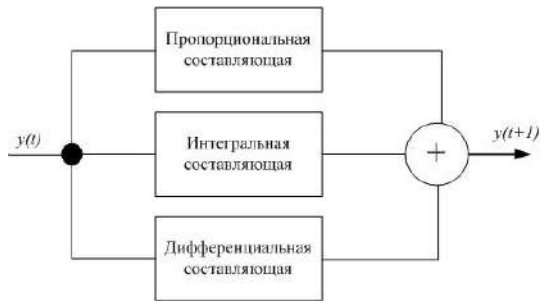


Рисунок 2 — Структурная схема ПИД-управления прогнозной моделью

Очевидно что качественно подобранные коэффициенты k_n, k_u, $k_д$ будут обеспечивать высокое качество прогноза и адекватно реагировать на резкие изменения диагностического сигнала.

Заключение. Применение прогнозной модели для технического обслуживания металлообрабатывающего оборудования позволяет: устранить дефекты на границе критических и нормальных режимов работы, предупредить аварийные выходы из строя оборудования, оптимизировать реальные сроки проведения ремонтных работ, сократить заказы запасных частей и снизить объёмы механической обработки, заказывать необходимые комплектующие до начала проведения ремонтных работ, уменьшить время проведения работ, повысить качество обслуживания оборудования, снизить стоимость обслуживания оборудования на 40…50%. Применение уточняющей переменной позволяет повысить достоверность прогноза и максимально приблизить теоретическую кривую износа к экспериментальным данным. Проведённое моделирование показало, что предложенная модель обладает более высокой точностью прогноза выхода диагностируемого узла в критическое состояние, по сравнению с общеизвестной показательной функцией. Как видно из вышеупомянутого описания, расчёт требует минимальных усилий. Для качественного прогноза необходимо только своевременное получение диагностических параметров. Диагностика осуществляется в минимальные временные сроки, что позволяет использовать оборудование максимально полезно. Предложенный подход к прогнозу технического состояния обладает всеми необходимыми качествами для внедрения в реальное производство. Однако прогнозная модель требует дополнительных исследований адаптивных свойств к скачкообразным изменениям диагностического сигнала, вызванного внештатными ситуациями в процессе эксплуатации.

Список цитируемых источников

1. *Васин, С. А.* Прогнозирование виброустойчивости инструмента при точении и фрезеровании. Сер. «Библиотека инструментальщика» / С. А. Васин. — М. : Машиностроение, 2006. — 384 с.

2. *Громыко, Г. Л.* Теория статистики : учеб. / Г. Л. Громыко. — М. : ИНФРА, 2005.— 416 с.

3. *Жмурин, В. В.* Влияние качества балансировки на процесс резания / В. В. Жмурин, В. С. Сальников // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. — Орел : ОрелГТУ, 2012. — № 3. — С. 36 — 42.

4. *Ушкин, И. С,* Использование ПИД-регуляторов в системах автоматического управления / И. С. Ушкин, А. А. Шумилкин, Р. М. Адилов // Успехи современного естествознания. — Б. м. : [б. и.], 2011. — № 7. — С. 226.

Материал поступил в редакцию 23.02.2015 г.

УДК 621.791.927

А. Н. Кревчик,П. П. Дегтеров
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЛЕМЕХА ПЛУГА

Введение. В процессе эксплуатации почвообрабатывающих машин и агрегатов наиболее нагруженные поверхности деталей в результате трения в абразивной среде изменяют конструктивные параметры, технологические характеристики и служебные свойства. Ускоренное изнашивание рабочих поверхностей лемешно-отвальных плугов снижает качество обработки почвы, увеличивает тяговое сопротивление агрегатов, расход топлива и простои машин, связанные с периодической заменой изношенных деталей.

Вопросами повышения долговечности рабочих органов почвообрабатывающих машин занимались многие учёные: Д. Б. Бернштейн, В. Н. Винокуров, И. Г. Голубев, М. Н. Ерохин, А. М. Михальченков, В. С. Новиков, Е. П. Огрызков, А. Ш. Рабинович, А. Н. Розенбаум, М. М. Севернее, С. А. Сидоров, М. М. Тененбаум, В. Н. Ткачёв, М. М. Хрущёв и другие. Основным направлением этих исследований является применение методов повышения износостойкости при изготовлении, эксплуатации, а также разработка технологий восстановления.

Основная часть. Эксплуатация плужных лемехов на песчаных, супесчаных и суглинистых почвах связанна с интенсивным изнашиванием рабочих органов, приводящих к ограничению наработки на отказ. Наиболее значимым дефектом является износ носка лемеха, имеющий лучевидную форму, коэффициент повторяемости которого 0,84; при этом 30% деталей сохраняют геометрическую форму, удовлетворяющую техническим условиям [5].

Репозиторий БарГУ

Увеличение долговечности лемехов плугов возможно при использовании технологий, сочетающих восстановление и упрочнение, предупреждающих интенсивное абразивное изнашивание.

В тоже время применение способов устранения лучевидного износа не должно оказывать влияния на появление изгибов, разрушений, короблений, износов в других частях детали при их последующей эксплуатации. При этом необходимо выдержать геометрию восстановленного лемеха, отвечающую агротехническим требованиям.

Восстановление сводится, как правило, к заплавке износа специальными электродными материалами, обеспечивающими достаточную износостойкость поверхности, без учёта возможности появления других дефектов в процессе работы.

На основании анализа литературных источников установлено, что рациональным способом восстановления лемехов плугов является пайка металлокерамических пластин. Испытания паяных образцов на усилие отрыва и сдвига показали, что прочность паяного соединения для металла лемеха и металлокерамической пластины сплава, составила 119,6; 120,6 МПа при зазоре 0,5; 0,75 мм [2].

Результаты коррозионных испытаний паяных образцов из металла лемеха и металлокерамической пластинки свидетельствуют о том, что прочность паяного соединения с увеличением продолжительности нахождения в камере тепла и влаги через 30 суток снижается приблизительно на 6,5% [1].

Экспериментальными исследованиями установлено, что для изготовления лемехов целесообразно применять высокопрочный чугун [3].

Отливки лемехов должны подвергаться термической обработке — отжигу, а лезвия лемехов, для повышения износостойкости и самозатачивания, должны упрочняться электрической дугой угольного электрода.

Испытания чугунных лемехов на машиноиспытательных станциях показали: работоспособность лемехов изготовленных из высокопрочного чугуна в 1,58 раза выше серийных; плуги укомплектованные чугунными лемехами по качественным и энергетическим показателям не уступают плугам укомплектованным серийными лемехами [4].

Ввиду специфики изнашивания восстановленных двухслойной наплавкой лемехов с образованием поверхности высокой твердости (*HRC* 52...60) принятые в литературе критерии предельного состояния в этом случае не могут быть применимы, поэтому в качестве критерия отказности принята трапецеидальная форма восстановленных лемехов [3].

Применение двухслойной наплавки при упрочняющем восстановлении лемеха позволяет избежать явления трещинообразования износостойкого поверхностного слоя и значительно уменьшает склонность к изломам восстановленной области. Наличие относительно мягкого подслоя способствует образованию структур, снижающих вероятность появления трещин. Увеличение времени термического влияния от наплавки, особенно в период остывания, будет способствовать снижению остаточных напряжений.

Заключение. Основными направлениями обеспечения долговечности лемехов являются: материаловедческое — за счёт применения более износостойких и прочных материалов при изготовлении и упрочнении; конструкционное— за счёт создания таких конструкционных форм, при которых значительный износ не вызовет изменения служебных характеристик; технологическое — за счёт создания на наиболее изнашиваемых участках условий трения «почва-почва» вместо «почва-металл».

Список цитируемых источников

1. *Бабин, Ю. А.* Техническая керамика перспективный материал для рабочих органов и деталей сельскохозяйственной техники / Ю. А. Бабин, Д. Б. Бернштейн, Н. И. Кисетова // Тракторы и сельскохозяйственные машины. ─ Б. м. : [б. и.], 1988. ─ 210 с.
2. *Гончаренко, В. В.* Способ восстановления лемехов плугов пайкой металлокерамическими пластинками / В. В. Гончаренко // Надёжность и ремонт машин. — Орел : ОрелГАУ, 2004. — 185 с.
3. *Михальченков, А. М.* Новые способы упрочнения плужных лемехов / А. М. Михальченков, А. А. Тюрева, М. А. Михальченкова // Тракторы и сельскохозяйственные машины. ─ Б. м. : [б. и.], 2007. — 190 с.
4. *Николаенко, Е. Г.* Отливка в кокиль лемехов из высокопрочного чугуна. Высокопрочные чугуны / Е. Г. Николаенко. — Киев : Машгиз, 1954. — 165 с.
5. *Севернев, М. М.* Износ деталей сельскохозяйственных машин / М. М. Севернев. — Л. : Колос, 1972. — 288 с.

Материал поступил в редакцию 25.02.2015 г.

Репозиторий БарГУ