

ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ «РЭМТЭК» ДЛЯ АНТИПОМПАЖНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ – ИННОВАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ «ГАЗПРОМА»

П.И. Николаев, инженерно-технический центр ООО НПП «ТЭК» (Томск, Россия)

В статье представлены результаты опытно-промышленной эксплуатации электропривода «РэмТЭК» на антипомпажном клапане Mokveld Valves в составе газоперекачивающего агрегата ООО «Газпром добыча Ноябрьск». Рассмотрены особенности применения электропривода для антипомпажного регулирования, включая точность позиционирования, быстродействие, возможности цифрового управления и диагностики, а также выполнение заданного безопасного перемещения при потере электропитания за счет встроенного накопителя энергии на базе суперконденсаторов. В ходе эксплуатации отказов электропривода и технологических отказов не выявлено. По итогам проведенных работ электроприводы «РэмТЭК» включены в Реестр продукции для внедрения в ПАО «Газпром» в качестве инновационных.

АНТИПОМПАЖНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ: ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛНИТЕЛЬНОМУ МЕХАНИЗМУ

Антипомпажное регулирование относится к ответственным задачам управления газоперекачивающим агрегатом (ГПА). Исполнительный механизм должен обеспечивать быстрое изменение положения клапана и точную отработку управляющего воздействия без перерегулирования.

На объектах ООО «Газпром добыча Ноябрьск» для управления антипомпажными и регулирующими клапанами применяются пневматические приводы производства Mokveld Valves, эксплуатация которых требует инфраструктуры подготовки и подачи управляющего газа, а также импортных позиционеров и бустеров.

Для замещения пневматического решения согласно дорожной карте ООО НПП «ТЭК» разработано специальное конструктивное исполнение электропривода «РэмТЭК» и проведено его опытно-промышленную эксплуатацию на антипомпажном клапане Mokveld Valves ГПА №13 (1,5 А) дожимной компрессорной станции Западно-Таркосалинского месторождения компрессорного цеха №1 ООО «Газпром добыча Ноябрьск» (рис. 1).



Рис. 1. Электропривод «РэмТЭК» на антипомпажном клапане Mokveld Valves

ТОЧНОСТЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ И БЫСТРОДЕЙСТВИЕ

При использовании пневматического привода зона нечувствительности и влияние сил трения могут затруднять отработку малых изменений задания и приводить к последующим корректирующим перемещениям клапана. В электроприводе «РэмТЭК» перемещение выходного звена осуществляется с контролем положения и усилия. Время реакции на управляющий сигнал – не более 0,2 с, время полного перекрытия – не более 2 с, от руч-



Рис. 2. Точность позиционирования клапана электроприводом «РэмТЭК»

ного дублера – менее 1 мин, точность позиционирования – 0,1 % полного хода, перерегулирование отсутствует. Возможность функционирования на малых скоростях обеспечивает точную отработку управляющего воздействия (рис. 2).

Электропривод поддерживает аналоговое управление и обратную связь в активном и пассивном режимах, а также работу по цифровым интерфейсам RS-485, HART, PROFIBUS, PROFINET, CAN и FOUNDATION Fieldbus H1.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРИ ПОТЕРЕ ПИТАНИЯ

Для антипомпажного клапана принципиально важно выполнение заданного безопасного перемещения при потере основного источника энергии.

В электроприводе «РэмТЭК» предусмотрен встроенный накопитель энергии на базе суперкон-

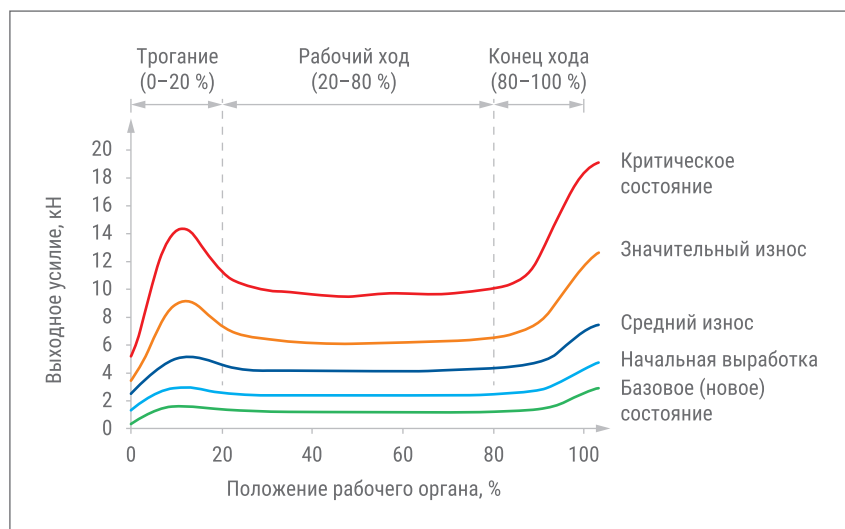


Рис. 3. График тренда выходного усилия электропривода при различных состояниях арматуры

денсаторов. При потере внешнего электропитания запасенная энергия используется для заданного перемещения клапана. Электропривод обеспечивает выполнение до 10 ходов без внешнего питания.

Суперконденсаторы не требуют регламентной замены в течение срока службы электропривода, обеспечивая длительную готовность функции безопасного перемещения без зависимости от наличия управляющего газа.

СНИЖЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Переход на электропривод позволяет исключить использование оборудования для подготовки и подачи управляющего газа, его фильтрации и осушки, а также соответствующих магистралей и приборов управления. «РэмТЭК» подключается непосредственно к электрической системе объекта и САУ и обеспечивает контроль работы клапанов Mokveld Valves DN 100–500 с сохранением существующих посадочных мест и схем подключения. Для северных условий эксплуатации существенным преимуществом является отсутствие зависимости от точки росы управляющего газа и связанных с ней рисков обмерзания пневматических элементов.

ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ КЛАПАНА

Приводы «РэмТЭК» обеспечивают регистрацию фактических параметров перемещения клапана – положения, скорости и усилия выходного звена. Контроль выходного усилия позволяет отслеживать изменение сопротивления движению и выявлять тенденции в состоянии арматуры (рис. 3).

Для ответственной регулирующей арматуры предусмотрен тест частичного хода: он служит для проверки работоспособности узла без выполнения полного рабочего цикла. Расширенная диагностика реализуется через цифровые интерфейсы и наборы регистров, формирующие цифровой паспорт устройства. В памяти привода сохраняются данные идентификации, наработки, счетчиков событий, результатов самодиагностики, предупреждений, аварий, координат, усилия и параметров кинематики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Опытно-промышленная эксплуатация электропривода «РэмТЭК» на антипомпажном клапане Mokveld Valves проведена на ГПА №13 дожимной компрес-

сорной станции Западно-Таркосалинского месторождения в соответствии с утвержденной программой и требованиями СТО Газпром 2-4.1-212-2008 и СТО Газпром 2-4.1-1114-2017. В ходе эксплуатации технологических отказов и отказов электропривода не выявлено. Подтверждено его соответствие условиям нормативно-технической документации и заявленным техническим характеристикам. Результаты опытно-промышленных испытаний подтвердили возможность применения электропривода «РэмТЭК» для управления антипомпажным клапаном Mokveld Valves в составе ГПА.

«РЭМТЭК» – ИННОВАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ «ГАЗПРОМА»

Следующим важным результатом стало включение электрических приводов «РэмТЭК» многооборотного, неполнооборотного, прямоходного исполнения для трубопроводной арматуры производства ООО НПП «ТЭК» по ТУ 3791-332-20885897-2004 в Реестр продукции для внедрения в ПАО «Газпром» в качестве инновационной продукции.

Внесение разработок «РэмТЭК» в отраслевой реестр создает основу для их системного применения на объектах ПАО «Газпром» и дальнейшего импортозамещения пневматических исполнительных механизмов.

ООО НПП «ТЭК» выражает благодарность за помощь в организации работ сотрудникам ООО «Газпром добыча Ноябрьск»:

Сиротину Денису Геннадьевичу – главному механику, начальнику отдела главного механика;

Мухамадееву Руслану Ринатовичу – ведущему инженеру по ремонту отдела главного механика.

Отдельно благодарим сотрудников Западно-Таркосалинского газового промысла ООО «Газпром добыча Ноябрьск» за содействие в проведении опытно-промышленной эксплуатации непосредственно на объекте. ■