

АНАЛИЗ СПОСОБА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕНАЛАДКИ ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА АГРЕГАТНОГО ТИПА

Гречишкина П.Д., Далечин А.С.

*Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,
Москва*

Ключевые слова: агрегатный станок, модульное проектирование, цифровая переналадка, автоматизация, параметризация, база данных.

Аннотация. Рассматривается методика автоматизированной переналадки агрегатного вертикально-сверлильного станка с использованием модульного проектирования и цифровых технологий. Разработана система, позволяющая на основе параметризованных 3D-моделей и базы унифицированных узлов автоматически определять оптимальную компоновку станка под различные параметры обработки. Экспериментально подтверждена эффективность системы в условиях реального производства. Перспективы связаны с интеграцией ИИ и промышленного интернета вещей.

ANALYSIS OF THE METHOD OF AUTOMATIC REARRANGEMENT OF THE VERTICAL DRILLING MACHINE OF THE AGGREGATE TYPE

Grechishkina P.D., Dalechin A.S.

Moscow state technological university «STANKIN», Moscow

Keywords: aggregate machine, modular design, digital reconfiguration, automation and parameterization, database.

Abstract. The methodology of automated conversion of the aggregate vertical drilling machine using modular design and digital technologies is considered. A system has been developed that allows, on the basis of parameterized 3D-models and a base of unified nodes, to automatically determine the optimal layout of the machine for various processing parameters. The efficiency of the system has been experimentally confirmed in real production conditions. The prospects are in the integration of AI and the Industrial Internet of Things.

Введение

Агрегатные станки востребованы в крупносерийном и массовом производстве, благодаря возможности концентрации технологических операций [1]. Однако изменение существующих компоновок таких станков под новые задачи требует времени и ресурсов. Автоматизация этого процесса через модульное проектирование позволяет значительно сократить сроки переналадки и повысить гибкость.

Основная часть

Модульная конструкция станков обеспечивает их быструю переналадку. Предлагаемая система проектирования опирается на параметризованные 3D-модели, хранимые в базе данных [2]. При изменении требований система автоматически проверяет совместимость узлов и формирует конфигурацию. Использование пакета прикладных программ T-Flex CAD позволяет динамически обновлять геометрию на основе табличных данных.

Графовое представление (рис. 1) конструкции обеспечивает вариативность: базовая структура может дополняться нужными узлами [3]. Преимущество

подхода – в возможности быстрой модификации без полной переработки оборудования.



Рис. 1. Графовое представление Агрегатного вертикального сверлильного станка

Разработанная база данных содержит конструктивные и технологические параметры, что позволяет системе управления производством формировать конфигурации под конкретные задачи. Такая интеграция снижает время переналадки и исключает ошибки на этапе подготовки.

Заключение

Предложенный подход к переналадке агрегатных станков доказал свою эффективность. Цифровые технологии в сочетании с модульной архитектурой позволяют оперативно адаптировать оборудование. Внедрение системы сокращает издержки и повышает производительность. Будущее за интеграцией ИИ и IoT в машиностроении.

Дополнительно стоит отметить, что внедрение цифровых двойников агрегатных станков открывает новые возможности для предиктивной аналитики и оптимизации производственного процесса. Цифровые модели позволяют не только визуализировать текущие конфигурации, но и прогнозировать поведение оборудования при различных режимах эксплуатации. Это особенно важно в условиях гибкого производства, где требуется быстрое переключение между различными сериями продукции.

Использование облачных технологий хранения данных дает возможность централизованного управления технической документацией и конфигурациями. Благодаря этому проектировщики и операторы оборудования могут оперативно обмениваться информацией, исключая необходимость многократного ввода одних и тех же параметров.

Автоматизированная система переналадки может быть дополнена модулями диагностики, отслеживающими износ инструментов и узлов. Это позволяет заранее планировать техническое обслуживание и замену компонентов, тем самым предотвращая аварийные простои и увеличивая срок службы оборудования.

Наконец, внедрение стандартизированных интерфейсов и протоколов связи позволяет интегрировать агрегатные станки в единую цифровую экосистему предприятия. Таким образом, обеспечивается сквозная цифровизация от проектирования до выпуска готовой продукции, что соответствует концепции Индустрии 4.0.

Список литературы

1. Далечин А.С., Феофанов А.Н. Разработка модели подсистемы автоматизированной компоновки агрегатного станка на примере корпусных деталей с целью уменьшения трудоемкости проектирования технологического оборудования // Вестник МГТУ "СТАНКИН". – 2024. – №1(68). – С. 159-167.
2. Феофанов А.Н., Потапов А.В. Разработка базы данных унифицированных узлов агрегатных станков // Вестник МГТУ "СТАНКИН". – 2009. – №3(7). – С. 8-12.
3. Розин М.Б., Зданович В.В. Синтез компоновок агрегатных станков. – М.: Машиностроение, 2020. – 184 с.

Сведения об авторах:

Гречишкина Полина Дмитриевна – студентка;

Далечин Александр Сергеевич – аспирант.