

# ОБЗОР РЫНКА ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ для управления запорно-регулирующей АРМАТУРОЙ

В настоящее время на российском рынке электроприводной техники представлен достаточно широкий спектр оборудования для управления запорно-регулирующей арматурой. Эта статья представляет собой обзор продукции наиболее известных отечественных и зарубежных производителей электроприводов.

В. Гузеев, компания ЭлеСи

## ПРОДУКЦИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

### Электроприводы ООО НПО «Сибирский машиностроитель» (г. Томск)

ООО НПО «Сибирский машиностроитель» производит электроприводы для управления трубопроводной запорной арматурой различных типов с Ду 50–1 200 мм (клиновыми и шибберными задвижками, шаровыми кранами, поворотными дисковыми затворами, клапанами любых типов).

Электроприводы выпускаются во взрывозащищенном исполнении для эксплуатации в наружных установках и в помещениях во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 (ГОСТ Р 51330.9). Они выполнены по модульному принципу с механическим модулем на базе волнового редуктора с промежуточными телами качения. Редуктор характеризуется высоким КПД (0,9), высокой точностью, большой несущей способностью при малых массогабаритных показателях, а также увеличенным ресурсом работы (около 32 000 циклов «открыть – закрыть»).

Электроприводы модельного ряда ООО НПО «Сибирский машиностроитель» различаются по следующим параметрам:



## Обзор рынка электроприводов для управления запорно-регулирующей арматурой

- диаметр перекрываемой арматуры (серия «Гусар» – Ду 50–200 мм, серия «Томприн» – Ду 200–1 200 мм);
- тип посадочного места (серия «Гусар» – тип А, серия «Томприн» – тип Б, В, Г, Д);
- тип приводного органа:
  - вращательный (момент на выходном звене – до 10 000 Н·м);
  - прямоходный, с линейно перемещающимся выходным звеном (тяговое усилие – до 18 000 Н);
  - неполноповоротный, с рабочим звеном, поворачиваемым на 1/4 оборота (до 18 000 Н·м);
- система управления электроприводом:
  - **электромеханическая** (серии «Гусар-М» и «Томприн-М») – обеспечивает точную остановку рабочего органа в двух крайних положениях и выключает привод при превышении допустимой нагрузки;
  - **электронная** (серии «Гусар-Э» и «Томприн-Э») – привод обладает большим набором интеллектуальных и защитных функций, развитым коммуникационным интерфейсом; адаптирован к жестким условиям эксплуатации и не требует существенных затрат времени и средств при наладке и вводе в эксплуатацию.

Преимущества электроприводов, выпускаемых ООО НПО «Сибирский машиностроитель»:

- возможность состыковки с любым типом арматуры;
- высокая эффективность работы, компактность и небольшая масса за счет применения волнового редуктора;
- увеличенный срок службы электропривода и арматуры при использовании интеллектуальных блоков управления;
- готовность к работе в сложных климатических условиях при температуре от –60 до +50 °С;
- удобство интеграции электропривода в современную АСУ ТП.

Недостатки:

- модельный ряд ограничен взрывозащищенным исполнением.

### Электроприводы ОАО «Тулаэлектропривод» (г. Тула)

Модельный ряд электроприводов, производимых ОАО «Тулаэлектропривод», достаточно широк. В него входят электроприводы общепромышленного и взрывозащищенного исполнения, а также исполнения для атомной энергетики.

- Многооборотные электроприводы общепромышленного и взрывозащищенного исполнения с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента предназначены для управления запорной промышленной трубопроводной арматурой с посадочным местом А, Б, В, Г и Д с крутящим моментом на выходном валу до 10 000 Н·м.
- Многооборотные электроприводы для атомных станций отличаются от вышеуказанных повышенной надежностью и увеличенным сроком службы, а также расширенным набором функций (максимальное усилие – 735 Н).
- Многооборотные электроприводы общепромышленного и взрывозащищенного исполнения серии ЭП 4 предназначены для дистанционного и местного управления запорной и запорно-регулирующей трубопроводной арматурой многооборотного типа, а также неполноповоротной и прямоходной арматурой при их использова-

нии в комбинации со вспомогательными механизмами с крутящим моментом до 16 000 Н·м.

Электроприводы ЭП 4 выпускаются с системами управления различных типов:

- с электронным интеллектуальным модулем управления (ЭИМУ);
- с электронным блоком концевых выключателей (ЭБКВ);
- с механическим блоком концевых выключателей (МБКВ).
- Неполноповоротные электроприводы типов ПК и В-ПК общепромышленного и взрывозащищенного исполнения применяются для дистанционного управления однооборотной запорной арматурой – шаровыми кранами, дисковыми затворами и другими механизмами, требующими поворота рабочего органа на 40–270°.
- Прямоходные электроприводы серии ЭПП предназначены для прямолинейного реверсивного перемещения регулирующего органа в системах автоматического управления технологическими процессами, преимущественно для перемещения регулирующего органа трубопроводной арматуры (клапанов, кранов и т. п.).
- Малогабаритный электропривод ЭП 5.20 используется для управления шаровыми кранами с условным проходом DN 25–40 мм и моментом на рукоятке до 10 Н·м.

Преимущества электроприводов, выпускаемых ОАО «Тулаэлектропривод»:

- широкий модельный ряд;
- возможность управления практически всеми видами запорно-регулирующей арматуры;
- разные варианты исполнения (общепромышленное, взрывозащищенное, для атомной энергетики).

Недостатки:

- громоздкое конструктивное исполнение и большая масса перегружают запорную арматуру и могут вызывать дополнительные вибрации при работе;
- электронная интеллектуальная система управления уступает по функциональности как отечественным, так и импортным аналогам.

### Электроприводы ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация» (г. Чебоксары)

ОАО «ЗЭИМ» – один из первых производителей отечественных электрических исполнительных механизмов, и по сей день данное направление остается одним из основных для этого завода. В настоящее время предприятие выпускает электроприводы с системами управления двух видов (электромеханическими и электронными) для управления арматурой различных типов:

- шаровыми кранами, дисковыми затворами – однооборотные электроприводы серии МЭОФ и ПЭОЗ (DN до 800 мм, крутящий момент до 4 000 Н·м);
- задвижками – многооборотные электроприводы МЭМ, ПЭМ (DN до 300 мм, момент до 300 Н·м);
- клапанами – прямоходные электроприводы МЭП, МЭПК и ПЭП (DN до 750 мм, момент до 25 000 Н·м);
- заслонками дроссельными, задвижками шибберными – однооборотные электроприводы МЭО (момент до 10 000 Н·м).

Стоит отметить, что электроприводы ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация» также могут поставляться с контроллером исполнительного механизма КИМ1, благодаря которому серийные механизмы

№	Тип электропривода	Исполнение	Нагрузочная характеристика (диапазон крутящего момента)
1	Многооборотный	Общепромышленное	100–300 Н·м
		Взрывозащищенное	25–110 Н·м
2	Однооборотный	Общепромышленное	1 500–2 500 Н·м
		Взрывозащищенное	6–25 Н·м
3	Прямоходный	Взрывозащищенное	2 000–4 000 Н·м

приобретают новые качества, становясь интеллектуальными.

Преимущества электроприводов, выпускаемых ОАО «АБС ЗЭИМ Автоматизация»:

- комплексность решений: объектом продажи является не отдельно привод и даже не арматура вместе с приводом, а технологическая система в целом с услугами по проектированию, комплектации, монтажу и сопутствующими сервисными услугами.

Недостатки:

- типоразмерный ряд серийно выпускаемых электроприводов очень мал и предназначен для узкого диапазона трубопроводной арматуры;

- электронная система управления имеет крайне ограниченный набор функций, набор функций защиты и сигнализации о текущем состоянии невелик, что ограничивает использование данных приводов в современных производствах.

### Электроприводы ЗАО «ЭлеСи» (г. Томск)

Компания ЭлеСи разрабатывает и серийно выпускает электроприводы общепромышленного применения и для взрывоопасного производства. Все они оснащены электронной системой управления, рассчитаны на жесткие условия эксплуатации в расширенном температурном диапазоне (от –60 до +50 °С) и не требуют технического обслуживания редукторной части в течение всего срока службы.

В линейке электроприводов, предлагаемых компанией ЭлеСи, имеются как простые модели, так и высокоинтеллектуальные с развитой функциональностью электронной системы управления.

Производимые компанией электроприводы используются в нефтяной, газовой, нефтехимической промышленности и в других отраслях.

#### Электроприводы для взрывоопасного производства серий ELESYB и ELSYDRIVE

Электроприводы серии ELESYB V предназначены для управления запорно-регулирующей арматурой с диаметром проходного сечения до 200 мм и выпускаются в трех исполнениях:

- **прямоходные** — для управления клапанами любых типов, с усилием на выходном звене до 18 000 Н;

- **неполноповоротные** — для управления поворотными дисковыми затворами, шаровыми кранами (до 10 000 Н·м);

- **многооборотные** — для управления задвижками всех типов (клиновыми, шибберными и т. д.).

Электроприводы этой серии



обладают развитым коммуникационным интерфейсом управления и увеличенным гарантийным сроком эксплуатации.

**Электроприводы серии ELESYB** предназначены для управления запорно-регулирующей арматурой различных типов (шибберными, клиновыми задвижками и т. п.) с диаметром проходного сечения 200–1 200 мм и с крутящим моментом до 10 000 Н·м.

- Электропривод **ELESYB** с блоком управления **ESD-VC** предназначен для управления регулирующей трубопроводной арматурой, работающей в режиме регулирования потока жидкости и газа.

- Электропривод **ELESYB** с блоком управления **ESD-VT** используется для управления запорной арматурой и обеспечивает контроль положения запорного органа, момента усилия на выходном валу электропривода, управление движением запорного органа (пуск в обе стороны и остановку).

- Электропривод **ELESYB** с блоком управления **ESD-VP** обеспечивает контроль положения запорного органа независимо от наличия напряжения на блоке. Управление электродвигателем осуществляется с помощью внешнего реверсивного коммутатора.

В качестве внешнего реверсивного коммутатора компания ЭлеСи рекомендует использовать блок защиты и управления серии ESD-TR, содержащий в себе всю пускозащитную аппаратуру и оснащенный динамическим тормозом и выходным блоком, который сопрягается с внешними системами управления по промышленным протоколам (RS-485, Modbus, Profibus и т. д.).

Блок устанавливается вне электропривода в охраняемом помещении.

**Электроприводы серии ELSYDRIVE** предназначены для управления запорной арматурой различных типов с Ду 25–1 200 мм и



## Обзор рынка электроприводов для управления запорно-регулирующей арматурой



крутящим моментом до 10 000 Н·м. В них используются червячные редукторы производства ФГУП «Уфимское приборостроительное производственное объединение». Приводы комплектуются электронными блоками управления **ESD-VC, ESD-VT и ESD-VP**.

### Электроприводы общепромышленного применения

**Электроприводы серии Intellect** совмещают простоту механической передачи и надежность блока электронного управления серии ESD-VTG. Они создаются на основе червячных редукторов производства АО «Ракитянский арматурный завод» и предназначаются для дистанционного и местного управления трубопроводной арматурой.

#### Основные параметры:

- две основные модификации по типу посадочного места (А и Б);
- диаметр перекрываемой арматуры: до 450 мм;
- крутящий момент: до 250 Н·м;
- развитый коммуникационный интерфейс с управлением по дискретным каналам, интерфейсам RS-485 и IrDA для задания параметров и считывания событий;
- привод самостоятельно обеспечивает использование всего комплекса алгоритмов, необходимых для защиты двигателя и арматуры;
- электронная двусторонняя муфта для ограничения крутящего момента;
- многофункциональная система защиты и встроенная система протоколирования событий.

Помимо самих электроприводов, компания ЭлеСи производит высоконадежную электронную систему управления для электроприводов трубопроводной арматуры (модификация ESD), которая ис-

пользуется для их комплектации другими производителями.

Преимущества электроприводов, выпускаемых ЗАО «ЭлеСи»:

- широкий модельный ряд, надежная система управления, увеличенный срок службы и готовность к работе в сложных климатических условиях при температуре от -60 до +50 °С.

Недостатки:

- в номенклатурном ряду электроприводов ELESYB V нет простых устройств с ограниченной функциональностью.

### Электроприводы ФГУП «Уфимское приборостроительное производственное объединение» (г. Уфа)

Компания «Уфимское приборостроительное производственное объединение» предлагает на рынке семейство электрических приводов для запорной арматуры под торговой маркой «Эвимта». Они разработаны по заданиям ОАО «АК «Транснефть» и ОАО «Газпром» и ориентированы на самые тяжелые климатические условия эксплуатации. Для всей приводной техники имеются соответствующие сертификаты и разрешения, позволяющие использовать оборудование при обустройстве месторождений, объектов транспортировки и переработки нефти и газа.

Электроприводы «Эвимта» предназначены для дистанционного и ручного управления запорными устройствами (Ду 50–1 200 мм, Ру 1,6–8,0 МПа) в трубопроводной арматуре магистральных нефтепроводов, газопроводов и другого трубопроводного транспорта.

Электроприводы обеспечивают:

- открытие, закрытие и остановку запорного устройства в любом промежуточном положении;
- автоматическую остановку электродвигателя при достиже-

нии крайних положений;

- автоматическое отключение по сигналу устройства ограничения крутящего момента при любом положении затвора;
- автоматическое переключение электропривода из положения ручного управления на электрическое управление;
- указание положения затвора механическим указателем и выдачу сигналов на пульт управления.

Электроприводы «Эвимта» поставляются также с интеллектуальным блоком управления разработки ЗАО «ЭлеСи» и обладают расширенными функциональными возможностями.

Преимущества электроприводов, выпускаемых ФГУП «УППО»:

- широкий ассортимент приводов и разнообразных переходников к ним позволяет использовать их с запорной арматурой от любых производителей;
- высокая надежность, возможность использования оборудования в различных производственных и климатических условиях, а также замены любых импортных и отечественных электроприводов с помощью адаптеров (переходников) без изменения конструкции, изготовление по индивидуальным требованиям заказчика – главные характеристики продукции объединения.

Недостатки:

- узкий модельный ряд и большие габариты.

### Электроприводы ООО «БЕТРО» (г. Бердск)

ООО «БЕТРО» выпускает многооборотные электроприводы как взрывозащищенного, так и общепромышленного исполнения с крутящим моментом до 3 400 Н·м, а также прямоходные электроприводы с тяговым усилием от 250 до 8 000 Н.

Многооборотные электроприводы типов Б, В, Г имеют волновую передачу с промежуточными телами качения с электромеханической системой управления.

Заслуживают внимания многооборотные электроприводы ЭП-100 типа А, выполненные на основе червячного редуктора с различными модификациями, зависящими от числа оборотов, необходимого для закрытия (открытия) арматуры (1–30 об/мин); диапазон моментов составляет 20–120 Н·м.

У электроприводов ограниченный интерфейс управления, из-за чего при их интеграции в АСУ ТП возникают сложности с адаптацией.

### ПРОДУКЦИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

#### Электроприводы компании АУМА (Германия)

Компания АУМА производит электроприводы для управления трубопроводной запорно-регулирующей арматурой с Ду 50–1 200 мм (клиновыми и шибберными задвижками, шаровыми кранами, поворотными дисковыми затворами, клапанами всех типов и др.) в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении, а также в исполнении для атомной энергетики и кораблестроения. Они оснащены червячным

редуктором и выполнены по модульному принципу (основной и дополнительный редуктор, блок управления и т. д.).

Модельный ряд включает в себя:

- многооборотные приводы серии SA/SAR с крутящим моментом 10–32 000 Н·м;
- неполнооборотные приводы SG/SGR с крутящим моментом 25–1 200 Н·м;
- прямоходные приводы серии LE с тяговым усилием 4 000–217 000 Н;
- рычажные приводы серии GF с крутящим моментом до 32 000 Н·м.

Основную линейку продукции составляют многооборотные приводы, имеющие ряд особенностей:

- многооборотные приводы в комбинации с различными редукторами и модулями можно преобразовывать в приводы других типов:
  - комбинации многооборотных приводов с коническими и цилиндрическими редукторами значительно расширяют диапазоны крутящих моментов / частот вращения (до 16 000 Н·м);
  - комбинация с червячным редуктором позволяет преобразовать многооборотный электропривод в неполнооборотный и расширить диапазон крутящих моментов до 360 000 Н·м;
  - комбинация с рычажным редуктором позволяет работать с арматурой посредством рычажной передачи с максимальным моментом 32 000 Н·м;
  - комбинация с прямоходными модулями превращает многооборотный привод в прямоходный, с помощью которого можно достичь хода до 500 мм и усилия до 217 кН;
- многооборотные приводы оснащаются электромеханическими блоками управления АУМА МАТІС и интеллектуальными электронными блоками управления АУМАТІС.
- Блоки АУМА МАТІС позволяют выполнять простей-

технологии и обзор рынка ►



## Обзор рынка электроприводов для управления запорно-регулирующей арматурой

шие функции – открытие и закрытие электропривода. Вся пускорегулирующая аппаратура размещается отдельно, но существует ряд встроенных дополнительных функций, облегчающих ввод в эксплуатацию (автоматическая коррекция фаз и т. д.), а также ряд опциональных функций (цифровой интерфейс, тиристорный пускатель и т. д.).

- Интеллектуальные блоки AUMATIC с микроконтроллером и пускорегулирующей аппаратурой в одном блоке выполняют все функции блока AUMA MATIC, а также ряд дополнительных (интеллектуальные функции самодиагностики, настройки и защиты, ПИД-регулятор, расширенные возможности коммуникационных интерфейсов, совместимость с ПК).

Преимущества электроприводов, выпускаемых компанией AUMA:

- обширный модельный ряд, возможность управления практически всеми видами запорно-регулирующей арматуры;

- разные виды исполнения (общепромышленное, взрывозащищенное, для атомной энергетики, для кораблестроения);

- надежные редукторы и электродвигатели;

- развитое представительство в России;

- блоки управления построены по модульному принципу с возможностью выбора их функций и опций.

Недостатки:

- конструктивное исполнение – электроприводы построены на основе многоступенчатого редуктора и обладают очень большими размерами и массой.

### Электроприводы компании ZPA PЕСКУ, A. S. (Чехия)

Компания ZPA PЕСКУ, A. S. производит электроприводы для управления трубопроводной запорной арматурой различных типов (запорными задвижками, клапанами, заслонками, шаровыми клапанами) в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении, а также в исполнении для атомной энергетики. Устройства выполнены по модульному принципу. Механический модуль основывается на планетарном редукторе, используются электродвигатели компании Siemens.

Компания производит следующие электроприводы:

- многооборотные (серии MONJ, MOP, MON и др.);

- однооборотные (серия MOK (MOKP Eex));

- рычажные с максимальным крутящим моментом 20–4 000 Н·м (серия MPS);

- линейные с максимальным крутящим моментом 11,5–63 кН·м (серии MTN, MTP и др.).

Электроприводы сертифицированы для работы в России и обладают возможностью присоединения по типам М, А, Б, В, Г



(согласно ГОСТу).

Помимо моделей с классическим механическим управлением с помощью микровыключателей, выпускаются модификации с электронными блоками управления. Их применение повышает точность управления и надежность оборудования, упрощает ввод в эксплуатацию и настройку, позволяет осуществлять непрерывную диагностику работоспособности электропривода.

Преимущества электроприводов, выпускаемых компанией ZPA PЕСКУ, A. S.:

- обширный модельный ряд, управление практически всеми видами запорно-регулирующей арматуры;

- разные виды исполнения (общепромышленное, взрывозащищенное, для атомной энергетики);

- надежные редукторы и электродвигатели.

Недостатки:

- недостаточно высокий уровень технической поддержки и сервиса в России;

- электронная интеллектуальная система управления уступает по функциональности как отечественным, так и импортным аналогам.

### Электроприводы компании ROTORK (Англия)

Компания ROTORK выпускает обширный модельный ряд электроприводов с крутящим моментом до 3 000 Н·м. Для повышения крутящего момента устанавливается дополнительный редуктор.

- Приводы серии IQ предназначены для применения с

много- и четвертьоборотной отсечной и регулирующей арматурой. Диапазон крутящего момента – 14–3 000 Н·м (у многооборотных приводов). При использовании в комбинации с редуктором IS и IV выходной момент достигает 40 000 Н·м. У четвертьоборотного (редуктор IW) он достигает 137 000 Н·м.

- Серия IQM – приводы для применения на регулирующей арматуре. Диапазон крутящего момента – 15–550 Н·м.

- Привод типа А – со встроенным пускателем и электронным управлением. Диапазон крутящего момента – 14–3 000 Н·м, в комбинации с четвертьоборотным редуктором – до 137 000 Н·м, с многооборотным – до 40 800 Н·м.


- Четвертьоборотный привод IQT для установки непосредственно на арматуру: диапазон крутящего момента – 50–

2 000 Н·м, с регулируемой скоростью перекрытия.

- Привод типа Q – однофазный четвертьоборотный, диапазон крутящего момента – 30–406 Н·м.

- Исполнение для атомной промышленности (тип NA).

Самым существенным «недостатком» этих приводов является цена.

Подведем итог нашего обзора. Несмотря на многообразие представленных на рынке решений по управлению запорно-регулирующей арматурой, последнее слово всегда остается за заказчиком, который в своих решениях использует наиболее приемлемое и эффективное оборудование. 

Параметр	ООО НПО «Сибмаш»	ОАО «Тула-электропривод»	ОАО «ЗЭИМ»	ФГУП «УППО»	ОАО «БЕТРО»	ЗАО «ЭлеСи»	AUMA	ZPA PECKY, A. S.	ROTORK
Взрывозащищенное исполнение	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Общепромышленное исполнение	–	■	–	–	■	■	■	■	■
Задвижка	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Клапан	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Шаровой кран	■	■	■	–	–	■	■	■	■
Диаметр арматуры: Ду 20–200	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ду 200–800	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ду 800–1 000	■	■	–	■	–	■	■	–	■
Интеллектуальная система управления с заданными параметрами крутящего момента и скорости	■	–	–	■ <sup>1</sup>	■ <sup>2</sup>	■	–	–	–
Журнал событий и аварий	■ <sup>1</sup>	■	–	■ <sup>1</sup>	–	■	■	■	■
Самодиагностика	■	–	–	■ <sup>1</sup>	–	■	–	–	– <sup>3</sup>
Ресурс работы, циклов «открыть – закрыть»	32 000	10 000	4 000	3 000	1 000	32 000	5 000–20 000	10 000	4 000
Допустимое отклонение напряжений питания, %	+30...–30	+10...–15	+10...–15	+10...–15	+5...–10	+30...–30	+10...–10	+10...–15	+5...–10
Диапазон рабочих температур в стандартном исполнении, °С	–60...+50	–60...+40	–50...+50	–50...+50	–60...+40	–60...+50	–20...+40	–60...+40	–20...+70
Массогабаритные показатели	Наименьшие среди аналогов	Средние	Средние	Средние	Средние	Наименьшие среди аналогов	Средние	Средние	Средние
Гарантийный срок службы, мес.	24	24	18	18	18	24	18	18	18

### Сводная таблица выпускаемых электроприводов по основным потребительским функциям (стандартное исполнение)

1. При условии установки блоков управления серии ESD производства ЗАО «ЭлеСи».

2. Только в исполнении типа А.

3. Только семь кодов.