

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ДИП500 С ЧПУ ПОД КОНКРЕТНЫЕ Е ЗАДАЧИ

Бехзод Бахтиёржон угли Маткаримов

Ахаджон Акрамжон ўгли Ўлмасов

Ферганский политехнический институт

[ahadjonulmasovuz@gmail.com](mailto:ahadjonulmasovuz@gmail.com)

(ORCID: 0000-0002-9333-7125) a.a.ulmasov@ferpi.uz

### АННОТАЦИЯ

Глубокая модернизация устаревшего станка с элементами агрегатирования под конкретные технологические задачи является одним из путей решения вопроса поднятия общего машиностроения и в частности металлообработки до современного уровня без значительных капитальных вложений.

**Ключевые слова** — модернизация станков с ЧПУ; элементы агрегатирования; 3D-модель

### ВВЕДЕНИЕ

Главной тенденцией развития современного станкостроения является производство специализированных под конкретные детали обрабатывающих центров фрезерно-токарного и токарно-фрезерного направления с ЧПУ путем дополнительного придания фрезерной обработке функции токарной и, наоборот. Ведущие модели мировых производителей систем ЧПУ имеют двухкомпьютерную архитектуру, осуществляют управление по шестнадцати осям на четырех разных каналах управления, реализуют интерполяцию с нанометрической точностью и высокоскоростную обработку.

Суть внедряемого нами решения по модернизации действующих станков с ЧПУ состоит в том, что на базе используемого предприятием морально устаревшего станка, можно создать модернизированный высокоэффективный станок специального назначения, с применением элементов агрегатирования.

Для реализации проекта используются основа (базовые детали) модернизируемого станка и плюс к этому на рынке предлагаются:

- современные системы ЧПУ, которые кроме высокой производительности могут поддерживать до 16 интерполируемых осей и имеют

сетевую поддержку с относительно несложной адаптацией под конкретное технологическое оборудование;

- готовые к установке на станок быстродействующие цифровые сервопривода зарубежного производства на мощных транзисторных ключах с предварительной компьютерной настройкой;

- зарубежные и отечественные шарико-винтовые пары, выпускаемые практически под любые размеры и технологические задачи;

- шариковые и роликовые линейные направляющие, являющиеся готовым узлом, которые также выпускаются под любые размеры и нагрузки;

- линейные привода для перемещений по дополнительным осям, которые также являются готовым универсальным узлом;

- силовые и скоростные кольцевые двигатели, которые позволяют исключить зубчатые передачи и тем самым значительно упрощают конструкцию узла или агрегата;

- готовые к установке в виде законченного узла мотор-шпиндели различного применения (силовые и высокоскоростные, с частотным регулированием и векторным управлением, с синхронными и асинхронными двигателями);

- готовые станции по температурному регулированию шпиндельных узлов и линейных направляющих;

- станции по циркуляционной и импульсной смазке станка;

- станции СОЖ;(смазочно-охлаждающая жидкость);

- современные кабель-каналы для укладки шин управления станком и средства для защиты направляющих;

- современные магазины и манипуляторы для смены инструмента и специальной оснастки.

- современные интегрированные CAD/CAM–системы с сетевой поддержкой управляющего оборудования, которые позволяют работать напрямую с 3D-моделями и моделировать весь процесс обработки с учетом качества и времени обработки.

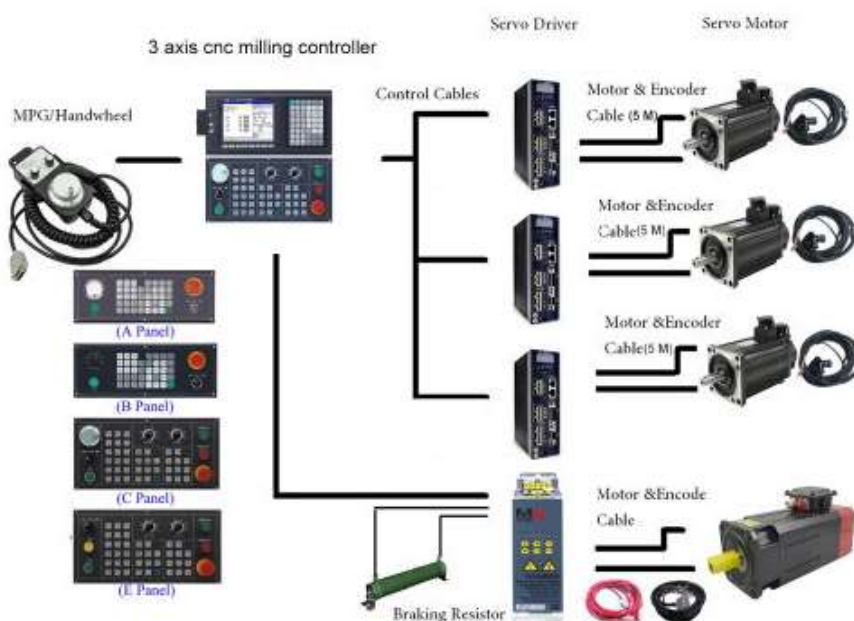
Основным преимуществом предложенного подхода в мелкосерийном производстве является высокая гибкость и эффективность процесса последовательной обработки детали, что позволяет не только сократить время технологического процесса и снизить финансовые расходы, но и практически полностью исключить субъективный фактор в работе. Для обслуживания

станка после его модернизации вместо нескольких высококвалифицированных станочников нужен один оператор для установки-снятия детали, привязки системы координат и визуального наблюдения за процессом обработки. При этом он может одновременно обслуживать несколько станков.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ СТАНКА С ЧПУ МАРКИ ДИП500



- кристаллизаторов и поддонов для получения алюминиевых слитков, которые в дальнейшем используются для получения качественного листового проката;
- корпусов и валов центробежных насосов диаметром до 1500 мм;



Результатами контрольных испытаний было подтверждено, что гарантированная точность линейного размера при чистовой обработке на круговом контуре 500 мм составляет не более 0,02-0,03 мм. При этом скорость рабочей подачи - до 2м/мин. (применена специальная фреза диаметром 16 мм для обработки закаленных сталей, число оборотов шпинделя составляет S1600 об/мин, сталь 40X с твердостью HRC 45 после термообработки).

Для обработки технологических пространственных отверстий в больших кристаллизаторах была спроектирована и изготовлена специальная трех осевая шпиндельная головка [8] (оси круговые А, С и линейная W) (рисунок 5). При изготовлении специальной трех осевой шпиндельной головки применены современные решения конструкций поворотных и линейной осей. В конструкции поворотных осей А и С шпиндельной головки вместо традиционных зубчатых передач использованы силовые кольцевые двигатели производства фирмы Bosch Rexroth. Линейная ось W реализована за счет линейного двигателя производства той же фирмы. Корпус трех осевой шпиндельной головки предложено изготавливать сварным из специального листового проката с последующим отжигом (нормализацией) перед механической обработкой. Отказ от изготовления корпуса литьем из серого чугуна обусловлен длительностью цикла старения для получения качественных элементов конструкции. Перечисленные технические решения позволили в целом поднять технологичность и упростить конструкцию шпиндельной головки при высоком качестве ее изготовления.

Для обработки зубчатых колес больших размеров (диаметром более 1000 мм) спроектирован и изготовлен поворотный стол (ось В), предназначенный для обработки деталей горизонтальным шпинделем (стандартная сменная торцевая головка). Используются стандартные поворотные столы промышленного производства. Основой поворотного стола является планшайба с червячной передачей, которая стыкуется с сервоприводом (взамен рукоятки) сварным базовым элементом. Поворотный стол оснащается необходимыми датчиками для управления поворотной осью системы ЧПУ.

Модернизация станка позволяет реализовать три процесса. Первый процесс – это четырехосевая обработка вертикальным шпинделем с установленным на столе поворотным устройством с горизонтальной осью (X,Y,Z,A).

Второй процесс - это четырех осевая обработка с горизонтальным шпинделем и установленным на столе поворотным устройством с вертикальной осью (торцевая головка, X,Y,Z,B).

Третий процесс - это шести осевая обработка с применением трех осевой шпиндельной головки с высокоскоростным мотор-шпинделем (X,Y,Z,A,B,W).

Поворотные столы (с горизонтальной и вертикальной осью), стандартная торцевая головка, угловая ускорительная и трех осевая шпиндельная головки являются сменными механизмами, применяемыми в зависимости от выбранного процесса (технологии).

В результате проведенных работ мы получаем станок с ЧПУ, способный вести механическую обработку ранее указанных деталей в автоматизированном режиме, практически за одну-две установки, без непосредственного участия рабочего.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Ввиду ограниченности финансовых средств на покупку нового станка с ЧПУ предприятие получает модернизированный станок с элементами агрегатирования, позволяющий выйти на передовой уровень по эффективности металлообработки.

2. Производительность оборудования повышается не менее чем в 3-5 раз по сравнению с его работой по обычной технологии.

3. Не требуются высококвалифицированные станочники. Качество работы определяется технологией и состоянием оборудования

4. Резко сокращается общее количество оборудования, необходимого для производства. Соответственно уменьшается число основных рабочих, занимаемые площади, основные фонды.

5. Подготовка необходимых квалифицированных кадров для предприятия осуществляется ВУЗом непосредственно во время проведения работ по модернизации.

## **REFERENCES**

1. O'Lmasov Ahadjon Akramjon O. G. et al. New approaches in the diagnosis and monitoring of rotor oscillations using shaft sensors //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 158-166.

2. Отакулов О. Х. и др. КОМПРЕССОР ВАЛЛАРИДАГИ САЛБИЙ ТИТРАШЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШДА КИМЁВИЙ ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИБ ЦЕМЕНТИТЛАШ ЖАРАЁНИНИНГ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА АФЗАЛЛИКЛАРИ //МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2020. – С. 312-316.
3. Todjiboyev R. K., Ulmasov A. A., Sh M. 3M structural bonding tape 9270 //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 146-149.
4. Файзиматов Ш. Н. и др. КИЧИК ДИАМЕТРГА ЭГА БЎЛГАН ЧУҚУР ТЕШИКЛАРНИ ДОРНАЛАР ЁРДАМИДА ИШЛОВ БЕРИШДА ЮЗА АНИҚЛИГИНИ ОШИРИШ //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 181-187.
5. Отакулов О. Х., Ўлмасов А. А. Ў. Вал ва роторларни виртуал анализ қилишда САЕ тизимларининг ахамияти //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 235-240.
6. Ўлмасов А. А. Ў., Исмоилов О. Х. Ў. ШТАМПЛАР БАРҚАРОРЛИГИНИ ОШИРИШ ИТИҚБОЛЛАРИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 924-928.
7. ўғли Ўлмасов А. А. и др. Замонавий машинасозликда автомобил ойналарининг ахамияти //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 390-394.
8. Ulmasov A. A., Abdukhakimov N. J. Friction drilling process and experiment //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 335-342.
9. Ўлмасов А. А. Ў., Исмоилов О. Х. Ў. ШТАМЛАРНИ ИШЧИ АСБОБЛАРИНИ БАРҚАРОРЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ МАСАЛАЛАРИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 913-917.
10. Мамуров Э. Т., Одилжонов Ш. О. Ў. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВЫПЛАВКЕ И ЗАЛИВКИ ПЕРЕРАБОТАННОГО БАББИТА В ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1617-1623.
11. Мамуров Э. Т., Джемилов Д. И. Использование вторичных баббитов в подшипниках скольжения на промышленных предприятиях //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 172-179.
12. Мамуров Э. Т., Косимова З. М., Гильванов Р. Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММ ДЛЯ РАСЧЕТОВ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 918-923.



13. Мамуров Э. Т., Косимова З. М., Собиров С. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САД-САМ ПРОГРАММ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 574-578.
14. Мамуров Э. Т., Косимова З. М., Джемилов Д. И. Повышение производительности станков с числовым программным управлением в машиностроении //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 454-458.
15. Косимова З. М. и др. Повышение эффективности средств измерения при помощи расчетно-аналитического метода измерительной системы //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 435-440.
16. Маткаримов Б. Б. У. МОДЕРНИЗАЦИЯ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ С ЧПУ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 142-149.
17. Файзиматов Ш. Н., Маткаримов Б. Б. У. Автоматизация назначения режимов обработки и интегрирование конструктивных параметров комбинированного импульсно-ударного центробежного раскатника с системой Компас 3D //Academy. – 2016. – №. 7 (10).
18. Karimov R. PLANNING OF BELT BRIDGE FOR UNSYMMETRICAL PROGRESSIVE STAMPING //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 616-623.
19. Abduqodirov N. S. O. G. L. et al. XOM PAXTANI QURITISH VA TOZALASH UCHUN REGRESSIYA MODELINI QURISH //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 687-693.
20. HOLES D. D. CHUQUR TESHIKLARNI PARMALASH. – 2021.
21. Mamirov A., Omonov A. APPLICATION OF VACUUM CAPTURING DEVICES IN MECHANICAL ENGINEERING //Интернаука. – 2020. – №. 42-2. – С. 73-75.
22. Маткаримов Б. Б. У. ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 11. – С. 107-113.