

УДК 631.3.004.67:621.35.035.4

СТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ПРИ АБРАЗИВНОМ ИЗНАШИВАНИИ

Е.М. ЮДИНА,

кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»,

Г.В. ГУРЬЯНОВ,

доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВПО «Брянская государственная

сельскохозяйственная академия»,

Ю.Е. КИСЕЛЬ,

доктор технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия»,

А.Н. ЛЫСЕНКО,

аспирант
ФГБОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Т. 8 (950) 691-15-18

Исследована относительная износостойкость композиционных гальванических покрытий (КГП) на основе железоникелевого сплава в условиях абразивного изнашивания. Показано влияние относительной скорости скольжения и усилия прижатия абразивных частиц к поверхности трения на интенсивность изнашивания. Установлено, что износостойкость КГП в 8–12 раз больше, чем стали 65Г закаленной. Эффективность КГП возрастает при ужесточении условий трения.

Ключевые слова: деталь; почва; абразив; износ; покрытие; сплав; железо; никель; композит.

Композиционные гальванические покрытия (КГП) наиболее полно удовлетворяют требованиям ремонтно-производства и перспективны для упрочнения деталей машин, ра-

ботающих в условиях абразивного изнашивания. Износостойкость КГП определяется свойствами матрицы и наполнителя. Однако недостаточная изученность износостойкости покрытий на основе железа в условиях абразивного изнашивания не позволяет обоснованно выбрать оптимальное сочетание составляющих композита для повышения надежности деталей машин и ограничивает применение КГП в машиностроении и ремонте.

Изнашивание деталей, работающих в контакте с грунтами и песком, чаще всего происходит в результате многократного пластического деформирования-передеформирования поверхностных микрообъемов

Поэтому исследовано влияние относительной скорости скольжения и усилия прижатия абразивных частиц к поверхности трения на интенсивность изнашивания КГП.

Образцы КГП получали из железоникелевого электролита-суспензии с содержанием дисперсной фазы (ДФ) электрокорунда белого (марка М10) при механическом контролируемом перемешивании и режимах электролиза, отвечающих наивысшей износостойкости чистых покрытий. Гальванические покрытия толщиной $0,5 \pm 0,1$ мм наносили на пластины из стали Ст3 (длина 30 мм, ширина 30 мм, толщина 1 мм). Методики испытаний и статистической обработки их результатов приведены в [1, 2].

Относительную износостойкость определяли в соответствии с ГОСТ 23.208-79. Схема установки приведена на рис. 1. Усилие прижатия образца 2 к резиновому ролику 3 изменяли от 20 до 88 Н, частоту вращения ролика от 60 до 325 мин⁻¹, что соответствует изменению относительной скорости скольжения от 0,3 до 0,9 м/с. Износ определяли весовым методом с погрешностью 0,05 мг. В качестве абразивного материала использовали речной песок с размером зерен не более 1 мм. Эталоны сравнения служили образцы стали 65Г закаленной, «чистого» железоникелевого и железокобальтового покрытий.

Анализ результатов испытаний показал, что с ростом скорости относительного скольжения пары трения и усилия прижатия образца скорость изнашивания эталонов и образцов, покрытых КГП, возрастала. Причем наибольшее влияние на износостойкость КГП оказывала относительная скорость

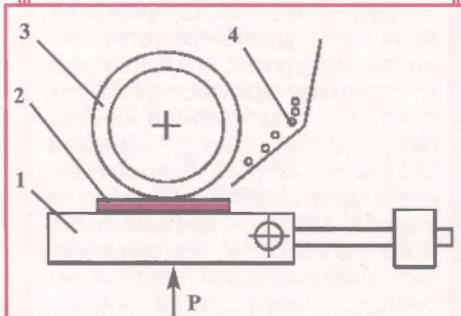


Рис. 1. Схема установки для испытания образцов на абразивную износостойкость: 1 – держатель; 2 – образец; 3 – резиновый ролик; 4 – абразив

материала нежестко закрепленными абразивными частицами. Известно, что при изменении скорости скольжения и усилия прижатия трущихся поверхностей происходит изменение характера взаимодействия поверхности трения с абразивом от перекатывания частиц к скольжению и микро-резанию.

НЕДОРОГИЕ КРЕДИТЫ СПАСУТ СЕЛО

На прошедших совещаниях у Председателя Правительства России Д. Медведева, посвященных стабильному функционированию отраслей сельского хозяйства и промышленности, кабинету правительства были предложены конкретные шаги по выходу из кризиса и поддержке реальных секторов экономики. В частности, ряд конструктивных предложений поступил от ассоциации «Росагромаш».

Несмотря на сложную экономическую ситуацию в отрасли, отметил президент ассоциации К. Бабкин, многие российские предприятия сельхозмашиностроения в прошлом году смогли в разы увеличить выпуск сельхозтехники. Во многом это стало возможным благодаря успешной реализации государственной программы в рамках постановления правительства России № 1432.

Однако рост ставок по кредитам на приобретение сельхозтехники, а также фактическое прекращение выдачи кредитов сельхозпроизводителям Россельхозбанком и Сбербанком России привели в начале года к остановке продаж на предприятиях сельхозмашиностроения.

Почти двукратное повышение цен на отечественную сталь, а также трехкратный рост ставок по кредитам на пополнение оборотных средств сельхозмашиностроительных предприятий привели к росту себестоимости производства.

Негативный сценарий развития событий, считают в «Росагромаше», может остановить производство сельскохозяйственной техники на десятках предприятий, а значит, производители будут вынуждены начать массовые сокращения.

При негативном сценарии крестьяне не смогут провести обновление парка сельхозтехники и недополучат к весенней посевной тысячи машин и агрегатов, что, в свою очередь, приведет к срыву работ, резко возрастает социальная напряженность в обществе.

В феврале правительство приняло решение по вопросу кредитов, утверждено распределение субсидий между регионами на этот год.

Субсидии предназначены на возмещение части процентной ставки по краткосрочным кредитам в области растениеводства и животноводства, а также долгосрочным, среднесрочным и краткосрочным кредитам, взятым малыми формами хозяйствования.

Общий объем поддержки из Федерального бюджета составит по краткосрочным кредитам в растениеводстве в объеме 18842,2 млн рублей, животноводстве – 9270 млн, по кредитам, взятым малыми формами хозяйствования, – 7618,7 млн рублей.

Выделенные средства способны облегчить положение дел в сельском хозяйстве и связанных с ним отраслях.

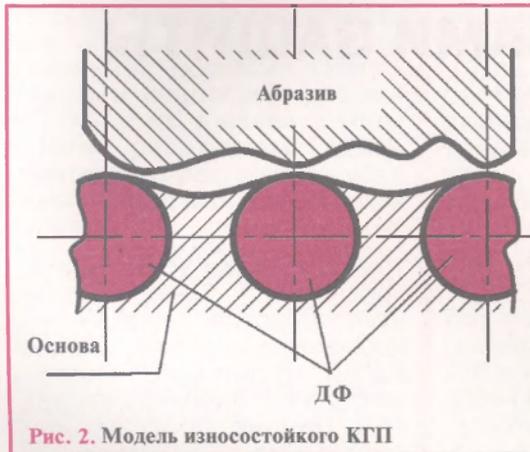


Рис. 2. Модель износостойкого КГП

ных КГП в полевых условиях при работе в контакте с суглинистыми грунтами и песком. По результатам испытаний разработан типовой технологический процесс восстановления и упрочнения деталей дорожно-строительных и почвообрабатывающих машин, проверка которого в производственных условиях дала хороший результат. Эффективность КГП повышается при ужесточении условий

эксплуатации машин.

Железоникелевые, железокобальтовые покрытия и КГП на их основе показали высокую эффективность при восстановлении и повышении износостойкости зубьев экскаваторов, золотников гидрораспределителей, дисков фрикционных К-700, поршневых пальцев и корпусов толкателей тепловозных дизелей 10Д100 и Д50.

Литература

1. Гурьянов, Г.В. Повышение долговечности деталей машин сельскохозяйственной техники электролитическими сплавами на основе железа / Г.В. Гурьянов, Ю.Е. Кисель // *Мат. межвузовской науч.-практ. конф. «Инженерное обеспечение агропромышленного комплекса»*. – Орел, 1998. – С. 109–111.
2. Гурьянов, Г.В. Повышение долговечности деталей машин сельскохозяйственной техники композиционными электрохимическими покрытиями на основе сплавов железа / Г.В. Гурьянов, Ю.Е. Кисель // *Мат. III региональной науч.-практ. конф. «Ярмарки «Новые идеи, технологии, инвестиции»*. – Брянск, 2001. – С. 96–97.

A study relative wear resistance of composite electroplating on the basis iron-nickel alloy in the conditions of abrasive wear. Shows the influence of the relative sliding velocity and contact pressure of the abrasive particles to the surface friction on the wear rate. It has been established that the wear resistance of the CEP 8-12 times greater than the hardened steel 65G. The effectiveness of the CEP increases with tightening of friction.

Keywords: part; soil; abrasive wear; the coating alloy; iron; nickel; composite.

скольжения, с увеличением которой от 0,3 до 0,9 м/с она изменялась в 1,5 раза и при 0,9 м/с была в 12 раз больше эталона из стали 65Г закаленной.

Износ образцов с железоникелевым покрытием и эталона стали 65Г закаленной возрастал больше, чем КГП. Скорость изнашивания композиции увеличивалась линейно нагрузке, оставаясь в 4 раза меньше, чем покрытий без ДФ, и 8 раз меньше, чем эталона стали 65Г закаленной.

Высокую износостойкость КГП при ужесточении условий работы можно объяснить тем, что в условиях смешанных процессов изнашивания твердая фаза оказывает большое сопротивление деформациям и изнашиванию, а также тем, что с включением частиц прочность связки растет, хотя уровень ее внутренних напряжений остается относительно высоким. При увеличении нагрузки и скорости скольжения увеличивается составляющая микрорезания и отщеснения частицами абразива поверхности покрытия. Частицы наполнителя выступают в качестве площадок контакта и барьеров при прямом разрушении поверхности, распределяя напряжения и переводя процесс разрушения в сторону полидеформационного (рис. 2). Это обстоятельство приводит к значительному увеличению относительной износостойкости КГП в сравнении с покрытиями без ДФ.

Результаты лабораторных исследований были подтверждены испытаниями деталей упрочнен-