

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИВОДА ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА МОДЕЛИ 2М112

Введение. Станки, длительное время находившиеся в эксплуатации и в результате этого морально или физически устаревшие, все же сохраняют свою ценность для машиностроительных предприятий. Путем проведения их модернизации можно обновить имеющийся фонд, тем самым сэкономив средства на закупку нового оборудования, при этом расширив возможности имеющихся металлообрабатывающих станков.

Такая тенденция характерна не только для Беларуси, но и для зарубежных стран. Многие станки, особенно крупногабаритные, выпускаемые сейчас в ограниченных количествах, выгоднее модернизировать и использовать на собственном предприятии, принимая заказы от других предприятий. Рынок подержанных станков в мире постоянно расширяется и охватывает уже и вполне платежеспособные организации. Объем этого рынка достигает уже несколько миллиардов долларов.

Целью работы являлось усовершенствование привода главного движения вертикально-сверлильного станка модели 2М112 с применением бесступенчатого регулирования.

Основная часть. Настольный сверлильный станок 2М112 [1] был ранее одним из наиболее массово используемых металлорежущих станков. Он производился несколькими станкостроительными заводами и учебными производственными мастерскими на всей территории СССР. Станок 2М112 предназначен для сверления отверстий диаметром 0...12 мм в мелких деталях из чугуна, стали, цветных сплавов и неметаллических материалов в условиях промышленных предприятий, ремонтных мастерских и бытовых мастерских.

На рисунке 1 представлен вертикально-сверлильный станок модели 2М112.

В процессе эксплуатации сверлильного станка 2М112 были выявлены следующие недостатки:

- включение в сеть 220В уменьшает мощность трехфазного двигателя на 30 %, то есть при мощности станка $P = 0,75 \text{ кВт}$, реальная мощность двигателя будет — 0,55 кВт;
- при подключении станка в сеть 220В требуется установка дополнительных высокоемкостных конденсаторов; добавление лишних элементов в свою очередь снижает надежность системы;
- регулирование частоты вращения шпинделя осуществляется ступенчато с помощью пятиступенчатых клиновых шкивов;
- относительная малая долговечность клинового ремня;
- большие радиальные габариты ведомого и ведущего шкива.

С целью устранения указанных недостатков предлагается провести следующие технические мероприятия:

- 1) применить частотный преобразователь;
- 2) произвести замену клиноременной передачи на поликлиновую.

Частотное регулирование позволяет устранить один из существенных недостатков электродвигателей с короткозамкнутым ротором — постоянную частоту вращения ротора электродвигателя, не зависящую от нагрузки, создает возможность управления скоростью электродвигателя в соответствии с характером нагрузки. Это, в свою очередь, позволяет избежать сложных переходных процессов в электрических сетях, обеспечивая работу оборудования в наиболее экономичном режиме. Также частотное регулирование позволяет улучшить безотказность работы и долговечность технологической системы. Это обеспечивается за счет снижения пусковых токов, устранения перегрузок элементов системы при постепенной выработке моточасов оборудования.

Для частотного регулирования используются частотные преобразователи со встроенными в них пропорционально-интегрально-дифференциальными регуляторами (ПИД-регуляторами), обеспечивающими точное регулирование заданных технологических параметров [2, 3].

Схема включения частотного преобразователя в цепь двигателя представлена на рисунке 2.

Внедрение поликлиновой передачи позволяет обеспечить обширную поверхность контакта со шкивом, уменьшение радиальных габаритов шкивов и др. [4].

Были проведены расчёты шпиндельного узла, построена диаграмма крутящего момента. Из диаграммы установлено, что в первом диапазоне регулирования скорости значение крутящего момента имеет максимальное значение, во втором диапазоне его значение уменьшается с увеличением частоты вращения.



Рисунок 2 — Настольный вертикально-сверлильный станок модели 2М112

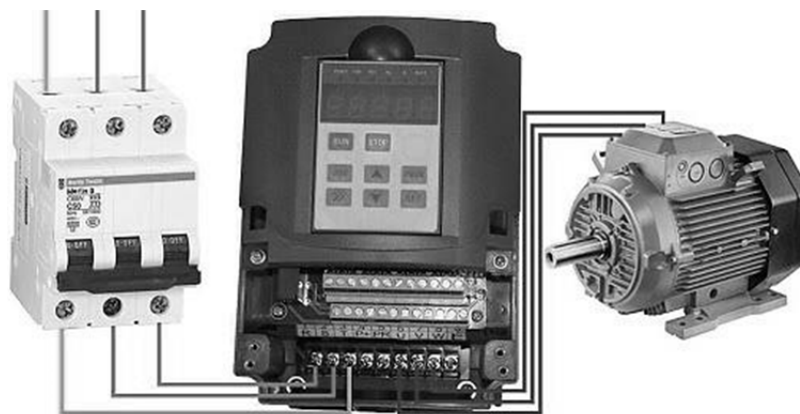


Рисунок 2 — Схема включения частотного преобразователя в цепь двигателя

Так как повысился крутящий момент на валу, а двигатель входит на момент мощности без потерь, то, как показали практические испытания, появилась возможность увеличить диаметр применяемого на станке сверла до 18 мм.

Закключение. Предлагаемая модернизация привода главного движения вертикально-сверлильного станка модели 2М112 позволяет получить следующие преимущества:

- установить постоянную частоту вращения ротора электродвигателя, не зависящую от нагрузки, что создает возможность управления скоростью электродвигателя в соответствии с характером нагрузки (данное обстоятельство повышает крутящий момент на 50 %);
- обеспечить работу оборудования в наиболее экономичном режиме;
- устранить перегрузки элементов системы при постепенной выработке моточасов оборудования;
- повысить КПД при передаче мощности на ведомый вал;
- получить возможность увеличения диаметра сверла при работе на станке с 12 мм до 18 мм.

Разработанная конструкция не только расширит технологические возможности оборудования, но и будет обладать высокой надежностью в процессе эксплуатации.

Список цитируемых источников

1. *Анурьев, В. И.* Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. Т. 1. — 9-е изд., перераб. и доп./ под ред. И. Н. Жестковой. — М.: Машиностроение, 2006. — 928 с.
2. *Коновалов, Б. И.* Теория автоматического управления / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — СПб.: Лань, 2010. — 224 с.
3. *Никулин Е. А.* Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем / Учеб. пособие для вузов — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 640 с
4. *Чернов, Н. Н.* Металлорежущие станки / Н. Н. Чернов. — М.: Машиностроение, 1985. — 412 с.

УДК 631.332.71

А. К. Гавриленя, В. Н. Майсюк

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВЫСАЖИВАЮЩЕГО АППАРАТА РОТОРНО-ЛОЖЕЧНОЙ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ

Введение. В современных картофелесажалках, как правило, применяется ложечная система подачи клубней, которую разделяют на три основные типа: дисково-ложечную; цепочно-ложечную; ленточно-ложечную.

Необходимость разработки менее габаритных и металлоемких, сравнительно простых и недорогих сажалок, обеспечивающих качественную посадку клубней, обуславливает актуальность разработки новых конструкций картофелесажалок для небольших подсобных и фермерских хозяйств.

Основная часть. Предложенная конструкция роторно-ложечного высаживающего аппарата состоит из ротора, с закрепленными на нем ложками, бункера и шибера. Сравнение роторно-ложечного и цепочно-ложечного высаживающих аппаратов позволяет выявить их схожесть и отличие (рисунок 1): 1, 6 — загрузочный (приемный) бункер, 2, 7 — шибер, 3 — приямок, 4 — наклонный желоб, 5, 9 — кожух, 8 — элеватор.