

УДК 621.941

**РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
МОДЕРНИЗИРОВАННОГО ТОКАРНОГО СТАНКА**

Владимир Алексеевич Лунев

магистрант

Владимир Юрьевич Ланцев

доктор технических наук, доцент

Lan-vladimir@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований модернизации токарного станка. В результате исследований установлено, что модернизированный станок позволяет сократить время и трудоемкость на выполнение механических операций, сократить потребление энергии, уменьшить уровень шума и вибрацию, от КПП станка, которая негативно влияет на качество выполнения операций.

Ключевые слова: токарный станок, модернизация, ремонт, привод, оптический преобразователь линейных перемещений.

В большинстве российских компаний единственным способом повышения качества и конкурентоспособности своей продукции является модернизация технологического оборудования. Модернизируя, позволяющая перенастроить оборудование для производства необходимой линейки продуктов. Понятно, что обновлять оборудование дешевле, чем покупать новое [1, 2, 9].

Универсальный токарно–винторезный станок модели 1У61 предназначен для выполнения разнообразных токарных работ в инструментальном и приборостроительном производстве.

В работе рассматривается конструкция привода, устанавливаемая на токарный станок 1У61 для вращения шпинделя станка с заданным числом оборотов по средствам инвертера, а также оптоэлектронного преобразователя линейных перемещений.

Инвертер или привод с частотным регулированием подразумевает под собой работу асинхронного двигателя токарного станка под действием преобразователя частоты. Следовательно, на электродвигатель, который вращает ременную передачу шпинделя станка, поступает переменный ток с регулируемой частотой. Таким образом, можно установить любую скорость вращения асинхронного двигателя с помощью преобразователя частоты.

Машины с модернизированными преобразователями частоты успешно эксплуатируются на многих промышленных предприятиях [3, 4, 5]. Применение модернизированных токарных станков с установкой инвертера по сравнению с обычным имеет ряд преимуществ:

- пусковые токи всегда выше номинального значения, а это означает, что каждый обычный синхронный двигатель запускается от перегрузки сети и поэтому необходимо ограничить количество включений и выключений машины в течение рабочего дня;

- преобразователь частоты позволяет включать электродвигатель плавно, т.е. без скачков электричества, а без использования частотного привода, который поддерживает рабочие обороты станка, происходит увеличение расхода электроэнергии станком на шесть – восемь процентов [4, 5].

Датчики линейного движения предназначены для предоставления информации о местоположении объекта и местоположении между цифровым блоком управления (ЧПУ) или цифровым дисплеем (ЦИ). Особенностью линейных оптико-электронных преобразователей сдвига рамки является использование условных и кодовых слов в качестве длины линейной шкалы, являющейся носителем. Возможность нанесения субмикронных растровых штрихов на материалы с заданным коэффициентом линейного расширения, а также стабильность их геометрического положения позволяет создавать преобразователи с 3-4 классами точности [5].

Данная модернизация станка позволит значительно увеличить точность проводимых работ, упростить сервисное обслуживание станка, и значительно снизить стоимость восстановления износившихся деталей и узлов [7, 8].

Для проведения контроля выполнения работ, на примере детали вал, использовался разнообразный измерительный инструмент с собственной степенью точности.

По экспериментальным данным при изготовлении партии в 100 деталей были получены следующие результаты, представленные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Оценка показателей качества

Параметры	До модернизации	После модернизации
Точность линейных размеров	94 – 96%	99 – 100%
Точность диаметральных размеров	96 – 98%	99 – 100%
Требуемая шероховатость	89 – 91%	92 – 94%
Коэффициент брака	95%	99%
Брак (из 100 деталей), кол.	5	1
Погрешность линейных размеров, мкм	0,03	0,01

Как видно из таблицы 1 точность в среднем возросла на 3-4%, а это играет существенную роль при изготовлении деталей которые требуют высокую точность изготовления.

В таблице 2 представлены сравнительные характеристики работы станка до и после модернизации.

Сравнительные характеристики работоспособности станка до и после модернизации

Наименование	До модернизации	После модернизации
Объем выполняемых работ	100%	120%
Потребление электроэнергии	100%	82%
Уровень шума	100%	64%
Время выполнения работ	100%	87%

По опытным данным модернизированный станок позволяет сократить время и трудоемкость на выполнение мех. операций, сократить потребление энергии, уменьшить уровень шума и вибрацию, от КПП станка, которая негативно влияет на качество выполнения операций.

В результате проведенной работы по модернизации станка и проведенных экспериментальным путем сравнительных характеристик с аналогичными станками технологического ряда и исполнения было выявлено следующее:

- значительно сократилось время выполнения работ проводимых на данном станке;
- качество выполнения работ (точность изготовления);
- снизилось потребление электрической энергии;
- значительно были снижены затраты на капитальный ремонт, был заменен узел станка который требовал значительных финансовых затрат;
- достигнуто снижение шума и вибрации.

На основании вышеперечисленного можно сделать выводы: модернизация всего станочного парка приведет к большой разгрузке цехов по ремонту оборудования, так же модернизация станочного парка сократит затраты завода на ремонте оборудования станочного парка, снизить износ механической части оборудования, повысит точность и качество обработки деталей, приведет к упрощению системы управления станком оператором и т.д.

Список литературы:

1. Агрегатные станки средних и малых размеров / Под редакцией Ю.В. Тимофеева. М.: Машиностроение. 1985. 248 с.

2. Егоров Д.А., Ланцев В.Ю., Эйдзен Н.А. Исследование факторов производственной деятельности автосервисных предприятий города Воронежа // Наука и Образование. 2021. Т.4. №2.

3. Модернизация токарного станка с целью автоматизации подачи/ Бровченко А.А., Белов П.С., Никифоров Д.Ю., Драгина О.Г., Спирина Т.С., Чуриков М.В. // В сборнике: Машиностроение: традиции и инновации (МТИ - 2021). Материалы XIV всероссийской конференции с международным участием. Москва. 2021. С. 81-87.

4. Макаров В.А. Модернизация токарного станка // В сборнике: Высокие технологии в машиностроении. Материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию кафедры "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты". 2012. С. 16-19.

5. Модернизация токарного станка с целью автоматизации подачи/ Бровченко А.А., Белов П.С., Никифоров Д.Ю., Драгина О.Г., Спирина Т.С., Чуриков М.В. // В сборнике: Машиностроение: традиции и инновации (МТИ - 2021). Материалы XIV всероссийской конференции с международным участием. Москва. 2021. С. 81-87.

6. Криволапов М.В., Ланцев В.Ю. Повышение эффективности управления подсистемой материально-технического обеспечения в условиях неопределенности спроса и времени поставки // Наука и Образование. 2021. Т.4. №2.

7. Ланцев В.Ю., Земляной А.А. Разработка и обоснование методов и режимов ТО и Р специальных машин // Наука и Образование. 2021. Т.4. №2.

8. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин. М.: Высшая школа. 1988. 238 с.

9. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве/ Завражнов А.И., Бобрович Л.В., Ведищев С.М., Гордеев А.С., Завражнов А.А., Ланцев В.Ю., Манаенков К.А., Михеев Н.В., Соловьев С.В., Федоренко В.Ф., Щербаков С.Ю. // Учебник содержит сведения, необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке магистров по направлению

"Агроинженерия", и рекомендуется ФУМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству для использования в учебном процессе / Санкт-Петербург; Москва; Краснодар. 2021. 686 с.

UDC 621.941

RESULTS OF COMPARATIVE TESTS OF A MODERNIZED LATHE

Vladimir A. Lunev

Student

Vladimir Yu. Lantsev

Doctor of technical sciences, associate professor

Lan-vladimir@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the results of research on the modernization of a lathe. As a result of the research, it was found that the modernized machine tool allows to reduce the time and labor intensity for performing mechanical operations, reduce energy consumption, reduce noise and vibration from the machine gearbox, which negatively affects the quality of operations.

Key words: lathe, modernization, repair, drive, optical linear displacement transducer.

Статья поступила в редакцию 12.09.2022; одобрена после рецензирования 10.10.2022; принята к публикации 20.10.2022.

The article was submitted 12.09.2022; approved after reviewing 10.10.2022; accepted for publication 20.10.2022.