

МОДЕЛЬ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫМ СВЯЗЯМ В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Авторы: *Артемьев Савватий Павлович (Северный Арктический федеральный университет им. М.В. Ломоносова)*

Аннотация: *В работе представлен концепция модели машинного обучения причинно-следственным связям, для повышения качества планирования применения инструмента посредством точного расчета интервала смены инструмента, а также прогнозирования остаточного срока службы.*

Ключевые слова: *износ, инструменты, модель, деревообработка, переменные, данные.*

Annotation: *This paper presents the concept of a machine learning causal model, to improve the quality of tool application planning by accurately calculating the tool change interval as well as predicting the remaining tool life.*

Keywords: *wear, tools, model, woodworking, variables, data.*

В связи с все более ожесточенной глобальной конкуренцией промышленные предприятия, желающие быть прибыльными в будущем, вынуждены изучать резервы своей эффективности. Производство мебели, крупнейшая отрасль в деревообрабатывающей промышленности, применяет главным образом процесс фрезерования древесных материалов. В этой связи имеются резервы продуктивности в планировании применения фрезерных инструментов. Планирование применения осложняется разработкой индивидуальных мебельных элементов, уменьшением размеров партий, и появлением новых режущих материалов. Сложность планирования применения инструмента в деревообработке растет соразмерно увеличению количества промышленно изготавливаемых видов древесных материалов с различными свойствами абразивности. Вследствие чего, затруднено определение остаточного срока службы инструмента.

Цель настоящей работы: повысить качество планирования применения инструмента посредством точного расчета интервала смены инструмента, а также прогнозирования остаточного срока службы. Указанное прогнозирование позволяет оценить срок службы инструмента в целом. Эксплуатационная готовность производственного комплекса, таким образом, повысится, так как исключаются обусловленные превышением сроков использования инструмента простои оборудования. Для этого была создана модель, комбинирующая полученные в режиме реального времени данные из управления ЧПУ с ситуационной информацией из базы данных системы ERP или управления инструментом. Из указанной информации формируется связанная с инструментом история его использования, которая увязывается с текущими физическими данными об износе, состоянии режущих кромок конкретного инструмента.

Связи исторической информации и актуальных физических параметров образуют

основу для машинного обучения причинно-следственным связям. Изучение этих связей помогает прогнозировать остаточный срок службы инструмента и таким образом повысить качество планирования применения инструмента посредством точного определения интервалов его смены.

В ходе испытаний разработанная модель была реализована и подтвердила свою работоспособность в ходе подбора материала/режущего материала. Испытания показали, что причинно-следственным связям можно обучать.

Подход к решению делится на четыре аспекта: сбор необходимых данных, логика обработки данных, модель прогнозирования и учет затрат.

Как правило, моделирование процессов создает связь между определенными входными и выходными переменными. Базовая граница концептуальной модели включает в себя получение входных переменных.

Целью модели является описание процесса сбора данных и последующим расчетом. Взаимосвязи между технико-организационными параметрами износа и качества. Эта взаимосвязь описывается коэффициентами для пары режущего и обрабатываемого материала.

При обнаружении изменения инструмента, данные о нем создаются с помощью запроса к управлению инструментом. Обнаруженные коды запроса предоставляют информацию об используемых расчетах положения оси, как для компенсации радиуса фрезы, так и для смещения оси.

Созданный контекст и корректировки положения оси теперь позволяют использовать переданные переменные. Здесь процесс расчета таких параметров, как путь резания и скорость подачи для каждого нового интервала времени ведется постоянно.

В конце процесса физические измерения объединяются с расчетными данными в модели обучения. Целевые данные предназначены для оценки износа смещения кромки, для оценки качества обрабатываемой поверхности. Коэффициенты непрерывно вычисляются с парами значений, которые они получают, и формируют корреляцию переменных близкую к реальному процессу. Следующий прогноз позволяет сделать заявление об использовании инструмента для производственного заказа и, таким образом, обеспечивает уверенность при планировании использования инструмента.

Литература:

1. Резчиков А.Ф., Твердохлебов В.А. Причинно-следственные комплексы как модели процессов в сложных системах. // Мехатроника, автоматизация, управление. 2007. № 7. С. 1-9.
2. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов [Текст]: учеб, пособие

для вузов / В.И. Любченко. — М.: Лесная промышленность, 1986. — 296 с.

Literatura:

1. Rezchikov A.F., Tverdohlebov V.A. Prichinno-sledstvennyye kompleksy kak modeli processov v slozhnyh sistemah. // Mehatronika, avtomatizacija, upravlenie. 2007. № 7. S. 1-9.
2. Ljubchenko V.I. Rezanie drevesiny i drevesnyh materialov [Tekst]: ucheb, posobie dlja vuzov / V.I. Ljubchenko. — М.: Lesnaja promyshlennost', 1986. — 296 s.