

УДК 622.693.6

Келесбек А.Б.

Магистрант

КарГТУ

Казахстан, Караганда

Науч. Руководитель:

Искаков У.К.

Доктор Phd

КарГТУ

Казахстан, Караганда

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
БЛОКОВЫМ КОНВЕЙЕРОМ №1 НУРКАЗГАНСКОГО
ПОДЗЕМНОГО РУДНИКА**

Аннотация: В данной статье будет разработана система автоматизированного управления блоковым конвейером №1 Нурказганского подземного рудника на базе программируемого логического контроллера и частотно регулируемого привода аппаратная часть системы управления и программное обеспечение. Для повышения качества транспортировки руды из штреков ленточные конвейеры постоянно модернизируются и все более автоматизируются. Так же преобразователь частоты способствует сбережению электроэнергии и защитит от механических и электрических повреждений.

Ключевые слова: Программируемый логический контроллер, преобразователь частоты, ленточный конвейер, частотно-регулируемый привод, панель оператора, Scada-система.

УДК 622.693.6

Kelesbek A.B.

Master

KSTU

Kazakhstan, Karagandy

Scientific director:

Iskakov U.K.

Doctor Phd

KSTU

Kazakhstan, Karagandy

AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF BLOCK CONVEYOR №1 OF NURKAZGAN UNDERGROUND MINE

Annotation: In this article, an automated control system for the block conveyor No. 1 of the Nurkazgan underground mine will be developed based on a programmable logic controller and a variable frequency drive, the control system hardware and software. To improve the quality of the ore transporting conveyors drifts constantly being upgraded and more automated. In addition, the frequency converter contributes to the conservation of electricity and protect against mechanical and electrical damage.

Keywords: Programmable logic controller, frequency converter, conveyor belt, variable frequency drive, panel of operator, Scada-system.

В угольных шахтах и рудниках для доставки полезного ископаемого из забоя, а также для транспортирования его по сборным штрекам, бремсбергам, уклонам и наклонным стволам в настоящее время широко применяются ленточные конвейеры. Расстояние транспортирования ленточными конвейерами достигает нескольких километров, а их трасса может иметь различную схему, что позволяет приспособливать конвейеры к условиям производства и местности. [1]

На основании теоретических предпосылок и анализа результатов измерений установлено, что самую высокую экономию электроэнергии можно получить на длинных почти горизонтальных или слабонаклонных ленточных конвейерах. Например, в Нурказганском подземном руднике применены приводы, управляемые преобразователем частоты, которые во время генераторной работы электродвигателей преобразуют получаемую энергию и передают ее в сеть.

Значительное снижение энергоемкости транспортирования получается при использовании преобразователей частоты для управления приводами оснащенными асинхронными электродвигателями с короткозамкнутыми роторами.

Система управления была снабжена преобразователем частоты Mitsubishi Electric FR-AF840-01800-60, подобранным в соответствии с техническими характеристиками двигателя привода ленточного конвейера, тем самым была обеспечена возможность установки требуемых параметров для безопасного режима работы двигателя.

С целью адаптирования работы двигателя под изменения нагрузки конвейера целесообразным является применение частотно-регулируемого привода с возможностью проведения автонастройки двигателя.

Преобразователи частоты Mitsubishi Electric FR-A840 представляют современную усовершенствованную серию преобразователей с высокой

точностью управления. Преобразователь частоты работает по стандартному принципу частотных преобразователей. Входное напряжение от сети электропитания проходит по преобразователю FR-A840 для получения на выходе необходимых для работы двигателя параметров. Частота вращения двигателя зависит от величины подаваемого напряжения, образуемого на выходе преобразователя. [2]

Преобразователи частоты FR-A840 имеют широкий функционал, позволяющий решать различные задачи: регулирование скорости вращения и параметров работы электродвигателя, работу в качестве ПЛК в автоматических системах управления, обмен данными с рабочим оборудованием, управление различными параметрами техпроцессов с помощью ПИД-регулятора, предохранение привода и оборудования от перегрузок, электрическую защиту, аварийную остановку работы и т.д. [3]

Преобразователи FR-A840 имеют множество преимуществ и дополнительных возможностей при применении: функция векторного управления, высокая перегрузочная способность, встроенные функции подавления вибрации и резонансов и препятствования раскачиванию грузов, упрощенная система подключения к ПК, ПЛК, панелям оператора, поддержка различных протоколов передачи данных, улучшенные системы безопасности и энергосбережения, встроенная система ограничения момента на валу, встроенные системы самопроверки оборудования, функция аварийной остановки работы, встроенный ПИД-регулятор с расширенными возможностями управления, функция автоматической настройки рабочих параметров, встроенный контроллер с возможностью задания многошаговых программ управления и многие другие.

Управление конвейером осуществляется с использованием программно-технического комплекса, реализованного на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) и модулей расширения фирмы Mitsubishi Electric. Контроллер производит сбор данных о

состоянии коммутационного и вспомогательного оборудования. Далее полученные данные обрабатываются и ПЛК производит запуск конвейера посредством передачи пускового дискретного сигнала на пусковые клеммы преобразователя частоты через гальванически развязанные реле. [4]

Система управления обеспечивает два режима работы системы: запуск с пульта управления оператора и запуск с пульта местного управления. При работе с пульта управления оператора запуск происходит со всеми технологическими блокировками, при работе с пульта местного управления имеется возможность отключения технологических блокировок.

На рисунке 1 представлена схема взаимодействия элементов системы в виде конкретных устройств.



Рисунок 1 - Схема взаимодействия устройств системы

По рисунку 1 видно, как один ПЛК осуществляет управление одной цепочкой загрузки руды. Управление преобразователями частоты будет осуществляться по-простому и распространённому интерфейсу RS485 с протоколом Modbus RTU. Выбор был сделан в сторону сетевого

управления ПЧ для того, чтобы обеспечить максимально быстрое и точное задание скорости вращения приводу конвейера. Показания с весом в систему будут передаваться стандартным для такого приложения методом 4-20мА токового сигнала.

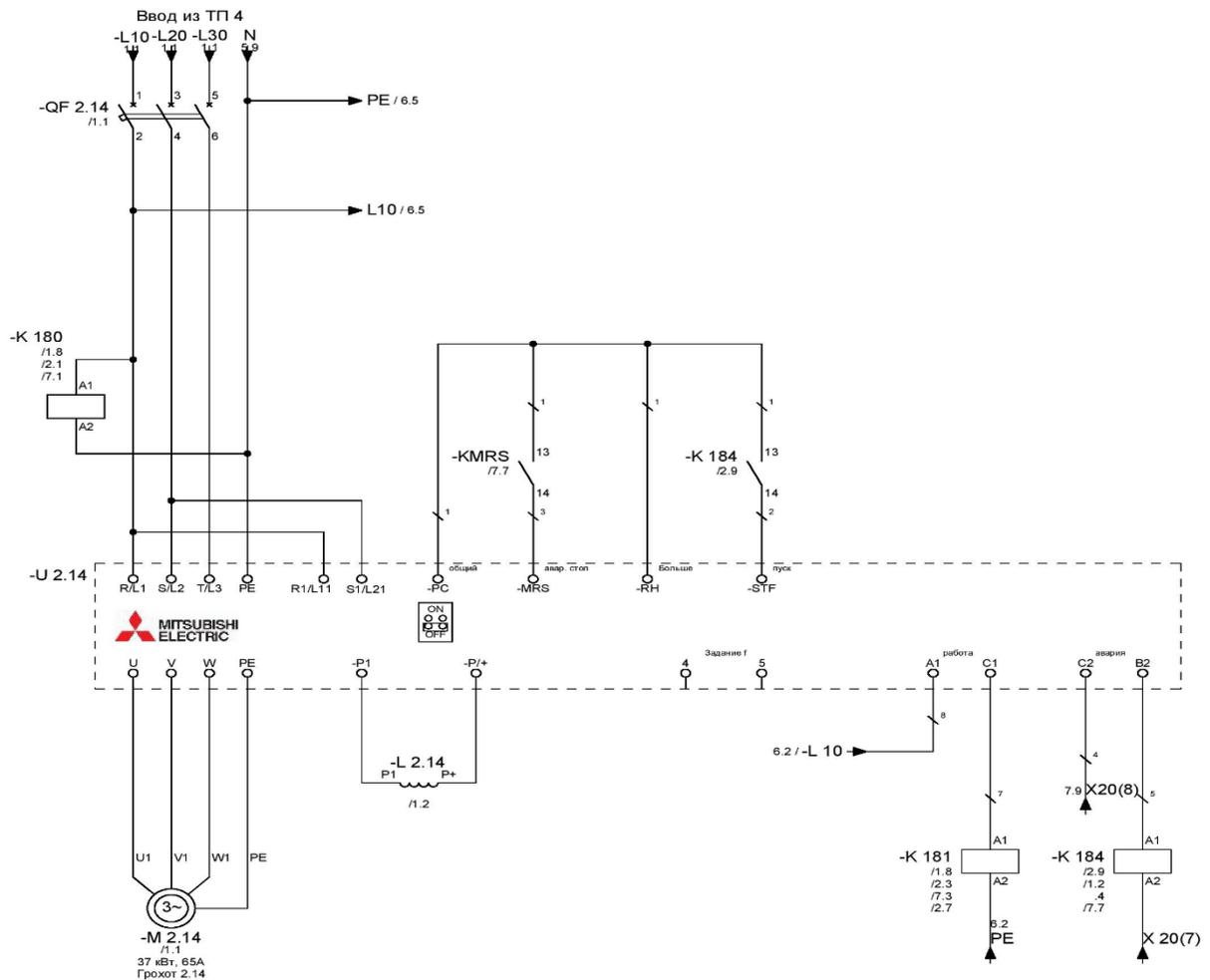


Рисунок 2 – Схема САЭП конвейера электрическая принципиальная (силовая часть) после проведения модернизации по внедрению ЧРЭП

Как видно из схемы, для пуска двигателя необходимо замкнуть цепь РС-STF преобразователя частоты, что достигается посредством коммутации нормально разомкнутого контакта реле К 184, гальванически развязанного и замыкаемого кнопкой «Пуск» в режиме местного управления, либо дискретным сигналом выхода контроллера в дистанционном режиме.

Контактные данные: kelesbeka@gmail.com +7 701 962 40 77

Список использованных источников

1. Справочник по автоматизации шахтного конвейерного транспорта / Н. И. Стадник, В. Г. Ильюшенко, С. И. Егоров и др. – К.: Техника, 1992. – 438с.

2. FR Configurator [Электронный ресурс] // Mitsubishi Electric. Russia – Factory Automation. URL:
https://ru3a.mitsubishielectric.com/fa/ru/products/drv/inv/fr_configurator (дата обращения 25.04.2020)

3. Mitsubishi Electric. FR A800. Преобразователи частоты. Руководство по эксплуатации, 1006 с. Арт. № 288856 17.03.3015 Версия «D»

4. Исаков У.К., Келесбек А.Б. Автоматизированная система управления ленточным конвейером с помощью частотного преобразователя (УДК 004.272.22) // Республиканская студенческая научная конференция «Вклад молодежной науки в реализацию Стратегии «Казахстан-2050», 16-17 апреля 2020 г. В 6-и частях. Часть 3/ Министерство образования и науки РК, Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2020. – 364 с. (стр. 49-50).