

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАГРУЗКОЙ
ТОКАРНО-ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ МЕХАНИЧЕСКОГО УЧАСТКА
AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR LOADING TURNING
AND MILLING MACHINES OF THE MECHANICAL SECTION**

Поляков С.И., к.т.н., доцент

Брызгалин В.В., студент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г.Ф. Морозова»

г. Воронеж, Россия

poliakov1960@mail.ru

Polyakov S.I., PhD (Engineering), Associate professor

Bryzgalin V.V., student

FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies

named after G.F. Morozov"

Voronezh, Russian Federation

Аннотация: В работе рассматривается организация системы управления токарно-фрезерными станками. Рассмотрены вопросы обеспечения системы автоматизированного управления загрузкой станков. Применено устройство подачи прутка ДН-65/65L. Выполнен обзор технических средств и принципа действия барфидера. Устройство подачи позиционируется логическим контроллером. Приведены схема интерфейса и окно программы выбора параметров работы.

Abstract: The paper considers the organization of the control system for turning and milling machines. The issues of providing an automated control system for loading machines are considered. A rod feeder ДН-65/65L was used. An overview of the technical means and the principle of operation of the barfeeder is performed. The feeding device is positioned by a logic controller. The diagram of the interface and the window of the program for selecting operation parameters are given.

Ключевые слова: автоматизация, программа, барфидер, подача, контроллер.

Keywords: automation, program, barfeeder, feed, controller.

Барфидер устанавливается сзади токарного станка настолько близко, насколько это возможно. Максимальное расстояние между станком и барфидером не должно превышать 100 мм. Другими словами, длина прутковой заготовки не должна превышать длину шпинделя [1], [2].

Внешний вид устройства подачи прутка приведен на рис. 1.

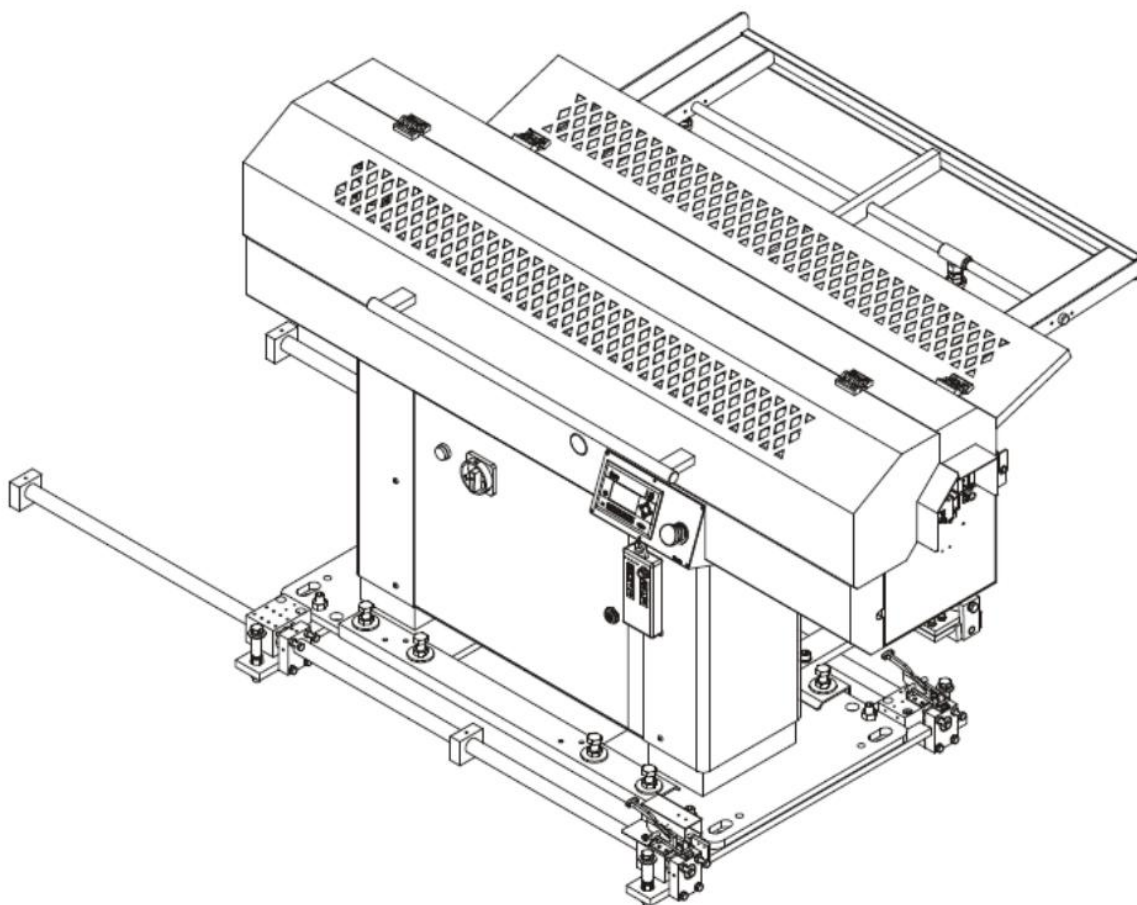


Рисунок 1 – Внешний вид барфидера DH-65/65L

Выключатель QF2 контролирует однофазный переменный ток в 110В, питающий PLC. Если требуемая мощность одной фазы превышает 4А, выключатель срабатывает и подключает 2 фазы.

Программируемый логический контроллер PLC обрабатывает сигналы, поступающие от интерфейса, датчиков и выносного пульта и определяет выводы в соответствии с логикой программы. Помимо этого PLC обеспечивает НМІ постоянным током 24 В.

Мостовой выпрямитель преобразует переменный ток трансформатора и обеспечивает подачу постоянного тока в 24 В к бесконтактным выключателям, интерфейсу, выносному пульту, электромагнитным клапанам и зуммеру.

Интерфейс отображает все сигналы, передаваемые от барфидера станку и обратно. Кабель подключения интерфейса, который служит для передачи сигналов интерфейса поставляется компанией FEDEK. Разъем для подсоединения обеспечивает производитель токарного станка. Доступен широкий диапазон интерфейсов, отвечающих запросам каждого станка. Схема устанавливаемого интерфейса находится в электрошкафу. Перед подключением барфидера необходимо убедиться, что установленный интерфейс подходит конкретному токарно-фрезерному станку.

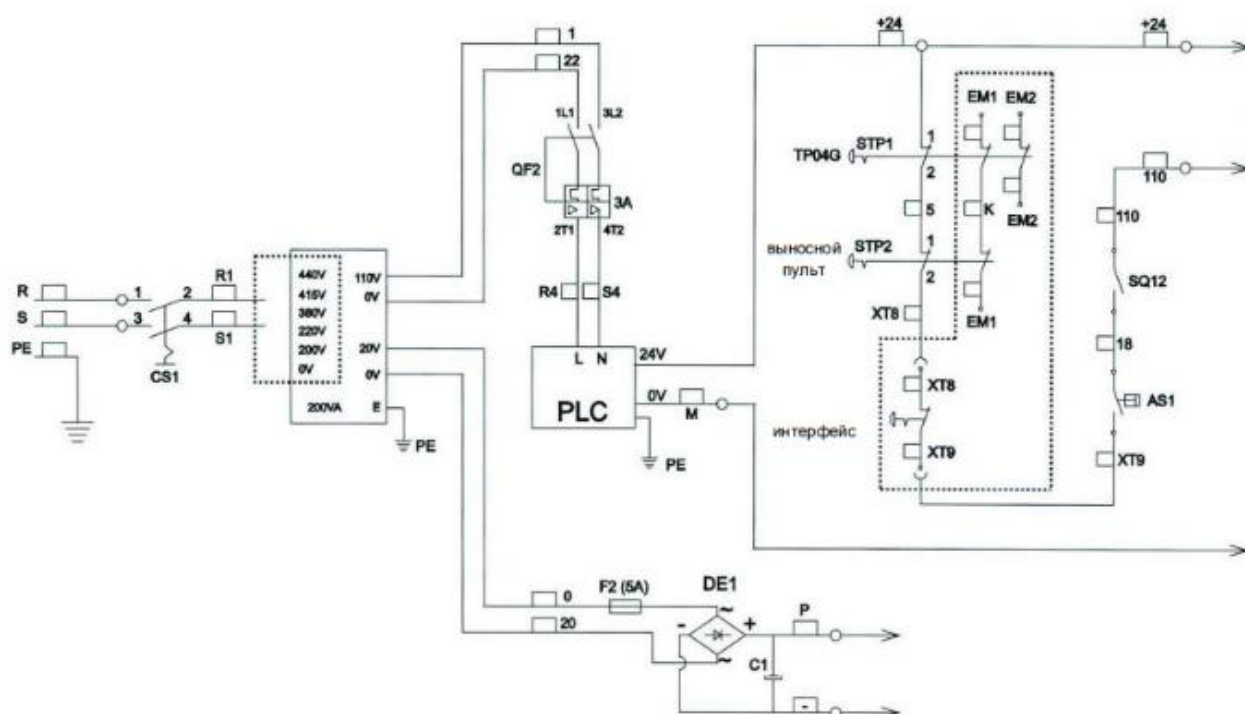


Рисунок 2 – Электрическая принципиальная схема управления устройством подачи прутка DH-65/65L

Схема, представленная ниже, называется схемой универсального интерфейса. Если при заказе тип токарного станка не конкретизируется, барфидер комплектуется универсальным интерфейсом. Схема универсального интерфейса представляет большинство сигналов, которые были подключены к клеммам интерфейса барфидера заранее. Во время подключения провода следует подсоединять/отсоединять в соответствии с интерфейсом, поставляемым со станком. Схема интерфейса приведена на рис. 3.

Все сигналы от станка передаются за счет постоянного тока барфидера, 24В. При активации соответствующего реле станка, постоянный ток идет через соответствующий контакт и возвращается к PLC. PLC получает сигналы станка.

Сигнал патрона необходим для подтверждения статуса токарного патрона (цанги, зажимного приспособления). Данный сигнал запускает подачу и процесс смены прутка как самостоятельно, так и в комбинации с другими сигналами.

При активации определенного сигнала барфидера, срабатывает соответствующее реле, и посылается сигнал к станку. Интерфейс барфидера предлагает провода для контактов NO (нормально разомкнутых) и NC (нормально замкнутых). Пользователь выполняет соединения в соответствии с логикой сигнала станка.

При активации тревожного сигнала в барфидере, активируется реле R1. Включается соответствующий контакт, и сигнал посылается станку в соответствии с логикой монтажного соединения. Для обеспечения безопасности сигнал приведет к остановке шпинделя.

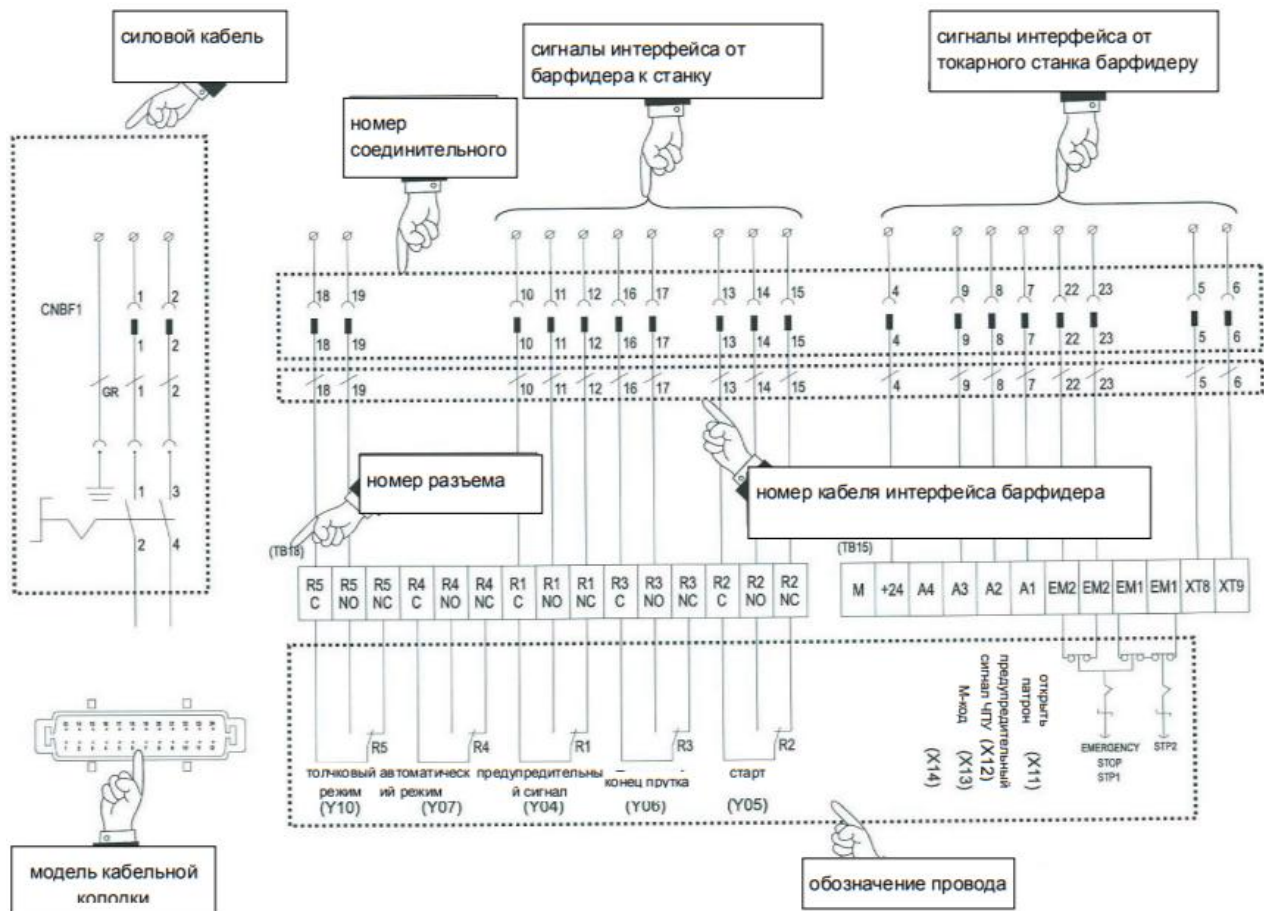


Рисунок 3 – Схема универсального интерфейса

При остановке толкателя датчик AS2 активируется сам, затем активируя реле R2. Как правило, данный сигнал подтверждает удар прутка об ограничитель во время подачи, таким образом вызывая закрытие токарного патрона.

Когда толкатель во время подачи достигает позиции КОНЕЦ ПРУТКА, активируется реле R3. Сигнал используется для указания того, что оставшаяся длина прутковой заготовки не достаточна для обработки целой детали соответственно длине детали, установленной параметром P02.

Предохранительный датчик крышки магазина соединяет при установке корпус барфидера и крышку магазина. При закрытой крышке контакт NO посылает сигнал к входному контакту X17 программируемого логического контроллера. Барфидер может быть переключен в режим готовности к автоматическому циклу работы. При открытии защитной панели главного доступа замыкается контакт NC и посылает сигнал к входному контакту X16 логического контроллера. Барфидер может быть переключен в ручной режим, если до этого он работал в автоматическом режиме [3], [4].

Предохранительный датчик системы отведения устанавливается на опорной стойке барфидера, а фиксатор на системе отведения. При блокировке системы отведения контакт NO замыкается и удерживает цепь аварийной остановки в замкнутом состоянии. При открытии защитной панели главного доступа замыкается контакт NO и посылает сигнал к входному контакту X16 логического контроллера. Барфидер может быть переключен в ручной режим, если до этого он работал в автоматическом режиме.

Система загрузки состоит из пруткового магазина, щупа загрузки, стопоров и загрузочных цилиндров. Эта система служит для хранения и загрузки прутков в подающий канал. Чтобы прутки загружались мягко в автоматическом режиме, система должна быть правильно отрегулирована в соответствии с профилем и размерами прутков.

Система подачи состоит из сборного толкателя, бесштокового устройства передачи и устройства измерения верхней обрезки. С помощью этой системы бесштоковый цилиндр управляет движением толкателя вперед и назад и обеспечивает подачу прутков.

Параметры работы устройства подачи прутка наиболее часто приходится менять при работе в автоматическом режиме. Все рабочие параметры могут быть изменены в соответствии с требованиями обработки. После выбора параметров работы, появится следующий экран на рис. 4.

Устройство подачи позиционируется логическим контроллером. Толкатель был разработан таким образом, чтобы останавливаться при помощи ограничителя внутри токарного станка. Всякий раз, когда патрон открыт и станок находится в автоматическом режиме, толкатель подается вверх каждый раз, пока не достигнет стопора или не дойдет до конца. Когда толкатель останавливается ограничителем, активируется AS2 и на ПЛК посылается сигнал. Устройство подачи получает сигнал об остановке прутка и отправляет сигнал запуска токарному танку с помощью интерфейса.

Прежде, чем начать процесс смены прутка, шпиндель должен быть освобожден от остатка предыдущего, чтобы освободить место для нового. Положение, где толкатель выбрасывает остаток, называется позицией удаления прутка. Первое движение прутка выполняется сразу после загрузки в податчик прутка. Цель – переместить пруток полностью из загрузчика (то есть вставить в шпиндель) [5].

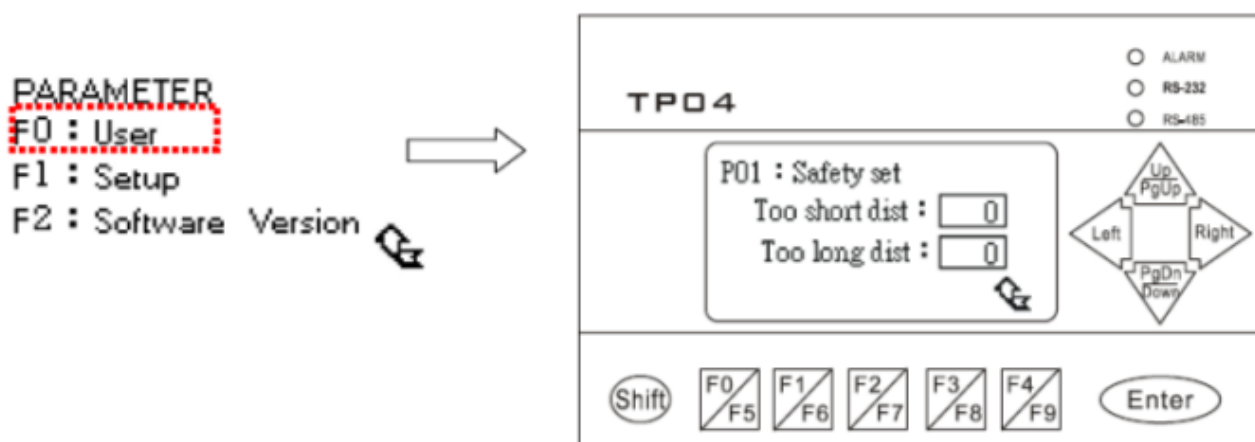


Рисунок 4 – Экран монитора (дисплея)

Приведем пример алгоритма управления работой стандартной программы.

Старт смены прутка начинается после получения сигнала КОНЕЦ ПРУТКА. Если программа отобрана, податчик прутка повторяет процедуры ниже: 1) Закрытие патрона; 2) Толкатель возвращается в начальное положение; 3) Обработка; 4) Загрузка нового прутка; 5) Открытие патрона; 6) Первая подача (P08); 7) Возврат толкателя в начальное положение; 8) Подача токарного станка; 9) Позиция Начальной отрезки; 10) Сигнал СТАРТ.

Список литературы

1. Лысенко, Э.В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами. / Э.В. Лысенко. – М.: Радио и связь, 2007. – 129 с.
2. Елизаров, И.А. Технические средства автоматизации. Программно – технические комплексы и контроллеры / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Т. Схиртладзе, С.В. Фролов. – М. : Машиностроение – 1, 2004. – 180 с.
3. Черников, Б.В. Информационные технологии управления / Б.В. Черников. – М.: Инфра-М, 2008. – 352 с.
4. Поляков, С.И. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учеб. пособие / С.И.Поляков; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2007. – 373 с.
5. Поляков, С.И. Проектирование систем управления : учеб. пособие / С.И. Поляков, Н.П. Зуйкин. – Воронеж: ВГЛТА, 2001. – 133 с.

References

1. Lysenko, E.V. Design of automated process control systems. / E.V. Lysenko. – M.: Radio and Communications, 2007. – 129 p.
2. Elizarov, I.A. Technical means of automation. Software and technical complexes and controllers / I.A. Elizarov, Yu.F. Martemyanov, A.T. Skhirtladze, S.V. Frolov. – M.: Mechanical Engineering – 1, 2004. – 180 p.
3. Chernikov, B.V. Information technologies of management / B.V. Chernikov. – M.: Infra-M, 2008. – 352 p.
4. Polyakov, S.I. Automation and automation of production processes: textbook. allowance / S.I.Polyakov; Fed. Education Agency, State Educational Institution of Higher Professional Education "VGLTA". – Voronezh, 2007. – 373 p.
5. Polyakov, S.I. Design of control systems: textbook. allowance / S.I. Polyakov, N.P. Zuykin. – Voronezh: VGLTA, 2001. – 133 p.