с ударными волнами. При этом нормальное напряжение вдоль ударной волны будет:

$$\sigma = \rho \cdot \vec{C}_l \cdot V, \quad (11)$$

где  $\rho$  – плотность материала;  $\vec{C}_l$  – скорость распространения продольной волны;  $V$  – скорость перемещения частиц материала под действием ударной волны.

Вторая волна – поперечная. Смещение здесь лежит в плоскости, перпендикулярной к направлению распространения этой волны, и скорость её распространения  $\vec{C}_t$  примерно в

два-три раза меньше, чем  $\vec{C}_l$ . Прохождение

поперечных волн приводит к образованию тангенциальных напряжений  $\tau$ , вызывающих относительное перемещение отдельных объемов металла

$$\tau = \rho \cdot \vec{C}_t \cdot V. \quad (12)$$

Удар по неровности поверхности производит инструмент, взаимодействующий на деталь с силой  $P$  и скоростью осцилляции  $V_\ell$ .

Следовательно, на частицу металла неровности поверхности действует две силы, два напряжения  $\sigma$  и  $\tau$ , а угол между векторами составляет –  $90^\circ$ .

Напряжение сдвига или разрушения поверхности происходит в результате суммарного напряжения, которое смещается от  $\sigma$  на угол  $\beta$ , тангенс которого равен:

$$tg\beta = 0,33 \dots 0,5 \quad (13)$$

Суммарное напряжение можно записать в виде:

$$\sigma_\tau = \frac{\sigma}{\cos\beta} = \frac{\rho \vec{C}_l V}{\cos\beta} \quad (14)$$

или 
$$\sigma_\tau = \frac{\sigma}{\sin\beta} = \frac{\rho \vec{C}_t V}{\sin\beta}. \quad (15)$$

Отсюда равенство правых частей

$$\frac{\rho \vec{C}_l V}{\cos\beta} = \frac{\rho \vec{C}_t V}{\sin\beta}, \quad (16)$$

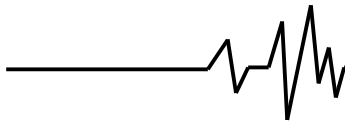
из которых видна связь скоростей распространения волны в металле

$$\frac{\vec{C}_l}{\cos\beta} = \frac{\vec{C}_t}{\sin\beta}; \quad \vec{C}_t = \vec{C}_l \cdot tg\beta. \quad (17)$$

С учетом уравнения (13) получим

$$\vec{C}_t = (0,33 \dots 0,5) \cdot \vec{C}_l. \quad (18)$$

Таким образом, из уравнения (18) видно, что скорость распространения касательной



волны в два – три раза меньше, чем при продольной волне. Это объясняет то, что основная часть деформаций будет лежать в плоскости перемещения инструмента по детали, обеспечивая разрушения материала инструмента и перенос его на деталь.

Критическая скорость удара по Корману и Тейбору [16], при достижении которой поверхность контакта, воспринимающая удар, разрушается, выражена формулой

$$V_{kp} = \int_0^{\varepsilon_m} \sqrt{\frac{d\sigma/d\varepsilon}{\rho}} d\varepsilon, \quad (19)$$

где  $\varepsilon$  – степень текущей деформации;  $\varepsilon_m$  – степень деформации, соответствующая пределу текучести;  $d\sigma/d\varepsilon$  – наклон  $\sigma - \varepsilon$  при статическом растяжении.

Однако, поскольку предел прочности  $\sigma_B$  и предел текучести  $\sigma_T$  у стали 18ХГТ (деталь) намного выше, чем у латуни Л62 (инструмент), то при ударе инструмента о выступ шероховатости происходит сдвиг и разрушение поверхности инструмента, а не детали. Причем, интенсивность разрушения инструмента и перенос частиц разрушения на поверхность детали будет зависеть от скорости осцилляции инструмента. Эта скорость осцилляции (продольное перемещение инструмента) должна быть больше критической скорости удара, что обеспечит интенсивное разрушение поверхности трения инструмента и перенос частиц латуни на поверхность обрабатываемой детали.

**Выводы.** Установлено, что силовые характеристики позволяют описать поведение материалов детали и инструмента в процессе ФАБВО. Интенсивность разрушения инструмента и перенос частиц разрушения на поверхность детали зависит от скорости осцилляции инструмента, которая должна быть больше критической скорости удара, что обеспечит интенсивное разрушение поверхности трения инструмента и перенос частиц латуни на поверхность обрабатываемой детали.

#### Список использованных источников

1. Гаркунов Д. Н. Триботехника (износ и безызносность): учебник / Д.Н.Гаркунов. – М. : МСХА, 2001. – 616 с.
2. Лозовский В.Н. Фрикционное латунирование как метод повышения антифрикционных свойств стальных деталей авиационной техники: дис. ...канд. тех. наук / В.Н. Лозовский. – М. , 1961. – 179 с.
3. Балабанов В.И. и др. Нанесение трением наноразмерных антифрикционных покрытий на детали/В.И. Балабанов, В.Ю.

Болгов, С.А. Ищенко // Нанотехнологии, экология, производство. – 2010. – № 1(3). – С. 104–107.

4. Избирательный перенос в тяжело нагруженных узлах трения / Под ред. Д.Н. Гаркунова. – М. : Машиностроение, 1982. – 207 с.

5. Челюбеев В.В. Разработка и оптимизация режимов фрикционного латунирования для улучшения приработки гильз цилиндров двигателей в условиях ремонтного производства: дис. ...канд. тех. наук / В. В. Челюбеев. – М. , 1998. – 108 с.

6. Балабанов В.И. Повышение долговечности двигателей внутреннего сгорания сельскохозяйственной техники реализацией избирательного переноса при трении: дис. ...докт. тех. наук / В. И. Балабанов. – М. , 1999. – 342 с.

7. Польцер Г. Основы трения и изнашивания: пер. с нем./ Г. Польцер, Ф. Майснер. – М. : Машиностроение, 1984. – 264 с.

8. Балабанов В. И. Триботехнологии в техническом сервисе машин / В.И. Балабанов, С. А. Ищенко, В. И. Беклемышев. – М. : Изумруд, 2005. – 192 с.

9. Курлов О. Н. Влияние физико-химических свойств конструкционных и смазочных материалов на процесс избирательного переноса / О.Н. Курлов // Долговечность трущихся деталей машин. – М., 1986. – Вып. 2. – С.57 – 59.

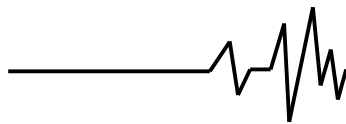
10. Гаркунов Д. Н. Триботехника. Конструирование, изготовление, эксплуатация машин / Д. Н. Гаркунов. – М. : Машиностроение, 2002. – 632 с.

11. Черкун В.В. Підвищення зносостійкості цапф шестерень гідронасосів фінішною антифрикційною безабразивною обробкою: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.02.04 «Тертя та зношування в машинах»/ В.В. Черкун. – К., 2011. – 19 с.

12. Литвинов В. Н. Физико-химическая механика избирательного переноса при трении / В. Н. Литвинов, Н. М. Михин, Н. К. Мышкин. – М. : Наука, 1979. – 185 с.

13. Шепеленко И.В., Черкун В.В. Совершенствование процесса финишной антифрикционной безабразивной обработки цапф шестерен гидронасосов /И.В. Шепеленко, В.В.Черкун// РВМ (Ремонт. Восстановление. Модернизация). – 2012. – №9, – С. 32–35.

14. Ануриев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В.И. Ануриев; / ред. И.Н. Жестокова. – Изд. 9-е, перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2006. – Т. 3. – 928 с.



15. Горячева И.Г. Контактные задачи в трибологии / И.Г.Горячева, М.Н.Добычин. – М. :Машиностроение, 1988. – 256 с.

16. Зельдович Я. Б. Высшая математика для начинающих и её приложения к физике / Я. Б. Зельдович. – М. : Физматгиз, 2007. – 560 с.

#### Список источников в транслитерации

1. Garkunov D. N. Tribotekhnika (iznos i bezyznosnosti): uchebnik / D.N.Garkunov. – М. : MSKHA, 2001. – 616 s.

2. Lozovskiy V.N. Friksionnoy latunirovaniye kak metod povysheniya antifriksionnykh svoystv stalnykh detaley aviatsionnoy tekhniki: dis. ...kand. tekhn. nauk / V N. Lozovskiy. – М., 1961. – 179 s.

3. Balabanov V.I. i dr. Naneseniye treniyem nanorazmernykh antifriksionnykh pokrytiy na detali / V.I. Balabanov, V.YU. Bolgov, S.A. Ishchenko // Nanotekhnologii, ekologiya, proizvodstvo. – 2010. – № 1 (3). – S. 104–107.

4. Izbiratelnyy perenos v tyazhelonagruzhennykh uzlakh treniya / Pod red. D. N. Garkunov. – М. : Mashinostroyeniye, 1982. – 207 s.

5. Chelyubeyev V.V. Razrabotka i optimizatsiya rezhimov friksionno latunirovaniye dlya uluchsheniya prirabotku gilz tsilindrov dvigateley v usloviyakh remontnogo proizvodstva: dis. ... kand. tekhn. nauk / V. V. Chelyubeyev. – М., 1998. – 108 s.

6. Balabanov V.I. Povysheniye dolgovechnosti dvigateley vnutrennego sgoraniya selskokhozyaystvennoy tekhniki realizatsiyey izbiratelno perenosa pri trenii: Dis. ...dokt. tekhn. nauk / V. I. Balabanov. – М., 1999. – 342 s.

7. Poltser G. Osnovy treniya i iznashivaniya: per. s nem. / G. Poltser, F. Maysner. – М. : Mashinostroyeniye, 1984. – 264 s.

8. Balabanov V.I. Tribotekhnologiy v tekhnicheskoy servise mashin / V.I. Balabanov, S. A. Ishchenko, V.I. Beklemyshev. – М. : Izumrud, 2005. – 192 s.

9. Kurlov A. N. Vliyaniye fiziko-khimicheskikh svoystv konstruktsionnykh i smazochnykh materialov na protsess izbiratel'no perenosa / A.N. Kurlov // Dolgovechnost trushchikhsya detaley mashin. – М., 1986. – Вып. 2. – S. 57–59.

10. Garkunov D. N. Tribotekhnika. Konstruirovaniye, izgotovleniye, ekspluatatsiya mashin / D. N. Garkunov. – М. : Mashinostroyeniye, 2002. – 632 s.

11. Cherkun V.V. Povysheniye iznosostoykosti tsapf shesteren gidronasosov finishnoy antifriksionnykh bezabrazivnykh otdelkoy: avtoref. dis. na soiskaniye nauk. stepeni

kand. tekhn. nauk: spets. 05.02.04 «Treniye i iznos v mashinakh» / V.V. Cherkun. К., 2011. – 19 s.

12. Litvinov V. N. Fiziko-khimicheskaya mekhanika izbiratelno perenosa pri trenii / V. N. Litvinov, N. M. Mikhin, N. K. Myshkin. – М.: Nauka, 1979. – 185 s.

13. Shepelenko I.V., Cherkun V.V. Sovershenstvovaniye protsessa finishnoy antifriksionnoy bezabrazivnoy obrabotki tsapf shesteren gidronasosov / I.V. Shepelenko, V.V.Cherkun // RVM (remont.V Vosstanovleniye. Modernizatsiya). – 2012. – № 9, – S. 32–35.

14. Anuryev V. I. Spravochnik konstruktora-mashinostroitelya: v 3 t. / V.I. Anuryev; / red. I.N. Zhestokov. – Izd. Devyatyy, pererab. i dop. – М. : Mashinostroyeniye, 2006. – Т. 3. – 928 s.

15. Goryacheva I.G. Kontaktnyye zadachi v tribologii / I.G. Goryacheva, M.N.Dobychin. – М. : Mashinostroyeniye, 1988. – 256 s.

16. Zeldovich Ya. B. Vysshaya matematika dlya nachinayushchikh i yeye prilozheniya k fizike / Ya. B. Zeldovich. – М. : Fizmatgiz, 2007. – 560 s.

#### УТВОРЕННЯ АНТИФРИКЦІЙНОГО ПОКРИТТЯ ФІНІШНОЮ АНТИФРИКЦІЙНОЮ БЕЗАБРАЗІВНОЮ ВІБРАЦІЙНОЮ ОБРОБКОЮ

**Анотація.** У статті розглянуті існуючі представлення про механізм утворення покриття методом ФАБВО. Встановлено, що силові характеристики дозволяють описати поведінку матеріалів деталі та інструменту у процесі ФАБВО. Дія ударної хвилі розглянута як сумарна сила від розташування її поздовжньої й поперечної складових з різною швидкістю, що викликає підвищення ефективності вибіркового перенесення матеріалу.

**Ключові слова:** покриття, ФАБВО, відбірковий перенос, осциляція.

#### ANTI-FRICTION COATING FORMATION BY MEANS OF FINISH NON-ABRASIVE ANTI-FRICTION VIBRATION TREATMENT

**Annotation.** The article deals with the existing views on ways of coating formation during FABVO. It has been proved that power characteristics allow to describe material behaviour of a detail or an instrument during FABVO. The effect of the shock wave is considered as the joint force from the distribution of its longitudinal and transverse components at different speeds, which causes an increase in the efficiency of selective transfer of material.

**Key words:** coating, FABVO, selective transfer, oscillation.