Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XLV, вып. 1, 1961 г.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ

Научно-исследовательская лаборатория автоматики и телемеханики в горном деле (АТМ) была организована в 1957 г. и до 1960 г. находилась при кафедре горной электротехники, а затем была передана кафедре автоматизации производственных процессов. В лаборатории созданы четыре основных отделения: автоматизации управления рудничными электроприводами; автоматизации рудничных электросетевых устройств; телемеханики, сигнализации и связи; высокочастотной техники и электронных приборов.

Лаборатория АТМ занимается разрешением важнейших вопросов в области научно-технического и экономического обоснования, разработки и применения средств автоматики и телемеханики в горном деле. Исследовательские работы ведутся по двум основным направлениям: 1) автоматизации рудничных электромеханических установок, транспорта и электросетевых устройств (большинство исследовательских работ организационного периода лаборатории АТМ — 1957—1959 гг.); 2) автоматизации управления горным производством.

Автоматизация рудничного подъема

1. Электромагнитная муфта скольжения в автоматизированном подъеме. Рассматриваются кинематические схемы и режимы работы электромагнитной муфты скольжения в рудничном подъеме. Предлагаются методы управления и расчета цепей управления электрическими подъемными установками. По регулировочным качествам электромагнитная муфта скольжения лучше асинхронного двигателя, в частности, муфта дает возможность автоматизировать в шахтном подъеме период замедления машины.

2. Рациональная схема автоматизированного управления приводом по системе Г-Д шахтного подъема. Обосновывается возможность применения в качестве возбудителя-регулятора системы Г-Д электромашины постоянного тока в нормальном исполнении. Предлагается система автоматизированного управления подъемом, исследованная в лаборатории, проверенная и внедренная на шахтах Криворожского бассейна.

3. Автоматизация рудничного подъема с асинхронным приводом при регулировании напряжения на зажимах двигателя. Предлагается использование силового трансформатора с подмагничивающим шунтом для питания, регулирования и управления электроприводом шахтного подъема с асинхронным двигателем и фазным ротором. Такая система

электропривода рекомендуется там, где требуется низковольтный приводной двигатель. Система отличается простотой, надежностью и возможностью осуществления плавного бесконтактного (или малоконтактного) управления и регулирования приводным двигателем в периоды пуска, замедления и дотягивания подъемных сосудов.

4. Автоматизация подъема с асинхронным двигателем. Рассматриваются одно- и двухдвигательные асинхронные приводы рудничных подъемных установок. Целью работы является: систематизирование всех известных в отечественной и иностранной практике автоматических и полуавтоматических систем подъема с асинхронным приводом; отбор лучших из них; технико-экономический анализ их работы применительно к различным условиям эксплуатации и на этой основе разработка новых более простых и совершенных систем в соответствии с требованиями практики.

Автоматизация экскаваторов и драг

1. Схема автоматизированного управления приводом одноковшового экскаватора по системе Г-Д с однообмоточным возбудителем-регулятором. Предлагается потенциометрическая схема управления и регулирования с однообмоточным возбудителем-регулятором. В качестве регулятора используется электрическая машина постоянного тока с одной обмоткой возбуждения в нормальном исполнении. Лабораторные исследования подтверждают, что схема отличается простотой и надежностью и обеспечивает достаточно хорошие статические и динамические характеристики экскаваторного электропривода. Для вновь выпускаемых экскаваторов рекомендуется вводить в цепь возбуждения системы электропривода силовые магнитные усилители. Возможен также вариант применения статических управляемых преобразователей в системе электропривода УРП-Д.

2. Авторегулирование основных механизмов многочерпаковой драги. Разработаны условия регулирования комплекса **черпаковая цепь — маневровая лебедка** драги. Дано теоретическое и экспериментальное обоснование отдельных элементов самонастраивающейся системы регулирования и всей системы регулирования в целом. Самонастраивающаяся система рекомендуется для драг и многочерпаковых экскаваторов.

3. Методика математического моделирования электропривода одноковшовых экскаваторов. Разрабатывается методика математического моделирования электропривода одноковшовых экскаваторов. Сопоставляются данные теоретических изысканий и промышленных испытаний электрических экскаваторов. Устанавливаются допустимые погрешности при математическом моделировании экскаваторных электроприводов.

Автоматизация рудничной электровозной откатки

Определяется сцепная сила тяги шахтного электровоза при подмагничивании колес. Целью исследования является разработка комплексной системы автоматизации привода ведущих осей, тормозной системы и выбранных стабилизаторов сцепления ведущих колес для шахтного электровоза. Изучены закономерности сцепления колес с рельсами. Исследовано влияние электромагнитного поля на характеристики сцепления.

Экспериментальный образец шахтного электровоза с подмагничиванием колес демонстрировался на Выставке достижений народного хозяйства СССР в Москве.

Дистанционное управление и контроль работы шахтных механизмов

1. Телеуправление и контроль работы электроприводов на рудниках. Предлагается малопроводная схема для управления и контроля работы механизмов с передачей от 6 до 12 импульсов по двум проводам. Система состоит из стандартных трансформаторов, полупроводников и реле, встроенных в магнитные пускатели. Рассмотрены варианты контактной и бесконтактной систем.

2. Исследование шахтных электросетей с целью использования их для связи и управления механизмами. Исследование шахтных силовых сетей и нагрузок в широком диапазоне частот и определение возможного количества и качества каналов для связи и управления шахтными механизмами без дополнительных жил в силовых кабелях. Достижение, путем уплотнения силовых цепей, достаточного количества каналов в шахтных кабелях будет способствовать решению проблемы вывода рабочих из забоя.

3. Сигнализация из движущегося сосуда и управление подъемной машиной. Создание нового вида более совершенной, простой и надежной стволовой сигнализации. Схема непосредственной сигнализации из клети разработана на принципе индуктивной связи с подъемным канатом. Система обеспечивает кодовую сигнализацию и телефонную комплексную связь с машинистом подъема.

4. Автоматический контроль за состоянием изоляции шахтных трехфазных сетей. Предлагается схема автоматического контроля с полупроводниковыми диодами. Требуется дальнейшее теоретическое и экспериментальное исследование в направлении создания нового типа реле утечки для горной промышленности. Аналогичная работа проведена также по созданию автоматического аппарата, контролирующего состояние изоляции в однофазной сети рудничной стволовой сигнализации. Экспериментальный образец аппарата демонстрировался на Выставке достижений народного хозяйства СССР в Москве.

В области автоматизации рудничных электросетевых устройств исследуется авторегулирование уровней напряжения в подземных сетях на участках шахт. Предполагается создание надежного авторегулятора для подземных сетей на участке шахты. Обосновывается необходимость регулирования напряжения в подземных сетях независимо от его величины (380 или 660 *в*). Рассматриваются два варианта автоматических регуляторов: с дросселями насыщения и последовательными «врезными» конденсаторами.

В лаборатории проведены и другие исследовательские работы в области автоматизации производственных процессов в горной промышленности. Краткое содержание и результаты некоторых законченных в 1957—1959 гг. и проводимых в настоящее время исследовательских работ изложены в настоящем сборнике.

Лаборатория АТМ в планах дальнейших работ предусматривает подробное изучение, разработку и использование в горной промышленности новых и усовершенствованных технологических и автоматизированных технологических процессов, установок, машин, аппаратов и приборов.

В связи с переходом горной промышленности на комплексную механизацию и автоматизацию производственных процессов необходимо решить вопросы работы механизмов на оптимальных режимах. Решение этой задачи потребует тщательного изучения закономерностей течения производственных процессов.

В исследовательских работах, проводимых в лаборатории АТМ, должны анализироваться известные системы и конструкции и разраба-

тываться новые схемы автоматики и телемеханики, в которых в максимальной степени могут быть использованы естественные свойства электроприводов и аппаратов, а также по возможности должны быть устранены не оправданные практикой элементы для перестраховки в автоматических устройствах. В связи с этим необходимо рациональное усовершенствование горной технологии, создание нового оборудования и технических средств автоматики с использованием электронных приборов, полупроводников, высокочастотной аппаратуры, самонастраивающихся программных и других устройств.

Требования комплексной механизации и автоматизации горного производства положены в основу создания конструкций новых машин и установок, действующих без непосредственного участия человека по заданной программе.

В лаборатории АТМ должны также проводиться исследования, связанные с разработкой различных методик научных изысканий (например, в области математического и физического моделирования и др.). Такие работы улучшат качество и сократят сроки проведения исследований по конкретным темам.

Лаборатория АТМ должна постепенно накапливать материалы по экономической эффективности внедрения в горную промышленность автоматизированных установок, машин, транспортных и электросетевых устройств и производственных процессов.

С. А. Алаторцев