

токсичных веществ и жидких радиоактивных отходов, утилизации отработанных ГСМ. Эффективность очистки достигает 100%.

Современные методы очистки сточных вод недостаточно эффективны и не всегда очищенная отработанная вода соответствует требованиям гигиенических нормативов.

Применение нанотехнологий в экологии сыграло бы большую роль, поскольку позволило бы значительно снизить загрязнение окружающей среды и улучшить экологическую обстановку, что дало бы возможность приблизиться к безотходному и энергосберегающему производству с минимальным воздействием на окружающую среду.

### ***Библиографический список***

1. Журнал о нанотехнологиях. 2008 - 2011 гг.
2. Инновационный Вестник "Современные Нанотехнологии".
3. Новые тенденции в разработке современных нанофильтрационных систем для подготовки питьевой воды высокого качества Первов А. Г., Андрианов А. П., Ефремов Р. В., Козлова Ю. В.. Обзор Крит. технол. Мембраны. 2005, № 25, с. 18–34. Рус.
4. Наномембраны из керамики Nanomembranen aus Keramik. . Galvanotechnik. 2005. 96, № 4, с. 976. Нем.

### *Сведения об авторах*

*Сенченко Е. В.- ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», г.Москва, [senchenko-e@mail.ru](mailto:senchenko-e@mail.ru)*

*Иванова Н. А.- ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», г.Москва, [senchenko-e@mail.ru](mailto:senchenko-e@mail.ru)*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПРАВКИ ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА**

***Пушков Р. Л., Сероухов П. Ю.***

***ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», г.Москва***

Немалое значение имеет качество поверхности обрабатываемой детали, к которой предъявляются высокие требования, в том числе и по шероховатости. В связи с этим используется абразивная обработка, позволяющая получить высокоточную и качественно обработанную поверхность.

В процессе шлифования возникают силы резания, высокие температуры, что влечет истирание режущих кромок абразивных зерен, скалывание режущих кромок, заполнение свободных пор металлической стружкой. Все это приводит к потере геометрической формы шлифовального круга, его износу, ухудшению шлифовальных свойств, что приводит к браку в изделии.

В связи с этим требуется производить правку круга для восстановления свойств рабочего инструмента. Время до правки круга зависит от качества материала абразивного инструмента, условий процесса обработки, материала заготовки и других параметров, влияющих на процесс шлифования. Вопрос определения периода между правками является очень важным, так как от этого зависит качество обработки, стоимость шлифовального процесса и время изготовления детали. Различия в материалах круга, режимах работы осложняют определение точного периода между правками.

Часто время до следующей правки определяется по субъективным признакам, сопутствующим процессу шлифования и снижению качества обработки. Для такого подхода у рабочего должен быть большой опыт в шлифовании, что позволит ему определять с некоторой точностью время правки круга. Такой способ имеет недостатки: полагается только на опыт рабочего, нет постоянства правки круга, что приводит к большому проценту брака, не обеспечивается экономически выгодное использование круга.

При использовании станков с автоматическим циклом шлифования применяется принудительная правка кругов через строго определенное время. В данном случае если период между правками задан неверно, то есть шанс обработки детали изношенным кругом, так же при таком способе не происходит максимального использования шлифовального круга, что приводит к повышенному расходу инструмента, а так же к потере во времени обработки, так как увеличиваются непроизводительные затраты времени.

Часто время необходимой правки определяется опытным путем по субъективным признакам, сопутствующим процессу шлифования и снижению качества обрабатываемой поверхности. На станках с автоматическим циклом шлифования применяется принудительная правка кругов через определенные отрезки времени их работы с минимальным удалением рабочего слоя круга.

Соответственно, при автоматизации правки круга основной задачей является именно определение момента, когда необходимо править круг и какой слой круга при этом снимать. При правке круга раньше времени снижается его производительность, что приводит к увеличению объемного износа кругов. Настройка правки круга через определенные промежутки времени выполняется с большим запасом, чтобы избежать брака при производстве.

В связи с этим необходимо решать проблему наиболее экономичного использования шлифовальных кругов путем определения момента правки. Для этих целей предлагается использовать подсистему диагностики, которая перенастраивается под шлифовальный процесс. Данная подсистема встраивается в систему ЧПУ и взаимодействует с ней напрямую, передавая команды и информацию о степени износа (Рис. 1).

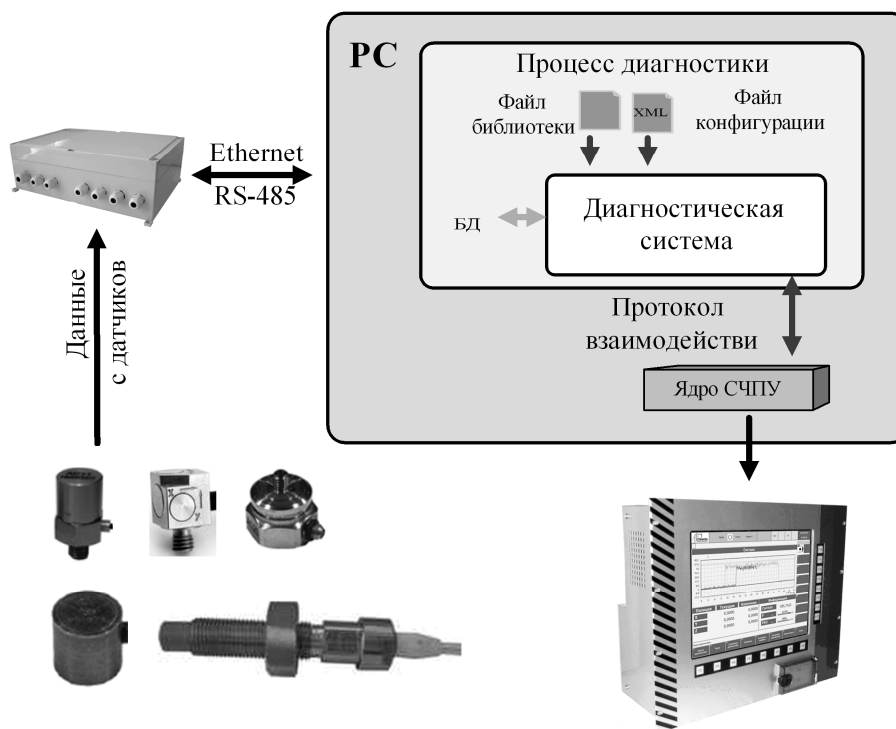
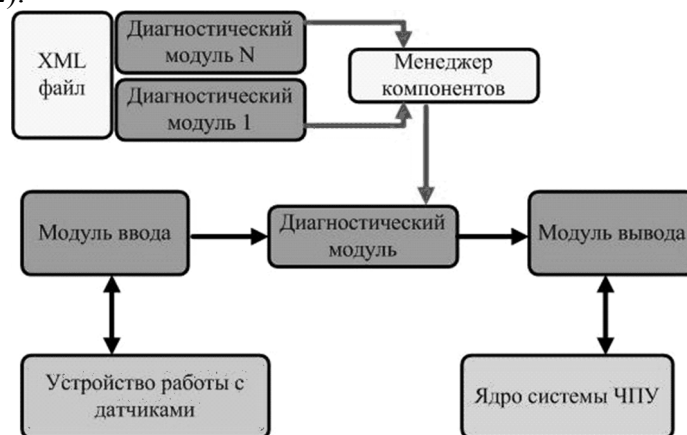


Рис. 13. Общая схема подсистемы диагностики

Данная система, встроенная в отечественную систему ЧПУ AxiOMA CTRL, опробована на токарном станке для определения износа режущего инструмента. Для этих целей были проведены практические опыты для определения зависимости износа от различных параметров, снимаемых датчиками.

При применении на шлифовальных станках вместе с системой автоматической правки круга используется определение износа круга по косвенным признакам, сопровождающим процесс шлифования. При шлифовании изношенным кругом возрастает давление на обрабатываемой поверхности, снижается производительность и резко повышается температура в контактной зоне, результатом чего являются перегревы и ожоги поверхности шлифования. Для предотвращения этих последствий все полученные данные поступают в диагностическую систему для анализа и прогнозирования износа, что позволит произвести своевременную правку круга, не допуская брака в изделии, а также не затачивая еще исправный инструмент.

Так как подсистема диагностики имеет модульную архитектуру, то за обработку полученной информации, прогнозирование и определение износа отвечает отдельный модуль: диагностический модуль. Также такая архитектура позволяет заменять модули в зависимости от требуемых задач, так для шлифовальных станков будет использоваться соответствующий диагностический модуль, содержащий в себе алгоритмы именно для шлифовального процесса. Какой именно модуль загружается определяется в XML файле конфигурации (Рис. 2).



**Рис. 14. Загрузка различных диагностических модулей**

На текущем этапе разработки диагностическая часть встроена в систему ЧПУ и проводятся разработки алгоритмов, позволяющих определять износ шлифовального круга и производить его своевременную правку. Таким образом, применение диагностической системы позволит полнее автоматизировать шлифовальный процесс, так как будет производиться своевременная правка круга, что позволит избежать брака в изделии, также более точное определение периодов между правками сократит непроизводительные затраты времени. Таким образом, автоматизации процесса правки и внедрение современных технологий, таких как диагностические системы, позволит целиком использовать режущую способность шлифовальных кругов, сократить время правки, увеличить время наработки инструмента.

#### **Библиографический список**

1. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учеб. пособие. – М. Логос, 2005. – 296 с. ISBN 5-98704-012-4.
2. [http://www.abrasive.ru/lib/teachfull.php?binn\\_rubrik\\_pl\\_catelems7=425](http://www.abrasive.ru/lib/teachfull.php?binn_rubrik_pl_catelems7=425)

3. Пушков Р.Л., Сероухов П.Ю. Интеграция подсистемы диагностики в отечественную систему ЧПУ как части многопараметрического комплекса для диагностики процесса резания. III Международная научно-техническая конференция "Модернизация машиностроительного комплекса России на научных основах технологии машиностроения" ТМ-2011 Труды конференции, с.317-319.

4. Мартинова Л.И., Григорьев А.С., Соколов С.В. Диагностика и прогноз износа режущего инструмента в процессе обработки на станках с ЧПУ // Автоматизация в промышленности. 2010. №5. С. 46-50.

*Сведения об авторах*

*Пушков Р. Л.- ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», г.Москва, pushkov@ncsystems.ru*

*Сероухов П. Ю.- ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН», г.Москва, tghawk@mail.ru,*

**МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ  
МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ В  
МАШИНОСТРОЕНИИ**

*Смирнов О. С.*

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный технологический университет СТАНКИН»,  
г.Москва*

Характерной чертой нашего времени являются интенсивно развивающиеся процессы информатизации практически во всех сферах человеческой деятельности. Они привели к формированию новой информационной инфраструктуры, которая связана с новым типом общественных отношений, с новой реальностью, с новыми информационными технологиями различных видов деятельности. Сегодня экономическое упрочнение, наблюдаемое в России в последние годы, а также наличие финансовых ресурсов не позволяет решить актуальную на сегодняшний день проблему нехватки квалифицированных кадров, в том числе в регионах страны. В настоящее время, в ставших актуальными за последние годы областях знаний, таких как нанотехнология, биотехнология, программирование и так далее, наблюдается нехватка специалистов, ученых и преподавателей. Все это предопределяет решения кадровых проблем для науки, образования, промышленности и других сфер деятельности человека на наименьший период времени, обучая новым знаниям и новым технологиям для восстановления потерянного кадрового ресурса, для старта простаивающих производственных мощностей, а также для построения новой, системы непрерывного образования.

Решить такие кадровые задачи качественно и в сжатые сроки можно путем разработки и применения электронных мультимедийных образовательных ресурсов, в том числе с помощью использования технологий дистанционного обучения, позволяющих повышать квалификацию специалистов без отрыва от производства. Мультимедийные обучающие системы в настоящее время являются доступным и широко используемым средством подготовки специалистов различного уровня квалификации. Широкие возможности информационных технологий вместе с значительно меньшими финансовыми затратами по сравнению со стоимостью физических стендов и обучению на местах делают это направление весьма привлекательным как для фирм, связанных с производством и применением сложных технических средств, так и для технических