

Смарт-приводы как следствие развития систем АСУТП или к вопросу выбора электроприводов для трубопроводной арматуры

В.Л. Сироткин, директор БЦ «ЭИМ и приводы» ОАО «ЗЭИМ»

В данной статье вопрос о выборе приводов рассматривается в контексте развития систем АСУТП в России.

Такой же вопрос был поставлен также в публикациях [1] и [2], но там он был решен с несколько иных позиций. Для дальнейшего нам важно чуть подробнее проанализировать подход автора упомянутых публикаций Н.Г. Филиппова к проблеме выбора привода.

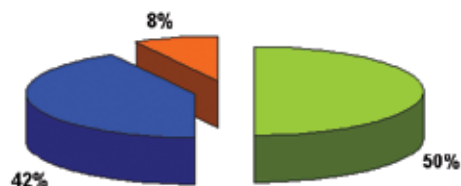
С технической стороны материал в [1] и [2] подан корректно, аргументация справедлива и логика понятна. Однако, с точки зрения коммерческой, примененный Н.Г.Филипповым подход не выдерживает критики. Видно, что автор ориентируется в коммерческих вопросах гораздо хуже, чем в технических, и не очень хорошо понимает порядок формирования цены на разных рынках, способы ценообразования и применяемые на рынке методы получения значимой коммерческой информации.

Поясняю причины такого вывода. Не секрет, что цена является одним из сильнейших инструментов воздействия на рынок, а также главным источником получения прибыли компании. Поэтому при формировании цены всегда возникает масса проблем: сделать ли цены открытыми для всего рынка или закрытыми; заложить ли в цену стоимость каналов распределения или оставить каналы на самоокупаемости; сделать ли градацию между крупными и мелкими клиентами; сделать ли градацию между крупными и мелкими заказами; сделать ли градацию по ключевым отраслям, и прочее, и прочее. Существенное влияние на ценообразование оказывает также стратегия предприятия. Ведь наряду с получением текущей прибыли важно добиться стратегической цели.

В теории для разных групп клиентов цены должны быть разные, например, для крупного металлургического комбината – более низкие, чем для мелкого розового клиента. Однако, это правило не совмещается с принципом открытости цен, поэтому очень многие предприятия делают цены закрытыми и внутренними документами регламентируют определенные правила игры или ценовую политику предприятия. При этом нужно понимать, что в зависимости от стратегии для некоторых типов клиентов цена может приближаться к полной производственной себестоимости, но тогда прибыль должна формироваться за счет дру-

**Статистика подтверждает:
основная причина отказов систем управления –
неисправность арматуры**

Статистика отказов (данные Emerson)



■ Неисправности арматуры ■ Неисправности датчика ■ Прочие причины

Современное состояние проблемы

Ситуацию с приводами и арматурой можно охарактеризовать четырьмя определениями «самое»:

- Самое распространенное оборудование;
- Самое ответственное с точки зрения промышленной безопасности;
- Самое подверженное отказам оборудование систем;
- Самое неконтролируемое с точки зрения технического состояния.

Масштаб проблемы

1. Число приводной арматуры на одном энергоблоке ТЭС может достигать, по данным РАО «ЕЭС», нескольких тысяч единиц, в том числе:
 - отсечная запорная арматура (задвижки, вентили и шиберы) **600 - 700 единиц**
 - регулирующая арматура и клапаны **100-150 шт.**,
 - механизмы собственных нужд - **до 200 шт.**
2. На объектах ОАО «Газпром» эксплуатируется более 500 000 единиц различных типоразмеров запорно-регулирующей арматуры.
3. Такие же масштабы применения арматуры характерны и для других отраслей - нефтедобычи, нефтехимии, ЖКХ и т.п.

гих типов клиентов, и, значит, для них цены должны быть «завышены». Возможен также вариант, что предприятие финансово суперустойчиво, и отсутствие прибыли в течение некоторого периода (1-2 года) не отразится заметно на его деятельности. Тогда можно проводить политику очень низких цен, жертвуя прибылью ради активного проникновения на рынок. Поэтому многое в ценообразовании зависит от долгосрочных целей предприятия.

Возвращаясь к статье [2], оставляю без комментариев произвольное толкование цен на продукцию ЗЭиМа. Но что касается цен на приводы ZPA Pesky, то для подтверждения информации о них мы сделали около 10 запросов из разных регионов страны от разных типов клиентов на сам завод ZPA Pesky. Ни в одном случае мы не получили от них цен, приведённых в публикации: цены разнились от 10 до 28% в большую сторону. Если принять во внимание логику построения ценовой политики, которая приведена выше, то становится понятным, почему при разных запросах мы получали разные цены. Непонятным для меня остаётся вот что: почему в статье [2] цены явно занижены? Это выдаёт несколько предвзятое отношение автора к данному производителю, ныне агрессивно атакующему наш внутренний рынок с не самым передовым в техническом отношении продуктом.

Далее обращаюсь к тематике статьи.

Системы управления процессами прошли большой путь эволюционного развития от первых децентрализованных (по своей физической природе) структур на базе релейной и аналоговой техники и централизованных структур на базе цифровых управляющих машин к современным многоуровневым структурам с различной степенью функциональной и географической децентрализации на базе современной контроллерной техники и полевых приборов. Основ-

ная цель данного развития — повышение надёжности и живучести, а также снижение стоимости систем АСУТП [3].

На графике (см. рис. 1) в качественном виде представлены тренды по эволюционированию централизованных систем управления в России в децентрализованные (прогноз фирмы Emerson).

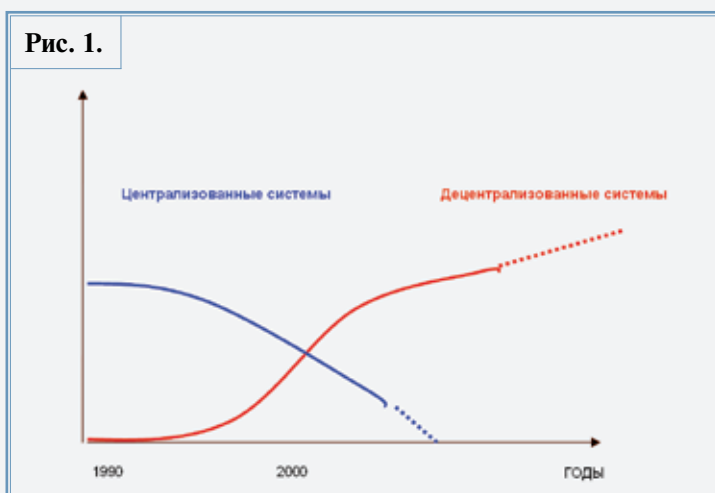
Логическим развитием структур в направлении их децентрализации является интеллектуализация самого нижнего уровня систем — датчиков и исполнительных органов. При этом наряду с классическими задачами контроля и управления, появляются технические возможности решения важнейшей дополнительной задачи — задачи диагностики и прогнозирования технического состояния приводов и арматуры [4].

Исходя из этой логики, в части приводной техники существуют и будут какое-то время существовать одновременно 3 варианта систем (см. рис. 2):

Рис. 2.



Рис. 1.



Видно, что конструкция приводов в зависимости от того или иного решения отличается кардинально. При этом, для того чтобы увидеть разницу более наглядно, нужно ввести понятие поколений приводов.

1 поколение. 100% механики (сигнал от редукторов к концевым и путевым выключателям передается механическим способом, с привода к системе управления передаются дискретные сигналы).

2 поколение. 70% механики + 30% электроники (сигнал от редукторов к концевым и путевым выключателям, ограничителям момента и датчикам положения передается механическим способом, все сигналы на систему управления аналоговые или дискретные).

3 поколение. 40% механики + 60% электроники (в приводе появляется энкодер и цифровой сигнал, цифровой дисплей + возможно, 2 механических ограничителя положения).

4 поколение. 25-40% механики + 60-75% электроники (цифровые сигналы; возможности по настройке привода любым инструментом – компьютер, сеть, местный пульт, лэптоп, очень много функций в программном обеспечении привода, управление по витой паре или оптоволокну, большой объем архивируемых данных).

5 поколение. К функционалу п.4 добавляется возможность контроля параметров, управления, диагностики и обслуживания привода, установленного в любом конце земного шара любым способом, в т.ч. беспроводным (через GPRS).

Понятно, что данная классификация не отражает в полной мере все существующее многообразие решений в части электроприводной техники, однако позволяет понять тренды в конструировании современных электроприводов.

Видно, что для 1 варианта развития АСУТП идеальными приводами являются приводы 1 и 2 поколений, в которых присутствует много механики не только в силовых передачах привода, но и в устройствах формирования управляющих и контрольных сигналов. При этом требования к функциям привода в электрической части исходят из требований, формируемых централизованной системой управления. Сопутствующих этому варианту недостатков масса – это и большое количество проводов для обеспечения связи, это и чрезвычайно мощные компьютеры, которые должны быть способны управлять большим количеством объектов нижнего уровня, это большие сложности при управлении быстрыми процессами, это повышенная стоимость аппаратуры, монтажа, наладки, обслуживания. Тем не менее, данный способ управления до сих пор остается значимым при проектировании большого количества объектов. Конструкции приводов большинства приводостроителей в России соответствуют именно 1 и 2 поколению приводов.

Требования систем АСУТП, особенно приходящих к нам из-за рубежа и активно внедряемых на рынках России, существенно отличаются от этого. Децентрализация экономична, многофункциональна, и ее приход – это не дань моде, а средство получения конкурентных преимуществ.

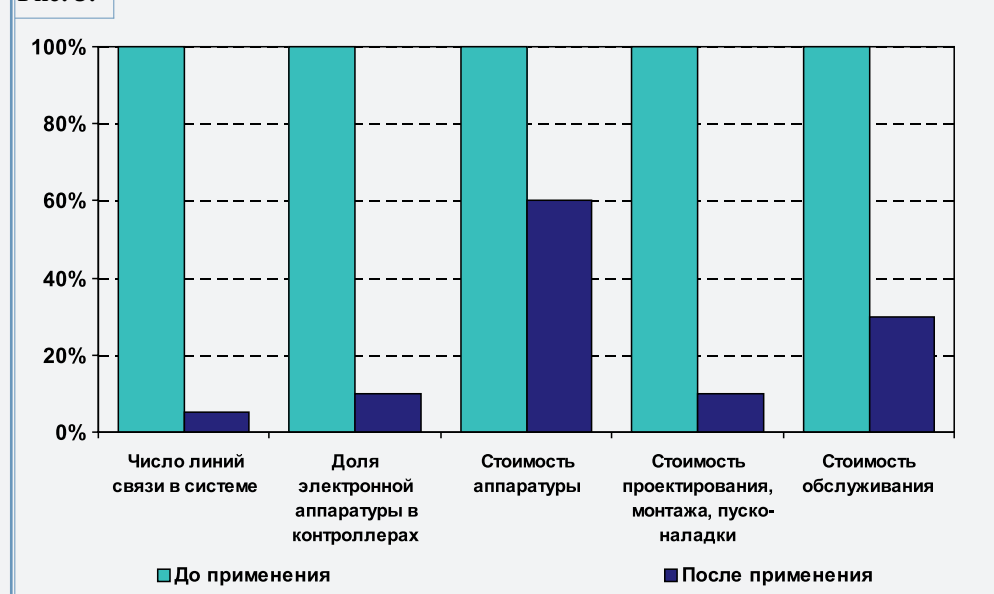
Если сравнить выгоды, получаемые от внедрения децентрализованных систем, то, по разным источникам, это может выглядеть так, как показано на *рис. 3*.

При этом децентрализованные системы управления, меняя конфигурацию всей системы, изменяют требования, предъявляемые к электрическим приводам. Остается неизменным требование надежности силовой передачи, но меняется способ обеспечения ее функциональности. Например, изменение скорости выходного вала гораздо легче получить электронным способом, нежели механическим. При этом появляется преимущество в унификации – например, корпус редуктора остается единым для всех возможных скоростей привода.

То же самое касается и способов формирования управляющих и контрольных сигналов привода. Гораздо эффективнее становится пользоваться электрическим сигналом как способом отражения текущего состояния привода, чем создавать точную механику для этого. Намного дешевле становится сформировать небольшой управляющий контроллер на приводе или вблизи него, чем создавать громоздкие, материалоемкие устройства передачи сигналов на центральный контроллер. Существенно дешевле формировать коммутирующую и защитную аппаратуру двигателя привода на самом приводе, чем осуществлять это в шкафах РТЗО. Далее по списку проблем, гораздо легче решаемых на нижнем интеллектуальном уровне, идут: архивация параметров и диагностирование состояния узлов привода и арматуры. При этом вариант реализации функций смарт-привода в шкафу, на мой взгляд, может рассматриваться как промежуточный, компромиссный вариант для специальных режимов управляемого объекта, таких как большая вибрация, спецсреды и прочее.

Примеры реализации этих решений есть в лучших и последних образцах отечественной приводной техники. Если не брать уникальных по применяемым техническим решениям и ценовым характеристикам приводов «сибирской тройки», то они появились у ЗЭИМ во всей линейке рычажных, неполноповоротных и многооборотных приводов с КИМ. Они появились в решениях «Тулаэлектропривод» в многооборотных приводах ЭП и выключателях ЭБКВ. Уфимский завод по кооперации с «Элеси» получает электронный блок и также может

Рис. 3.





предлагать приводы 3-4 поколения. Приводы СКБ СПА, Курского «Прибора» и БЭМЗ остаются нишевым продуктом.

Очевидно, что нашими производителями делаются только первые шаги на пути интеллектуализации приводов, и впереди еще долгий путь, который западные производители, диктующие сейчас моду, начали много лет назад. Однако, на указанных примерах видно, что тенденции развития АСУТП в виде требований к новым конструкциям коснулись большинства производителей отечественных приводов.

Если тенденции очевидны, то первичная проблема выбора приводов заключается в способности электронной и электрической части приводов соответствовать требованиям проектируемой сис-



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н. Г. Филиппов. Как выбрать привод? // *Арматуростроение*, 2005, № 7 (39). – С. 48 – 49.
2. Н. Г. Филиппов. О выборе электроприводов для запорной трубопроводной арматуры. // *Арматуростроение*, 2006, № 1 (40). – С. 64 – 67.

3. Н.В. Плескач. Интеллектуальные средства для исполнительных механизмов ОАО «ЗЭиМ». // *Промышленные АСУ и контроллеры*, 2005, № 11.
4. С.И. Ляпунов, Н.В. Плескач. Интеллектуальная продукция ОАО «ЗЭиМ». // *Промышленные АСУ и контроллеры*, 2006, № 5.

От редакции. Упреки в адрес Н.Г. Филиппова, прозвучавшие в данной статье, требуют комментариев. Упреков, собственно, два. Один – в непонимании рынка – вполне объясним. Ведь у каждого – своя компетенция. А с технической точки зрения, с чем согласен и Вадим Сироткин,

критикуемые статьи как минимум небезынтересны. Второй упрек – в потакании имиджу конкретной чешской компании – признает и редакция, и Николай Григорьевич. В связи с чем третий материал Н.Г. Филиппова, который мог бы появиться в этом номере, будет переработан...

Сначала предоставьте факты – голос замирает до едва слышного гудения –
а потом можете исказить их как вам угодно.

Р. Киплинг