

«Сейфуллин оқулары – 12: Ғылым жолындағы жастар-болашақтың инновациялық әлеуеті» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференция материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-12: Молодежь в науке - инновационный потенциал будущего" . – 2016. – Т.1, ч.2 – С.197-199

ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН

Жагалбайлы М.М.

В настоящее время в отечественном сельскохозяйственном машиностроении практически все рабочие органы почвообрабатывающих машин изготавливаются из трех основных видов сталей: 65Г, 45, Л53. Износостойкость и прочность этих сталей невысоки. На некоторых предприятиях с целью повышения износостойкости применяется наплавка изнашиваемых частей рабочих органов токами высокой частоты либо сварочным твердосплавным (обычно марки Т-590) электродом. При этом не обеспечивается металлургическое качество наплавки (перегрев основы и сплава, высокая глубина проплавления, высокозернистая микроструктура и пр.) и соблюдение технологических параметров (толщины и ширины слоя). Кроме того, у таких наплавочных технологий существуют значительные ограничения по химическому составу, свойствам (магнитность и др.), толщине наносимых износостойких материалов.

Рабочие органы почвообрабатывающих машин в основном подвержены абразивному износу в результате трения контактируемых поверхностей сопрягаемых деталей. Работами ряда ученых установлен характер абразивного износа и его закономерности. По данным этих авторов процесс абразивного износа носит характер микрорезания твёрдыми абразивными частицами и усталостного разрушения микрообъёмов. Ими установлены закономерности износа от твердости и давления.

Исследование процессов изнашивания показывает, что интенсивность их протекания зависит от скорости процесса разрушения микрообъема материала при каждом элементарном акте взаимодействия пятен контакта.

Лезвие почворежущих рабочих органов в процессе эксплуатации теряет вследствие абразивного изнашивания свою работоспособность и поэтому его необходимо восстанавливать для устранения износа, т. е. восстанавливать работоспособность и, тем самым, продлевать долговечность.

Все известные способы сохранения работоспособности направлены на уменьшение скорости изнашивания путём применения более износостойких материалов или создания самозатачивающихся лезвий. Ещё в 1926г. изобретателем А. М. Игнатьевым было предложено многослойное лезвие. Этот способ получил применение в машиностроении особенно после разработки индукционной способа наплавки порошковыми твёрдыми сплавами .

Следует отметить, что в виду довольно высокой сложности и стоимости твёрдых сплавов он не нашёл пока должного применения в сельскохозяйственном производстве при восстановлении рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Для повышения долговечности режущих элементов машин сельскохозяйственной техники подвергаются упрочнению индукционным способом. К недостатку этого метода следует отнести то, что с уменьшением толщины наплавки до 0,2 мм снижается качество ввиду коробления детали из-за сильного теплового воздействия.

Ведутся разработки новых способов наплавки: метод упрочнения трением, метод плакирования износостойкой лентой из инструментальных сталей. Однако, они отличаются высокой сложностью и поэтому не находят широкого применения при восстановлении вышеуказанных деталей в ремонтном производстве.

Исследования, проведенные в Национальном институте с.-х. техники (NIAE, Великобритания), показали, что в результате использования при изготовлении рабочих органов керамических материалов, состоящих из соединений алюминия, карбидов и нитридов кремния, можно повысить устойчивость с.-х. орудий к износу и значительно продлить срок их службы. Так, пружинные зубья культиватора с керамическими наконечниками в зависимости от типа почв изнашивались в 4,5-8,9 раза медленнее обычных: после испытаний, в ходе которых культиватор прошел в общей сложности 190 км, износ зубьев с керамическими наконечниками составил 12%, тогда как у обычных он превышал 50%. Закрепление керамических наконечников на зубьях культиватора осуществлялось с помощью специальных эпоксидных смол, обеспечивающих высокопрочное соединение керамики и металла. Благодаря применению керамических материалов на рабочей поверхности культиватора-плоскореза удалось уменьшить ее износ в 5-8 раз. Это было определено после обработки участков с разными типами почв общей площадью 250 га. Срок службы керамического дренера в кротодренажной машине увеличивался в среднем в 7,5 раза. В настоящее время фирмы "Anderman and Ryder", "Heatair", "British Sugar" уже освоили выпуск керамических материалов для с.-х. орудий и машин.

Исследованием абразивного износа в условиях, имитирующих работу элемента в почве, литой стали промышленной плавки после термической обработки (закалка на мартенсит и отпуск в температуре от 220 до 650°) установлено, что сопротивление истиранию закаленного и отпущенного материала коррелирует с его твердостью. При одинаковой твердости материала, улучшенного путем термической обработки или нормализованного отжигом, большим сопротивлением истиранию характеризуется литая сталь с ферритно-перлитной структурой.

Фирма "Смит Индастриес Керамика" практикует наплавку рабочих органов почвоуглубителя и кротователя защитным составом "Синтокс" (материал из окиси алюминия и керамики). Наплавленные "Синтоксом"

рабочие кромки шириною 25 мм и длиной 1 м почвоуглубителя, а также уширители кротователя имеют срок службы в семь раз больше, чем стальные детали. Уширители кротователя, полностью изготовленные из данного материала, сохраняют начальный диаметр после дренажирования сотен гектаров .

Исследованиями установлено, что использование закономерностей конструкционной износостойкости, теории абразивного изнашивания, применение современных износостойких материалов и технологических методов упрочения, позволяют в большинстве случаев многократно повысить ресурс деталей и рабочих органов машин. В частности, путем применения расчетно-экспериментальных методов оптимизации конструкционных параметров технически возможно повышение ресурса лемехов, отвалов, лап, зубьев бороны и других рабочих органов почвообрабатывающих машин в 2-4 раза и более при снижении удельной материалоемкости до 3-5 раз.

Сравнительные ресурсные испытания опытных и серийных лемехов показали, что повышение износостойкости носка позволяет сохранить исходную форму и функциональные качества лемеха и, тем самым, значительно увеличить его ресурс. По результатам испытаний наработка опытных лемехов составила 55-67 га, а наработка серийных наплавленных лемехов до выбраковки - 31-39 га. Лемеха с упрочненным носком к моменту завершения испытаний не достигли предельного состояния по износу и были пригодны к дальнейшей эксплуатации. Сохранение первоначальной формы лемеха в процессе его эксплуатации, достигаемое зональным упрочнением носовой части и выравниванием интенсивности изнашивания носка и лезвия, позволяет значительно расширить границу изнашивания лемеха по ширине, более полно используя при этом заложенный в детали металл.

Список литературы

1. Кленин Н.И., Сакун В.А., «Сельскохозяйственные и мелиоративные машины», Колос, 1980 г., 200 страниц.
2. Bianchini, A.; Valadao, D.D.; Rosa R.P., Colhado, F., Daros, R.F., «Soil chiseling and fertilizer location in sugarcane ratoon cultivation», Engenharia Agricola, 2014 y., Pages 57.
3. инновационный проект РК №78774 Сеялка прямого посева с комбинированными сошниками / Авторы Адуов М.А., Матюшков М.И., Каспаков Е.Ж., Нукушева С.А. Оpubл.2013.бюл. №8.

**Научный руководитель: д.т.н. профессор
Жетесова Г.С.**