

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ И МАШИН НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Волков И.А. (ИТМО), Пономаренко М.В. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Андреев Ю.С. (ИТМО)

Введение.

Обеспечение качества – это важный и многосторонний процесс, который оказывает значительное влияние на конкурентоспособность и продукцию организации. Однако, данная деятельность не является основным процессом, поэтому управляется как центр затрат, что создает ряд сложностей в повышении его эффективности [1].

На качество деталей, изготовленных методом механической обработки на станках с ЧПУ, влияет множество факторов: режимы резания, параметры обработки, характеристики материала заготовки, характеристики режущего инструмента, квалификацию оператора, параметры окружающей среды и многое другое. Для обеспечения качества изготавливаемых деталей на предприятиях проводятся мероприятия по техническому контролю на разных стадиях производства, в том числе после механической обработки на станках с ЧПУ, чтобы убедиться в соответствии параметров детали установленным техническим требованиям. Операции технического контроля могут составлять значительную часть в себестоимости изготавливаемых деталей, особенно при серийном производстве деталей, требующих сплошного контроля (обеспечение размеров по квалитетам IT7 и точнее).

Проблема сокращения затрат на контрольные операции при сохранении высокого качества обрабатываемых деталей описана в большом количестве научных работ. В этих работах предложено множество путей для ее решения, включая снижение погрешностей обработки путем контроля параметров технологического процесса, оборудования и инструмента непосредственно в процессе обработки деталей. Однако, эти методы весьма сложны для практического применения, требуют значительных затрат и не учитывают влияние случайных факторов на производстве.

Основная часть.

Предлагаемое решение для сокращения затрат на операции технического контроля включает использование прогнозных моделей, основанных на исторических данных о производственном процессе и данных, поступающих с производства в реальном времени. Эти модели позволяют прогнозировать вероятность появления брака, в том числе при влиянии случайных погрешностей.

Результатом работы прогнозной модели будет являться расчетное значение «коэффициента качества» (от 0 до 1), который определяет объем последующей контрольной операции. Например, если коэффициент качества близок к 1, это означает, что вероятность появления брака невелика, и контрольную операцию можно сократить (выборочный контроль) или даже пропустить. Если же коэффициент качества низок, это указывает на высокий риск брака, и контрольная операция должна быть более тщательной (сплошной контроль). Это решение предлагает оптимальный баланс между сокращением затрат на контрольные операции и обеспечением высокого качества изготавливаемых деталей.

Выводы.

Применение прогнозных моделей позволит сократить затраты на операции технического контроля при сохранении высокого качества изготавливаемых деталей.

Расчетный «коэффициент качества» может быть использован для определения объема

контрольных операций, что позволяет сократить время и ресурсы, затрачиваемые на контроль.

Этот подход представляет собой инновационный метод управления качеством, который может быть применен в различных отраслях промышленности, где важно обеспечить высокое качество продукции при сокращении затрат на его обеспечение.

Список использованных источников:

1. Конев К.А. 2023. Использование методов машинного обучения в задачах принятия решений при обеспечении качества в приборостроении. // Экономика. Информатика. – 2022. – Т. 49, № 4. – С. 820-832.

2. Гузеев В.И., Буторин Г.И., Шамин В.Ю. Прогнозирование точности и качества при проектировании технологических процессов механической обработки – 1-е изд. – Челябинск: Издательский центр Южно-Уральского государственного университета, 2013 — 78 с.

3. Ntemi, Myrsini & Paraschos, Spyridon & Karakostas, Anastasios & Gialampoukidis, Ilias & Vrochidis, Stefanos & Kompatsiaris, Ioannis. 2022. Infrastructure monitoring and quality diagnosis in CNC machining: A review // CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology. – DOI 38. 631-649. 10.1016/j.cirpj.2022.06.001.