

ного сечения проволок спирального винта: круглый, квадратный, прямоугольный; удлинение спирального винта или укорочение в случае перемещения материала в сторону от привода.

В соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями преимуществом данного устройства перед представленными техническими средствами удаления птичьего помета является и то, что оно относится к устройствам закрытого типа. Это означает, что технологией предусмотрено удаление птичьего помета непосредственно из цеха в емкость транспортного средства, что значительно снижает риск заражения таким заболеванием как «птичий грипп».

По сравнению с применяемыми на практике аналогами предлагаемые устройства не требуют больших затрат труда при монтаже и реконструкции существующих средств удаления помета.

Все это позволяет рекомендовать спирально-винтовые насосно-транспортные устройства к применению в птицеводческих комплексах для удаления и выгрузки птичьего помета из помещения птицеводческих цехов.

#### Список литературы

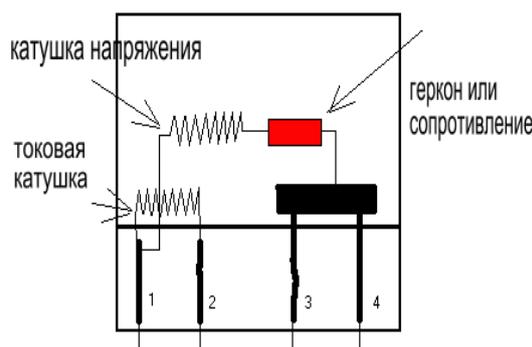
1. Патент РФ на полезную модель № 66790 Устройство для перекачивания высоковязких жидкостей / Курдюмов В.И., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Аксенова Н.Н. Заявл. 22.03.07. Опубл. 27.09.07 г. Бюл. № 27.
2. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертация канд. техн. наук. - Пенза, 2007, 195 с.
3. Исаев Ю.М., Влияние заборной части на транспортировку жидкостей из емкостей / Исаев Ю.М., Губейдуллин Х.Х., Гришин О.П., Аксенова Н.Н. // Современные проблемы науки и образования, 2006. № 6. С. 82-84.
4. Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. / Особенности перемещения птичьего помета в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.
5. Исаев, Ю.М. Влияние длины загрузочного окна на параметры пружинного транспортера / Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин, Н.Н. Аксенова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2006 № 11. - С. 9 - 10.

#### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЧЕТЧИКОВ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

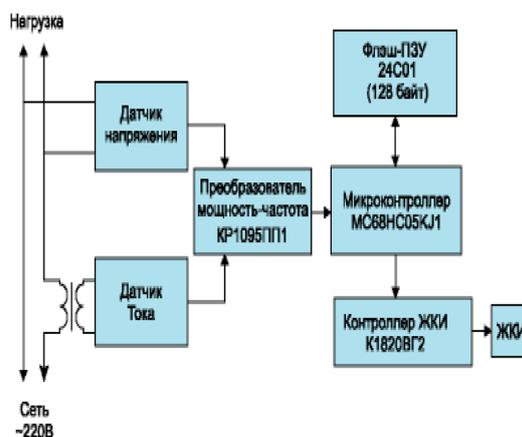
Рахманин Е.Г. Моногаров С.И.

*Федеральное Государственное Бюджетное  
Образовательное Учреждение Высшего  
Профессионального Образования «Кубанский  
Государственный Технологический Университет»  
Армавир, Россия*

Электрические счётчики – электроизмерительное оборудование, предназначенное для учёта потреблённой электроэнергии переменного или постоянного тока. В данной статье постараемся проанализировать историю развития счётчиков учёта электрической энергии и определить тенденцию развития приборов учёта электрической энергии. Первый счётчик электроэнергии переменного тока был разработан Оливером Б. Шелленбергером в 1888 году. С тех пор индукционные счётчики электроэнергии непрерывно совершенствуются. Например, в 80-е годы в Советском Союзе Вильнюсским заводом электроизмерительной техники выпускался электрический однофазный счётчик СО-И446 класса точности 2,5 предназначенный для учёта потребления активной энергии переменного тока в условиях умеренного климата в закрытых помещениях при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов. Вращающийся элемент - тангенциального типа. Счетный механизм - барабанного типа /1/. В общих чертах схемы многих индукционных счётчиков схожи и не отличаются чрезмерной сложностью, в качестве примера можно привести схему всё того же СО-И446 /2/.



Вследствие высокой надёжности и малой себестоимости, индукционные счётчики до сих пор массово изготавливаются, именно с их помощью производят большую часть измерений электроэнергии. Так, например, счётчики СО-ЭАРХ модификации СО-ЭАРХ-2, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2010 году /3/, класса точности 2 являются модернизацией счётчика СО-И446 с классом точности 2,5. Также в качестве примеров можно привести счётчики СА4-514, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2004 году /3/; счётчики СА4-518, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2001 году /3/; счётчики СО-ЭЭ6705, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2005 году /3/; счётчики СА4-ИБ60, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2006 году /3/. Несмотря на все свои достоинства, индукционные счётчики имеют такие недостатки, как недостаточная точность и ограниченные функциональные возможности, что проявилось при переходе на многотарифные системы, вводе предоплаты, а также с введением, в процессе развития информационных технологий, автоматизированных систем учёта потребления электроэнергии и организации дистанционного сбора показаний счётчиков. Поэтому появилась потребность в создании качественно нового прибора для учёта потребления электроэнергии — электронного счётчика, который был бы совместим с другими элементами системы учёта и обладал бы более высокой точностью. Электронные счётчики имеют во многом похожие схемы, в качестве примера, дающего общее представление об их строении можно привести блок-схему простейшего электронного счётчика электроэнергии /5/.



Так, например счётчик активной энергии переменного тока статический однофазный «Арбитр», выпускающийся с 2009 года /4/, обладает классом точности 1. Также в комплекте с ним может по отдельному заказу организации, производящей проверку и эксплуатацию счётчиков, поставяться кабель для связи счётчика с компьютером и программа arbitr-e.exe для считывания показаний счётчика «Арбитр-Э» при выходе из строя ЖКИ. Счётчик обладает небольшими габаритными размерами – 112x70x65 мм и малой массой - 0,26 кг. Кроме него в качестве примеров можно привести счётчики ЦЭ-2726, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2005 году /6/; счётчики «Эшелон» 2023, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2007 году /6/; счётчики ВФМ036/ВФМ136, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2007 году /3/; счётчики «Меркурий» 202, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений в 2008 году /6/. Принцип действия измерительной схемы счётчика основан на измерении мощности, потребляемой нагрузкой, путём перемножения входных сигналов от датчиков тока (шунт) и напряжения. Перемножение производится специализированной микросхемой, формирующей импульсную последовательность, пропорциональную потребляемой мощности. Импульсы поступают на электромеханическое отсчётное устройство, отображающее величину потреблённой электроэнергии, а также на светодиодный индикатор и телеметрический выход, используемый при проверке счётчика.

Разработка электронного счётчика электроэнергии – весьма сложная в техническом и научном плане задача, так как необходимо обеспечить широкий диапазон диапазона по напряжению, току и коэффициенту мощности. Дополнительными ограничениями являются нормирование потребления по цепи напряжения и требование по электромагнитной совместимости. Жесткими требованиями являются длительный срок службы и большой межповерочный интервал. С конца 1990-х годов на рынке электронные счётчики начали вытеснять индукционные, к 2009 году их доля в общем объёме составила 89,6%. В настоящее время можно выделить следующие тенденции в развитии электронных счётчиков:

1. Постепенный переход на электронные отсчетные устройства взамен морально устаревших электромеханических. Этот переход уже сейчас экономически оправдан для многофункциональных счётчиков.
2. Применение специализированных БИС и микропроцессоров, что позволяет, с одной стороны, повысить класс точности и надежность счётчиков, а, с другой стороны, без увеличения аппаратных затрат существенно увеличить функциональные возможности счётчиков, например: фиксировать максимумы потребления мощности, организовать «электронный архив», обеспечить алгоритм предоплаты и т. д.
3. Создание технических средств, позволяющих внедрить наиболее эффективную систему расчетов за пользование электроэнергией с предоплатой и льготным кредитованием.
4. Создание модульных блоков питания, в том числе с литиевыми источниками тока, обеспечивающих сохранение информации суммирующими устройствами в обесточенном состоянии и переходных процессах в сети.
5. Создание модулей связи, обеспечивающих передачу измерительной информации по силовому кабелю, что позволит наиболее эффективно решить

проблему дистанционного сбора показаний счётчиков.

#### Список литературы

1. <http://soi446m.narod.ru/>
2. <http://mooe.pp.ua/shema-elektroschetchika-so-i446.html>
3. <http://www.kip-guide.ru>
4. <http://td.rubezh.ru/products/arbitr.php>
5. «Современные цифровые счётчики учёта электроэнергии» <http://www.radiodvd.jino-net.ru/>
6. <http://www.all-pribors.ru>

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ В ЖЕРНОВЫХ МЕЛЬНИЦАХ

Сагитов А.С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный аграрный университет», Республика Башкортостан, Россия*

Мельница для производства «живой» муки (с витаминами, ароматическими веществами и ферментами) ценный продукт для пищевой промышленности, хлебопекарных производств, хлебокомбинатов, крестьянско – фермерских хозяйств.

В чем основное отличие «живой муки» из прощенного зерна от рафинированной муки высших сортов? Конечно, в ее биологической ценности для организма человека! Именно злаки являются главным продуктом питания любого народа, «главным хлебом», занимающим в рационе питания человека не менее 50%. Для того чтобы иммунитет был крепким, необходимо чтобы в питании присутствовали все компоненты цельного зерна, заложенные в него природой, включая зерновой зародыш (главный природный источник для организма витамина Е), цветочную оболочку зерна (основной поставщик диетической клетчатки, жизненноважных минеральных веществ и витаминов группы В), алейроновый слой (ценный трудноперевариваемый белок) и т.д.

Для производства этого ценного продукта необходимы каменные жернова и низкие скорости движения их друг относительно друга.

В настоящее время в сельском хозяйстве в приводе измельчителей кормов, дробилок и мельниц используются традиционные асинхронные двигатели цилиндрической конструкции. В большинстве случаев частота вращения вала электродвигателя не соответствует требуемой частоте вращения рабочего органа, что вызывает необходимость применения механических передаточных устройств. Кроме этого, во многих случаях преобладают переменные нагрузки, и двигатель работает не в номинальных режимах, что значительно сокращает его срок службы. Во многих технологических процессах используется также регулируемый электропривод.

Недостатком технического решения является то, что оно не позволяет плавно регулировать скорость помола, что ограничивает возможность его применения.

Раньше возможно было добиться нужной скорости вращения при помощи водяных и ветряных мельниц. При использовании этих способов соответственно, увеличиваются габариты, масса, стоимость установки, снижается эффективность ее использования.

Предлагаемый мной привод на базе линейного асинхронного двигателя (ЛАД) в мельнице позволит получить низкую частоту вращения жерновов, требуемую для помола, сопровождающуюся колебаниями, чтобы избежать зависания муки в рабочей зоне, а также плавно регулировать скорость помола, что не по-