



EEI ≤ 0.20

## Энергоэффективные инверторные насосы нового поколения с двигателями на постоянных магнитах (технология BLDC и FOC)

Guangzhou AWMT Mechanical & Electrical Co., Ltd. – современное инновационное специализированное предприятие КНР, производящее высокоэффективные насосы с переменной частотой вращения с бесколлекторными двигателями постоянного тока BLDC (= Brush Less Direct Current) с “мокрым” ротором на постоянных магнитах из неодима (Ne) с векторным управлением FOC (= Flux-Oriented Control) и программой самоадаптации к циркуляционному контуру.

## Происхождение и история компании



AWMT является частным предприятием Китая, располагающимся в пригороде г. Гуанчжоу, провинция Гуандун, образованная в 2013 слиянием:

- Технологического Университета Гуанчжоу (источник инновационных идей и патентов в области электромагнетизма и электронного управления электродвигателями);
- Существующего завода по производству насосов в г. Вэнлинг, провинция Джьедзянг (где сконцентрировано самое большое количество производителей насосов) с многолетним практическим опытом производства циркуляционных и повысительных насосов;
- Группы компаний **ROC**<sup>®</sup> (<http://rocgas.com>) – №1 в Китае разработчик и производитель настенных газовых котлов, откуда был принесен необходимый капитал и более чем 20-летний опыт эффективной организации производства и разработки сложных высокотехнологичных изделий.

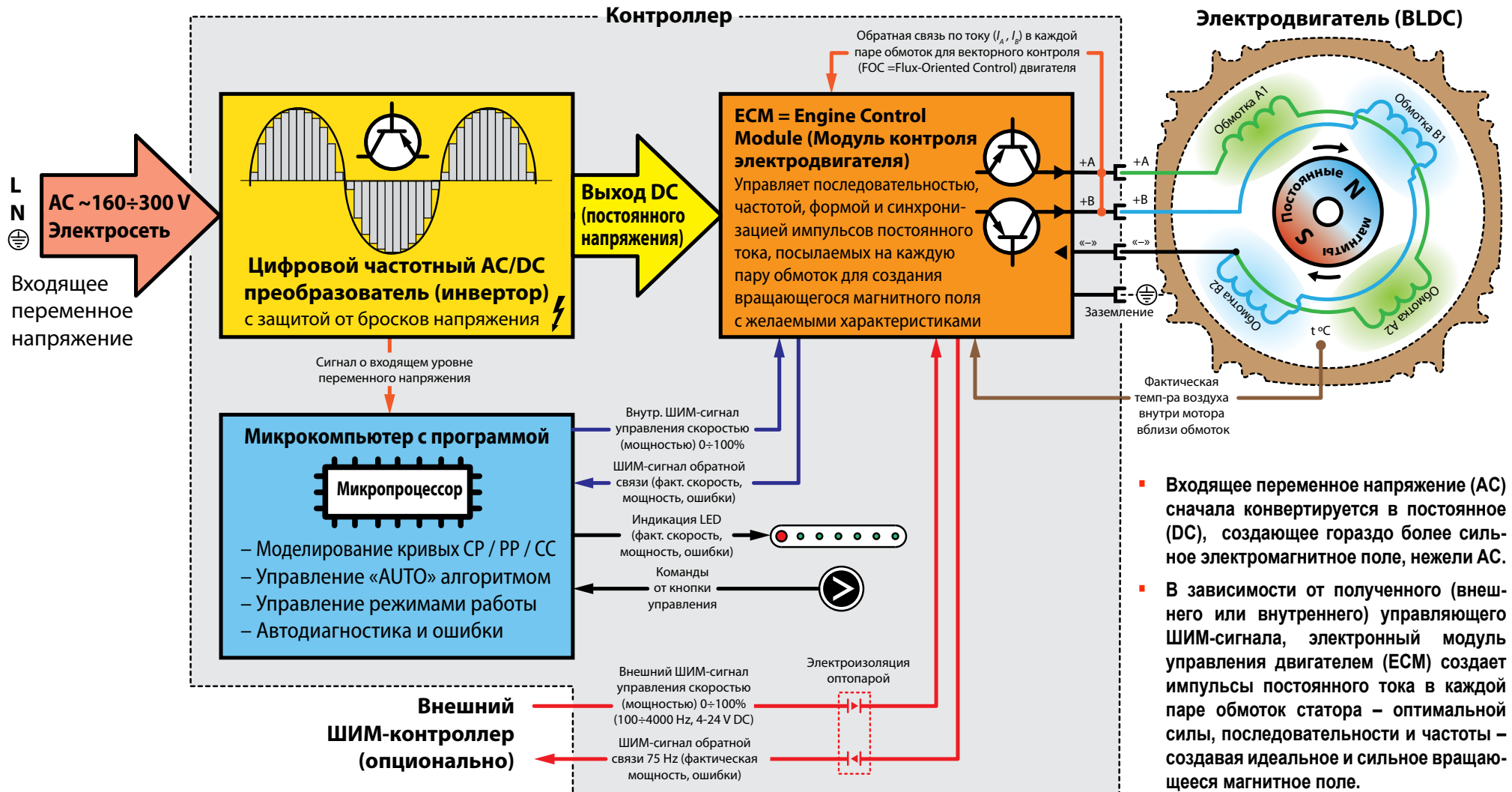
Благодаря лидирующим позициям компании **ROC**<sup>®</sup> как производителя конденсационных (а значит, требующих обязательного использования насоса и вентилятора с переменной частотой вращения для достижения лучшего эффекта конденсации) газовых котлов в Китае, вместе с увеличением спроса и количества производимых конденсационных котлов оказалось актуальным начать собственное производство высокотехнологичных компонентов для них. В 2013 году, в союзе с уже существовавшим успешным производством насосов из г. Вэнлинг и Технологическим Университетом Гуанчжоу, в пригороде Гуанчжоу было создано предприятие **AWMT**, где были начаты разработка и производство сложных электронных плат управления, современных вентиляторов и насосов с переменной частотой вращения. Сначала это производство обеспечивало только внутренние потребности группы компаний **ROC**<sup>®</sup> и внутренний рынок Китая, но вскоре предприятие стало столь успешным, и, в то же время, с выходом новых норм по энергосбережению в Европе (стандарт **EU 622/2012/EC** определяющий требования **EuP/ErP**) и Китае спрос на энергоэффективные насосы, соответствующие новым требованиям **EuP** так возрос, что предприятие в 2016 вышло на международный рынок энергоэффективных насосов с продукцией, не уступающей по своему техническому уровню таким производителям как **GRUNDFOS** и **wilo**, но предлагая при этом гораздо более привлекательный уровень цен и **5-летнюю гарантию** для конечных пользователей, что создает интересные возможности для импортеров, оптовых распространителей и монтажных компаний.



## Фото производства и сертификаты компании



## Как устроен и работает инверторный BLDC насос AWMT на постоянных магнитах...



- В соответствии с выбранной кнопкой управления режимом работы (CP / PP / CC) программное обеспечение математически моделирует и вычисляет желаемую для этого режима скорость вращения и мощность двигателя, и дает команду на модуль управления двигателем (ECM). Помимо внутренней программы, скорость и мощность насоса также могут контролироваться внешним управляющим устройством (контроллером) посредством внешнего управляющего ШИМ-сигнала.

- Входящее переменное напряжение (AC) сначала конвертируется в постоянное (DC), создающее гораздо более сильное электромагнитное поле, нежели AC.
- В зависимости от полученного (внешнего или внутреннего) управляющего ШИМ-сигнала, электронный модуль управления двигателем (ECM) создает импульсы постоянного тока в каждой паре обмоток статора – оптимальной силы, последовательности и частоты – создавая идеальное и сильное вращающееся магнитное поле.
- Ротор двигателя из постоянных магнитов «зацепляется» и следует за вращающимся магнитным полем статора (с той же скоростью – т.е. синхронно).

## Краткий обзор насосов AWMT

### Циркуляционные насосы

Для контуров отопления/охлаждения, тепловых насосов, теплообменников, систем использования солнечной энергии и т.п.

#### ■ Бытовые (до 8м напора и 40л/мин, 5÷80 Вт)

EuP≤0,20



**UPMH**

- Режимы CP, PP, CC или AUTO
- Фронтальный контроллер с 7 светодиодами (LED)
- Чугун, латунь или пластик
- Гибрид: встроенное или внешнее управление

#### ■ Коммерческие (до 22м напора и 10 м³/ч, 25÷230 Вт)

EuP≤0,23



**UPMM, UPML, UPMXL, UPM II**

- Режимы CP, PP, CC или AUTO
- Боковой контроллер с 4 светодиодами (LED)
- Чугун, латунь или пластик
- Гибрид: встроенное или внешнее управление

#### ■ Для котлов (специальная серия, 5/6/7м, 5÷60 Вт)

EuP≤0,20



**WHM**

- Фронтальный контроллер с 7 светодиодами (LED)
- Пластиковый корпус с авт. воздухоотводчиком и терминалами
- Управление ШИМ-сигналом от платы управления котла или встроенное

### Повысительные насосы

Для повышения давления холодной/горячей воды до комфортного уровня, с автостартом

#### ■ Самовсасывающие бытовые (до 13м напора, до 20 л/мин, 5÷80 Вт)

EuP≤0,20



**BTF 15-130**

- 6 скоростей
- Очень тихий (38-40 ДБ·А)
- Пластиковый корпус
- Фронтальный контроллер с 7 светодиодами
- Всасывание с глубины –3м
- Авто ВКЛ/ВЫКЛ датчиком протока

#### ■ Коммерческие

(до 22м, до 40 л/мин, 15÷180 Вт)

EuP≤0,23



**BTF 15-220**

- 1 скорость
- Латунный корпус
- Боковой контроллер с 4 светодиодами
- Авто ВКЛ/ВЫКЛ датчиком протока

### “Умные” насосы циркуляционной линии ГВС

С памятью и самообучением.

Запоминают и анализируют режим использования ГВС для автоматического ВКЛ./ВЫКЛ.: комфорт+экономия

#### ■ Бытовые (до 5м, 20 л/мин, 5-30 Вт)

EuP≤0,20



**CF**

- Датчик тем-ры ГВС в комплекте
- Пластиковый корпус
- Фронтальный контроллер с ЖК-дисплеем
- Режимы ЗИМА/ЛЕТО

#### ■ Коммерческие

(до 22м, 40л/мин, 15÷180 Вт)

EuP≤0,23



**CFF 15-220**

- Датчик тем-ры ГВС в комплекте
- 6 режимов ВКЛ./ВЫКЛ.
- Латунный корп.
- Боковой контроллер (4 LED)
- Boost-функция

## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными

Параметр сравнения	Традиционный насос с постоянными скоростями и асинхронным двигателем переменного тока	Инверторный насос постоянного тока на постоянных магнитах с электр. коммутацией (BLDC) с функциями CP, PPI и AUTO
<p>Эффективность использования электроэнергии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Общая энергоэффективность и КПД (коэффициент полезного действия)</li> </ul>	<p> У асинхронных двигателей перемен. тока коэффициент мощности далек от идеала (<math>\cos \varphi &lt; 1</math>) и зависит от нагрузки, потери энергии на нагрев всегда больше, т.о. КПД изначально ниже (например, современный насос с напором 8м Grundfos UPS 32-80 имеет эффективность всего лишь класса "G").</p> <p><b>Потребляемая мощность P1, [Вт] для насосов с напором 7м с двигателем AC и BLDC</b></p> <p>Несмотря на похожие напор и расход, насос с традиционным AC двигателем перемен. тока (даже с 3-мя скоростями) расходует значительно больше электроэнергии на те же самые вещи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3-я скорость III (2800 об/мин): <b>135 Вт</b></li> <li>2-я скорость II (2680 об/мин): <b>125 Вт</b></li> <li>1-я скорость I (1800 об/мин): <b>95 Вт</b></li> </ul> <p>Даже при миним. нагрузке мощность не опускается ниже 60 Вт</p> <p>Даже в режиме постоянной скорости (CC = Constant Curve) превосходство двигателей BLDC очевидно (в данном примере: макс. потребление энергии всего 80 Вт против 135 Вт для тех же напора и расхода). Но в реальности насос BLDC постоянно самостоятельно и автоматически регулирует свою скорость вращения в широком диапазоне (от 2800 до 5000 об/мин), а так как по законам физики снижение частоты вращения вдвое приводит к 8-кратному снижению потребляемой мощности, то эффект экономии в реальности будет гораздо большим.</p>	<p> Синхронный двигатель пост. тока имеет идеальный коэффициент мощности (<math>\cos \varphi = 1</math>) для любой скорости вращения и нагрузки. Прочие потери энергии также значительно ниже, т.о. КПД всегда выше (например, насос AWMT UPMH 32-80 с напором те же 8м имеет эффективность высшего класса "A"). Тотальное превосходство технологии BLDC в КПД см. в сравнении ниже:</p> <p><b>Потребляемая мощность P1, [Вт] для насосов с напором 7м с двигателем AC и BLDC</b></p> <p>Несмотря на больший напор (8 м) и тот же расход (макс. 58 л/мин), насос с двигателем BLDC потребляет гораздо меньше электроэнергии: <b>от 5 Вт до 80 Вт</b>. И благодаря автоматической адаптации к сопротивлению отопительного контура (в режиме AUTO), большую часть времени потребляемая мощность равна всего 20-40 Вт.</p> <p>Зона перем. скорости CP и PPI</p> <p>Зона перем. скорости и потребления энергии в режимах CP и PPI</p>

## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными (продолжение...)

Эффективность использования электроэнергии

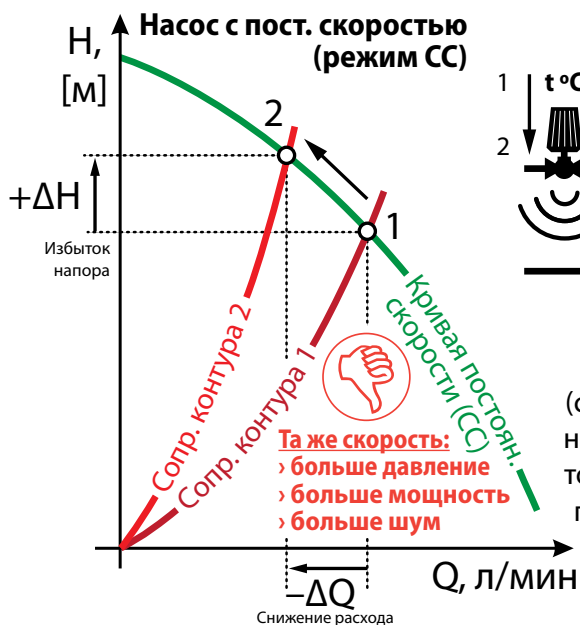
- Эффективность регулирования температуры воздуха в отапливаемом помещении
- Эффективность гидравлического регулирования в контуре отопления



Несмотря на возможность выбирать из 2-х или 3-х постоянных скоростей, скорость вращения все равно постоянна и не может плавно и адекватно изменяться согласно изменениям гидравлического сопротивления современных систем отопления с термостатическими вентилями, как результат: избыточный напор, шум, бесполезная трата энергии.



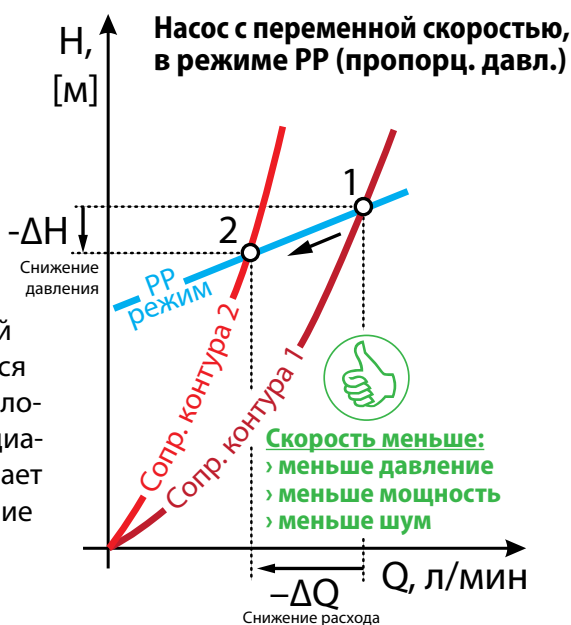
С точки зрения эффективности процесса регулирования, кривая постоянной скорости вращения – далеко не оптимальна (даже если мы можем установить 2 или 3 скорости насоса – физический характер кривой останется тот же самый), что не позволяет добиться оптимального регулирования.



Скорость вращения BLDC насоса регулируется автоматически, плавно и в широком диапазоне, а режимах самоадаптации AUTO – еще и постоянно автоматически оптимизируется, как результат: нет избыточного напора, шума и затрат электроэнергии.



Поскольку рабочие характеристики (кривые) насоса BLDC формируются электроникой «искусственно» (как математическая модель), электроника может моделировать пропорциональные кривые (PP) и кривые постоянного давления (CP), которые гораздо более эффективны для гидравлического регулирования контура отопления (как 1-но, так и 2-х трубного), позволяя добиться желаемого результата быстрее и без лишних затрат.



Одно и тоже воздействие термостатического радиаторного клапана (стремясь сохранить постоянную температуру воздуха в помещении, он закрывается, переходя из положения 1 в 2, повышая сопротивление и снижая расход теплоносителя через радиатор) вызовет разные последствия:

- у насоса с пост. скоростью вращения снижение расхода  $-\Delta Q$  вызовет одновременное повышение напора  $+\Delta H$ , а это затраты энергии и шум;
- для насоса с изменяемой скоростью вращения в режиме PP (пропорционального давления) снижение расхода  $-\Delta Q$  вызовет одновременное снижение напора  $-\Delta H$ , т.о. регулирование будет эффективней – мы добились того же желаемого результата ( $-\Delta Q$ ), но уже без бесполезных затрат энергии вследствие избытка напора и без шума от избыточного перепада давления в радиаторном клапане.

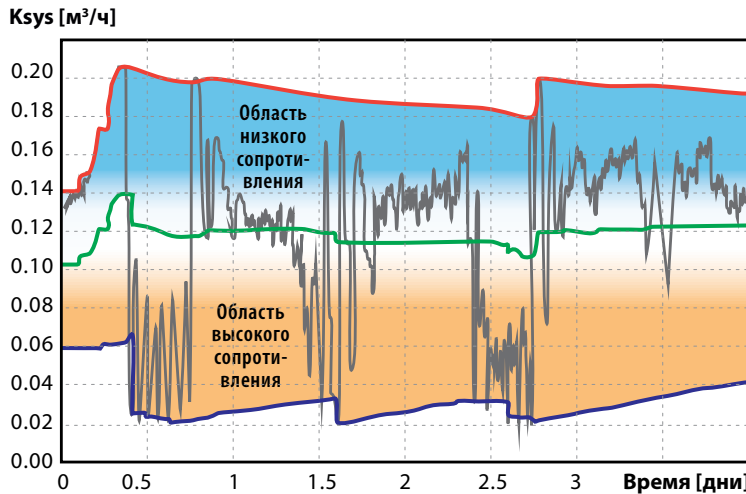
## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными (продолжение...)

Комфорт пользователя

- Точность управления температурой воздуха в помещении
- Шум от протекающего в контуре отопления теплоносителя



Низкий уровень комфорта: для того, чтобы согласовать скорость насоса с изменяющейся в течение дня и времени года отопительной нагрузкой, необходимо часто вручную переключать насос на I, II или III скорость. На практике это редко кто делает, обычно насос на всегда устанавливают на максимальную скорость (чтобы гарантировать достаточную циркуляцию даже в самый холодный период года) – побочным результатом этого будет избыток напора (= бесполезный расход энергии), шум в радиаторах и трубах, а также «скачкообразное», пульсирующее регулирование системы отопления.



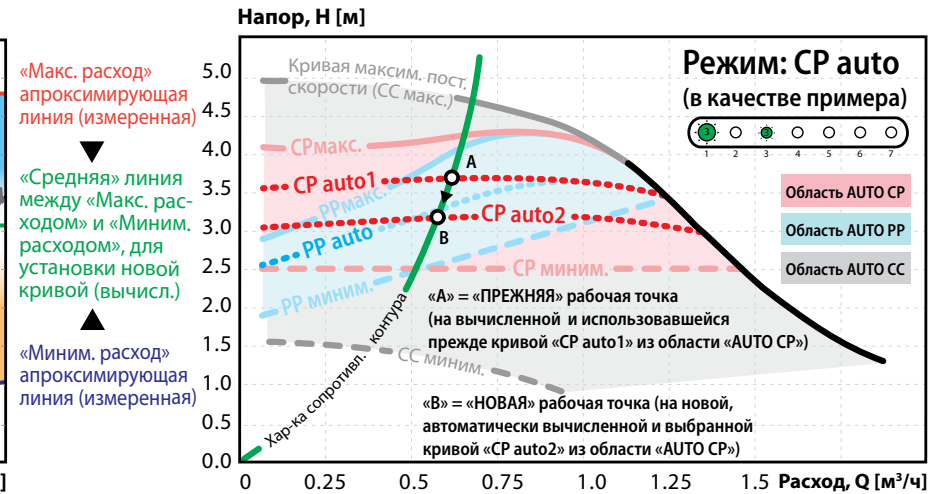
### Шаг 1. Мониторинг и анализ гидравлического сопротивления контура

В режимах самоадаптации «АУТО» (CCauto, CPauto и PPauto) насос AWMT сразу же начинает измерение, запись в память и анализ изменений т.н. «K sys» – фактора относительного изменения гидравлического сопротивления системы, отражающего индивидуальные особенности и конфигурацию данного контура и то, как «глубоко» изменяется его гидравлическое сопротивление при работе термостатических клапанов на радиаторах. Численно значение «K sys» эквивалентно расходу (в м³/ч), генерирующему потери давления в 1 бар. На основе анализа изменения «K sys» электроника вычисляет и устанавливает новую рабочую кривую для выбранного режима работы (CP=Constant Pressure=режим постоянного давления, PP=Proportional Pressure=режим пропорционального давления или CC=Constant Curve=режим постоянной скорости вращения).



Высокий уровень комфорта: режимы постоянного давления (CP) и пропорционального давления (PP) гораздо лучше подходят для плавного и эффективного регулирования современного контура отопления с термостатическими радиаторными клапанами – без создания избыточного напора (а значит – без лишних затрат энергии и шума в трубах и радиаторах).

Более того, в режимах самоадаптации CCauto, CPauto и PPauto искусственный интеллект насоса сам постоянно анализирует изменение гидравлического сопротивления в контуре и автоматически изменяет и устанавливает оптимальную рабочую кривую для выбранного режима работы.



### Шаг 2. Смена рабочей кривой и режима работы насоса (на примере режима CP auto)

После достаточного накопления и анализа статистических данных изменения фактора «Ksys» электроника (при необходимости) самостоятельно выбирает и изменяет рабочую характеристику (кривую) для установившегося режима работы насоса на более подходящую в данный период времени кривую. При этом в пределах области «CP AUTO», «PP AUTO» или «CC AUTO» моделируется новая рабочая кривая «CP auto», «PP auto» или «CC auto» – после чего мониторинг и анализ продолжают.

Например (см. рис. выше): насос работал в режиме самоадаптации кривой постоянного давления «CP auto» на рабочей кривой «CP auto1» (которая была вычислена ранее, на предыдущем этапе оптимизации). После накопления и обработки новой порции данных, электроника решила, что в данной изменившейся ситуации более предпочтительна будет работа насоса на вновь вычисленной кривой «CP auto2», лежащей в области «CP AUTO».



## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными (продолжение...)

Комфорт пользователя

- **Закисание и блокирование насоса**
- **Противодействие выпадению накипи и солей**



По физическим причинам, начальный стартовый крутящий момент традиционного асинхронного двигателя переменного тока очень слабый, несмотря на то, что ток в обмотках мотора в первые секунды начала работы (стартовый ток) в 3-5 раза превышает ток в нормальном режиме работы, когда двигатель уже раскрутился до нормальной скорости. Поэтому, даже небольшие отложения накипи или солей, выпавших из перекачиваемой жидкости в тонкий промежуток между подшипником и валом ротора насоса, способны заблокировать вал, и насос не сможет начать работу без ручного разблокирования вала ротора (его принудительного «провертывания» отверткой).

Летом, когда циркуляционный насос в системе отопления не используется, отложения солей за долгое время простоя могут заблокировать вал насоса так крепко, что в случае, если вал насоса сделан из твердой, но в то же время хрупкой керамики, он может попросту разрушиться при прикладывании чрезмерного усилия при попытке разблокировать (проверить) его вручную.



Благодаря современной векторной FOC (=Flux-Oriented Control) технологии управления мотором BLDC посредством постоянного мониторинга тока, протекающего в каждой паре обмоток, с его последующей цифровой обработкой, BLDC-моторы AWMT ВСЕГДА, в любой момент времени имеют максимально возможный и сильный крутящий момент – все равно, идет ли речь о стартовой фазе, или о нормальном режиме работы. Поэтому насосы BLDC разблокируются автоматически даже при серьезных отложениях солей – поскольку их вал стартуется и проветрывается с гораздо большим усилием.

Более того, чтобы предотвратить «закисание» вала в период простоя насоса (например, летом), электроника принудительно запускает насос в работу каждые 30 сек. в течение каждых 24 часов.

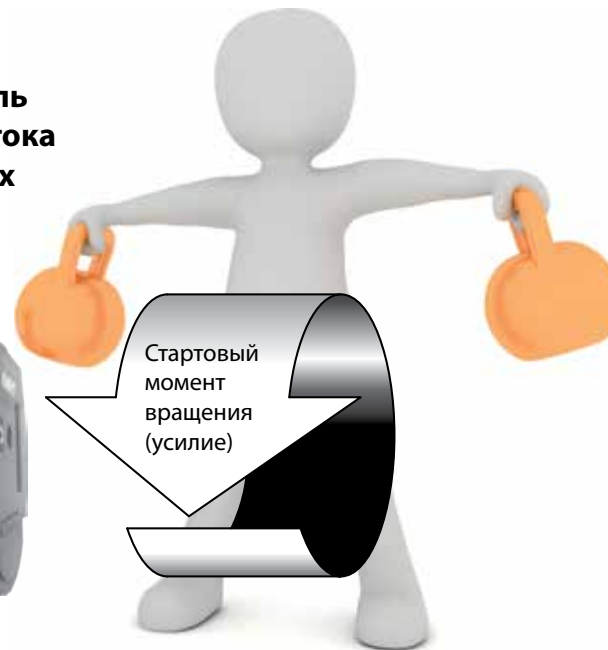


**Асинхронный двигатель переменного тока**



Стартовый момент вращения (усилие)

**BLDC двигатель постоянного тока на постоянных магнитах**



Стартовый момент вращения (усилие)

## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными (продолжение...)

Надежность

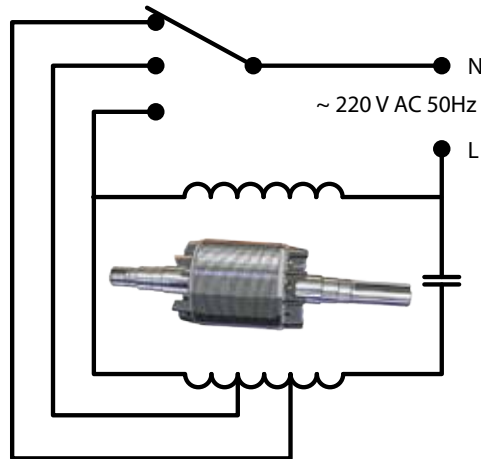
- Вероятность «сгорания» обмоток
- Повреждения при скачках / нестабильном напряжении в электросети



Напряжение из электросети НАПРЯМУЮ подается на обмотки традиционного асинхронного двигателя переменного тока. В случае, если ротор насоса заблокирован (например, накипью), или входное напряжение «скакнуло» – ток протекающий в обмотках мгновенно станет слишком большим и провода обмоток статора быстро нагреются и могут «сгореть». То же произойдет и тогда, когда напряжение становится слишком низким – мотор начинает работать с низким КПД и быстро перегревается. Часто используемые работающие по механическому принципу би-металлические защитные устройства инертны, они медленно реагируют на повышение температуры, которое УЖЕ произошло, и не всегда могут сработать вовремя и предотвратить «сгорание» обмоток.



Простая конструкция, из радиоэлектроники используется только простой конденсатор, что обеспечивает высокую надежность, но только при нормальных условиях работы (стабильное номинальное напряжение электросети и отсутствие блокировок ротора).



**В принципе** нет прямого доступа напряжения из электросети к обмоткам двигателя – на пути к обмоткам 2 электронных «стража»:

- 1) Преобразователь AC/DC (инвертор) со встроенной защитой от бросков напряжения сконвертирует даже нестабильное входное напряжение (от 160 до 400 Вольт) в стабильное постоянное напряжение;
- 2) Даже это стабильное постоянное напряжение не подается на обмотки напрямую, модуль управления двигателем (ECM=Engine Control Module) точно, аккуратно и дозированно коммутирует каждую обмотку, постоянно контролируя обратный сигнал о фактическом токе в ней.

Более того, фактическая температура воздуха – в непосредственной близости от обмоток, контролируется мгновенно действующим NTC-датчиком температуры, который постоянно снабжает электронику сигналом о реальной температуре в этой наиболее критической области, предотвращая перегрев.



Конструкция внутри насоса (рабочее колесо, защитная гильза, вал и подшипники ротора и т.д.) не отличается у традиционного и BLDC-насоса, эти части одинаково надежны. Так что фактически, надежность BLDC-насоса будет определяться наличием у него сложной электроники управления – и именно надежность электроники является критическим и уязвимым фактором.

**Примечание:** AWMT использует точно такие же надежные и дорогие компоненты, как и лидирующий производитель насосов – компания **GRUNDFOS**



TEXAS INSTRUMENTS



life.augmen

FUJITSU

SAMSUNG

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR®

EVERLIGHT LIGHTING FOREVER



Поэтому AWMT смело дает **5 лет гарантии**, срок службы не менее 12 лет.

Представительство AWMT в РФ

141070, г. Королев Моск. обл., ул. Карла Маркса, д. 1А, офис 424  
 +7 (499) 322-7207 • e-mail: info@awmt.ru • моб.: +7 (910) 401-6640

**www.awmt.ru**  
 ПОСТАВКА • ПОДДЕРЖКА • СЕРВИС

## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными (продолжение...)

Ремонтопригодность

- Возможность ремонта / обновления



Низкая ремонтопригодность: в случае необходимости замены обмоток статора, стоимость и трудоемкость их перемотки такова, что часто дешевле будет купить новый насос.



Высокая ремонтопригодность: наиболее критичная часть традиционных насосов (обмотки) не имеет шансов выйти из строя (см. пояснения в части «Надежность»).



Сам электронный контроллер, который становится для BLDC-насосов наиболее критичной частью, может быть заменен в течение считанных секунд – он является съемной деталью и крепится на корпусе насоса при помощи 4-х пластиковых защелок и соединительных электрических разъемов (штекеров).

Стоимость контроллера составляет около 50% всей стоимости насоса, так что такая замена вполне экономически оправдана.

Более того, в случае необходимости, как сам электронный контроллер, так и его программное обеспечение могут быть легко заменены на более актуальные и современные версии, без замены самого насоса и двигателя.



**Асинхронный двигатель перемен. тока = 1 целое**



Мотор

Контроллер

## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными (продолжение...)



Первоначальная стоимость покупки немного ниже – насосы с двигателями переменного тока проще по конструкции, стоимость их всегда ниже, чем насосов BLDC.



Гораздо более высокие эксплуатационные расходы, в 1,5–2 раза выше за 10 лет эксплуатации. Т.о. общая стоимость (первоначальные + эксплуатационные затраты) насоса с нерегулируемой скоростью вращения несравнимо выше. Ситуация схожа со светодиодными лампами (LED), которые неумолимо замещают лампы накаливания, несмотря на их более высокую стоимость.



Начальные инвестиции всегда несколько выше – в конструкции насосов BLDC с переменной скоростью вращения используются дорогие редкоземельные металлы и электронные компоненты.

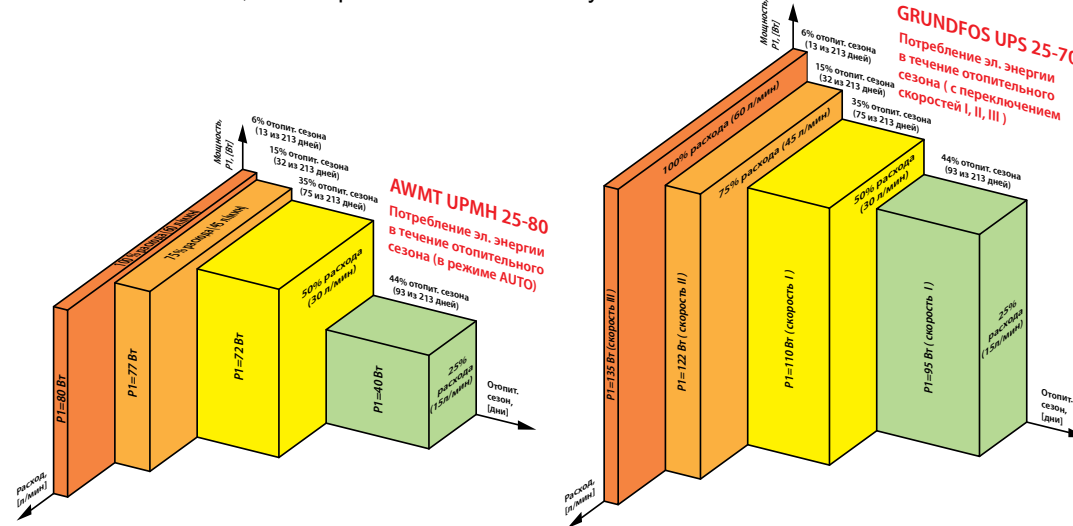


Более низкие затраты при эксплуатации – сильнейшее преимущество насосов BLDC с переменной скоростью вращения, использующих режимы CP и PP с автоматической адаптацией к контуру отопления.



Стоимость и эксплуатационные затраты

- Первоначальные капитальные вложения
- Эксплуатационные расходы



**Пример:** сравним те же похожие насосы с напором около 7м – AWMT UPMH 25-80 и GRUNDFOS UPS 25-70 в Московской области, где по нормам ТЧН НТП - 99 МО продолжительность отопительного сезона составляет 7,1 месяца (213 дней). Распределим отопительную нагрузку по методике директивы ЕС ERP для определения индекса энергоэффективности насосов EEI: из-за того что термостатические клапаны будут менять расход в отопительной системе, макс. расход 100% (60л/мин) будет только 6% (13 дней), 75% расхода – 15% (32 дня), 50% расхода – 35% (75 дней) и 25% расхода – 44% (93 дня). При стоимости электроэнергии **5,38 руб./кВт·ч** (для домов с газом), ежегодные эксплуатационные затраты составят **1627 руб./год** для насоса AWMT, и **2669 руб./год** для насоса GRUNDFOS (даже если кто-то будет вручную переключать его 3 скорости, а в случае постоянной работы насоса на его максимальной III скорости, что обычно и встречается на практике – **2935 руб./год**).

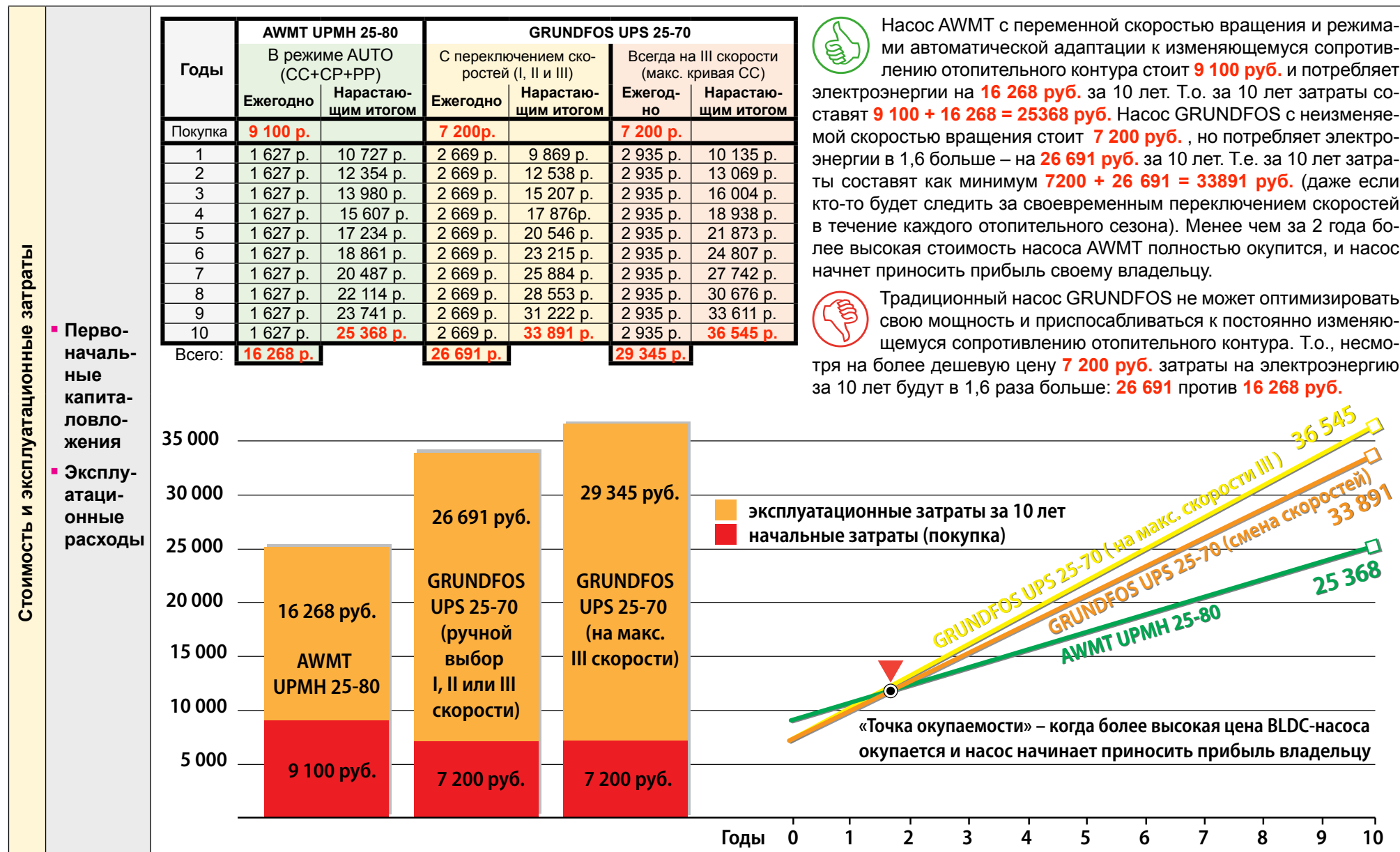
Правила директивы ERP для определения индекса EEI				AWMT UPMH 25-80 В режиме AUTO (CC+CP+PP)			GRUNDFOS UPS 25-70 С переключением скоростей (I, II и III)				GRUNDFOS UPS 25-70 Всегда на III скорости (макс. кривая CC)			
Расход (Нагрузка)	% времени	Расход	Дни отоп. сезона	Мощность P1	Всего энергопотребление	Ежегодные затраты на эл-во	Мощность P1	Ск.	Всего энергопотребление	Ежегодные затраты на эл-во	Мощность P1	Ск.	Всего энергопотребление	Ежегодные затраты на эл-во
%	%	л/мин	дни	Вт	кВт·ч	руб.	Вт	№	кВт·ч	руб.	Вт	№	кВт·ч	руб.
100%	6%	60	13	80	19	132 руб.	135	III	33	223 руб.	135	III	33	223 руб.
75%	15%	45	32	77	47	318 руб.	122	II	74	503 руб.	122		74	503 руб.
50%	35%	30	75	72	102	693 руб.	95	I	134	914 руб.	110		155	1 059 руб.
25%	44%	15	93	40	71	484 руб.	85	I	151	1 029 руб.	95		169	1 150 руб.
<b>ИТОГО</b>	<b>100%</b>		<b>213</b>		<b>238</b>	<b>1 627 руб.</b>			<b>391</b>	<b>2 669 руб.</b>			<b>430</b>	<b>2 935 руб.</b>

Представительство AWMT в РФ

141070, г. Королев Моск. обл., ул. Карла Маркса, д. 1А, офис 424  
 +7 (499) 322-7207 • e-mail: info@awmt.ru • моб.: +7 (910) 401-6640

**www.awmt.ru**  
 ПОСТАВКА • ПОДДЕРЖКА • СЕРВИС

## Сравнение инверторных насосов BLDC с традиционными (продолжение...)



Насос AWMT с переменной скоростью вращения и режимами автоматической адаптации к изменяющемуся сопротивлению отопительного контура стоит **9 100 руб.** и потребляет электроэнергии на **16 268 руб.** за 10 лет. Т.о. за 10 лет затраты составят **9 100 + 16 268 = 25368 руб.** Насос GRUNDFOS с неизменяемой скоростью вращения стоит **7 200 руб.**, но потребляет электроэнергии в 1,6 больше – на **26 691 руб.** за 10 лет. Т.е. за 10 лет затраты составят как минимум **7200 + 26 691 = 33891 руб.** (даже если кто-то будет следить за своевременным переключением скоростей в течение каждого отопительного сезона). Менее чем за 2 года более высокая стоимость насоса AWMT полностью окупится, и насос начнет приносить прибыль своему владельцу.



Традиционный насос GRUNDFOS не может оптимизировать свою мощность и приспособиваться к постоянно изменяющемуся сопротивлению отопительного контура. Т.о., несмотря на более дешевую цену **7 200 руб.** затраты на электроэнергию за 10 лет будут в 1,6 раза больше: **26 691** против **16 268 руб.**