© П.Ю. Щелков, 2008

УДК 621.879.38:621.31

П.Ю. Щелков

СЕТЕВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕМ МОЩНОГО ШАГАЮЩЕГО ЭКСКАВАТОРА – ДРАГЛАЙНА

Семинар № 13

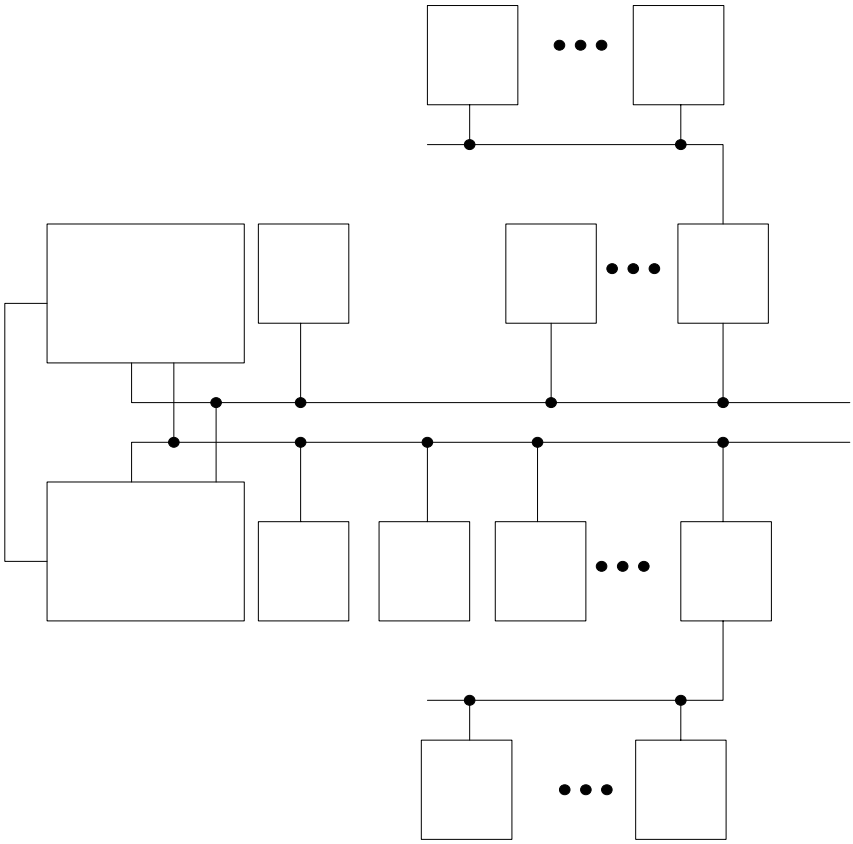
Мощный шагающий драглайн является сложной электромеханической системой с высокой энергоемкостью технологического процесса. Потребляемая электрическая мощность мощных шагающих драглайнов находится в диапазоне 2,5–10 МВт, в зависимости от типа экскаватора.

Сложность электрооборудования экскаватора определяется не только высокой степенью энерговооруженности, но, также большим количеством потребителей и сложной кабельной системой*). Общая протяженность кабельных коммуникаций экскаватора ЭШ-20.90 приблизительно 15 км в пересчете на одну жилу.

Повысить эффективность эксплуатации электрооборудования мощного шагающего экскаватора – драглайна, можно упростив его кабельную систему. Большая часть его кабельных коммуникаций относится к его системе управления электрооборудованием. Эти кабельные коммуникации предназначены для передачи управляющих воздействий от органов управления на пультах и кнопочных постах кабин и машинного отделения к органам управления основного и вспомогательного электрооборудования экскаватора, а также для передачи реакций от управляющих воздействий от основного и вспомогательного электрооборудования к средствам индикации пультов уп-равления. Современные технические средства автоматизации позволяют изменить схему управления электрооборудованием шагающего драглайна.

Для этого требуется применить бортовые вычислительные машины, промышленные контроллеры и интеллектуальные модули устройств связи с объектами (УСО), обеспечивающие цифровые интерфейсы передачи данных и сетевые интерфейсы промышленных локальных вычислительных сетей (ЛВС). При этом упрощение кабельной системы достигается применением сетевых технических средств. Тогда управляющие воздействия и реакции на них между силовым электрооборудованием и органами управления экскаватором – драглайном будут передаваться по сети. Применение сетевых технических средств и пакетной передачи информации сократит протяженность кабельных коммуникаций, так как информация передается в пакетах по одному кабелю к нескольким абонентам информационного обмена. Сокращение количества соединительных кабелей в первую очередь повысит надежность электрооборудования системы управления экскаватора, так как надежность повышается с уменьшением количе-

*) 1060.00-1 ТО НИИтяжмаш ОКГ ГМ Экскаватор шагающий ЭШ 20.90 Оборудование основное и вспомогательное. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. 1980 г.



Обобщенная структура сетевой системы управления электрооборудованием шагающего экскаватора – драглайна

ства элементов системы. Во вторую очередь снизится общее время простоев экскаватора, вызванных отказами, ремонтом и восстановлением кабельной системы.

Сетевая система управления должна обеспечивать:

- управление силовым электрооборудованием;
- диагностику и мониторинг технического состояния электрооборудования, включая техническое состояние самой системы управления;
- управление аварийными и предаварийными режимами, включая технологические защиты, защитные блокировки и сигнализацию.

Для сетевой системы управления выбрана шинная топология, с учетом конструкции кузова экскаватора и размещения в нем силового электрооборудования. Размещение электрооборудования сетевой системы управления выполнено исходя из принципа минимальной близости оборудования к местам съема информации и приложения управляющих воздействий.

Обобщенная структура сетевой системы управления приведена на рисунке.

Система управления включает в себя четыре группы элементов:

Бортова
управляю
ЭВМ прав
кабины

IEthernet

- контроллеры шкафов управления (ПЛК);
- интеллектуальные устройства связи с объектом кнопочных постов (УСО);
- контроллеры пультов управления кабин машиниста, включая командоаппараты механизмов подъема, тяги и поворота (ПЛК П);
- контроллер пульта управления механизмом шагания (ПЛК Ш);
- Управляющие бортовые ЭВМ левой и правой кабин экскаватора.

Для повышения надежности использовано двукратное горячее резервирование. Резервный комплект оборудования системы управления работает в качестве наблюдателя, другая часть находится в активном состоянии. Активным является тот комплект оборудования, который находится в работающей кабине машиниста.

Для системы предполагается использовать три вида сетевых интерфейсов:
- сетевой интерфейс модулей УСО на основе *RS*485;
- бортовая контроллерная сеть на основе *RS*485;
- Интерфейс *Industrial Ethernet.*

Бортовые управляющие ЭВМ связаны цифровым интерфейсом уровня *Industrial Ethernet*, обеспечивающим функцию распараллеливания вычислений, но основным применением этого интерфейса является диагностика системы в случае повреждения контроллерной сети первого и второго комплекта. Кроме того, такой способ соединения оборудования позволяет использовать частичное резервирование, в случае которого на резерв переходит не весь комплект, а только та часть системы, где обнаружен отказ.

Внедрение описанной системы управления потребует и модернизации существующих схем управления, их пересмотр и частичную замену элементов с применением современной элементной базы. В московском государственном горном университете на кафедре «автоматики и управления в технических системах» выполняются научные и практические исследования по разработке и созданию сетевой системы управления электрооборудованием мощного шагающего экскаватора – драглайна.

ГИАБ

Коротко об авторе

Щелков П.Ю. – ст. преподаватель кафедры АТ, Московский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 13 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. *Л.Д. Певзнер.*