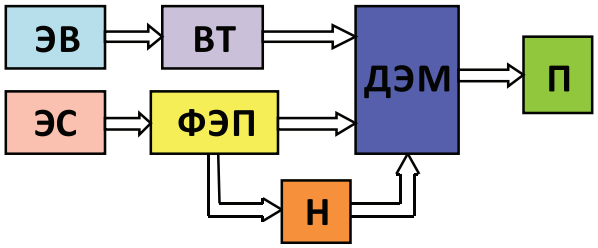

Рис. 3. Схема электростанции на базе ФЭП и ВТ с использованием ДЭМ:
ЭВ – энергия ветра; ЭС – энергия Солнца; ВТ – ветротурбина; ФЭП – фотоэлектрический преобразователь; Н – накопитель; ДЭМ – двухмерная электрическая машина; П – потребитель

Технические аспекты. Компактные ДЭМ при достаточно простой технологии изготовления получаются при выполнении ротора и якоря цилиндрическими, причем якорь у таких машин имеет стандартное исполнение. Это достаточно справедливо для ДЭМ работающих в двигательном режиме работы. ДЭМ работающая в генераторном режиме отличается конструктивно оригинальным выполнением и ротора и якоря.

При разработке конструкции ДЭМ-Г рассматривались два варианте: якорь выполнен с электрически совмещённой обмоткой (ДЭМ-ГС), как это имеет место в одноякорном электромашинном преобразователе частоты, и раздельными обмотками (ДЭМ-ГР) – двигательной по типу общепринятой обмотки якоря двигателя постоянного тока и генераторной обмоткой переменного тока. Данные конструкции имеют свои преимущества и недостатки. К достоинствам ДЭМ-ГС можно отнести более простую конструкцию, по сравнению с ДЭМ-ГР, меньшее использование активных материалов (меди), недостатки конструкции: большой уровень несинусоидальности, трудность стабилизации параметров выходного напряжения, так как уровень выходного напряжения в машине данной конструкции зависит не только от потока возбуждения, создаваемого ротором, но и от напряжения, подаваемого на коллектор якоря, от которого зависит также частота вращения якоря, а следовательно и частота выходного напряжения.

Недостатком ДЭМ-ГР можно считать более сложную, по сравнению с ДЭМ-ГС, конструкцию якоря, достоинством же является больший уровень стабильности качества выходного напряжения.

Так как основное требование потребителей электроэнергии является её качество то предпочтительным выглядит вариант ДЭМ-ГР – недостатки конструкции ДЭМ-ГС сводят на нет практически все преимущества ДЭМ для нетрадиционной энергетики.

Таким образом при разработке компактных ДЭМ-Г для использования в системе автономного электроснабжения целесообразно ориентироваться на конструкцию цилиндрической ДЭМ-Г с раздельными обмотками постоянного и переменного тока на якоре.

Финансовые аспекты. Применение создаваемой ДЭМ в автономных комплексах позволит снизить количество и мощность накопителей энергии, что приведет к уменьшению их стоимости и улучшению массогабаритных характеристик.

В современных условиях (нехватка квалифицированных рабочих на предприятиях, сложность переоснащения новым оборудованием) немаловажным фактором также является невысокую трудоемкость его изготовления. Для серийного производства ДЭМ не требуется специализированного оборудования. По предварительным оценкам сложность и трудоемкость изготовления ДЭМ не превышают трудоемкости изготовления существующих электрических машин и могут быть выполнены на том же оборудовании.

По данной тематике опубликовано более 70 научных работ, из них – более 40 в центральных изданиях.

Список литературы

1. Гайтов Б.Х., Гайтова Т.Б., Шарифуллин С.Р., Самородов А.В. Разработка и основы теории двухмерных электрических машин для систем автономного электроснабжения// Изв. ВУЗов. Электромеханика. – 1999. – № 4. – С.16-21.

2. Гайтов Б.Х., Копелевич Л.Е, Самородов А.В. Расчет электромагнитного поля асинхронного двигателя с переменными параметрами // Изв. вузов Электромеханика. – 2000. – № 2. – С. 58-62.

3. Гайтов Б.Х., Гайтова Т.Б., Кашин Я.М., Копелевич Л.Е., Самородов А.В. Нетрадиционные электромеханические преобразователи энергии в системе автономного электроснабжения // Изв. вузов Электромеханика. – 2008. – № 1. – С. 21-28.

4. Гайтов Б.Х., Копелевич Л.Е., Самородов А.В., Кошевой А.Г., Косолапов А.В. Преобразование возобновляемой энергии в двухмерных электрических машинах // Сб. тр. V междунар. конф. «Электромеханика, электротехнологии и электроматериаловедение» – МКЭЭ-2003. – Алушта, 2003 – С. 613-615.

5. Гайтов Б. Х., Копелевич Л.Е., Самородов А.В., Иванюк В.А. Моделирование и расчет температурного поля специальных электрических машин для систем автономного электроснабжения // Известия вузов. Электромеханика. – 2006. – № 5. – С. 24-28.

6. Гайтов Б.Х., Копелевич Л.Е.,Самородов А.В., Гайтова Б.Х. Нетрадиционные ЭМПЭ для систем автономного электроснабжения на базе возобновляемых источников энергии // Всероссийский электротехнический конгресс ВЭЛК-2005 Российская академия наук, Академия электротехнических наук Российской Федерации. Матер. конгр. 26-30 сент. 2005 г. – М., 2005. – С. 87-88.

Отдельная благодарность д.т.н., профессору, заслуженному деятелю науки и техники РФ, заведующему кафедрой ЭТиЭМ КубГТУ Б.Х. Гайтову, под руководством которого ведется работа по данной тематике.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ

Жигулина И.С., Алифанова А.И.

Белгородский государственный технологический университет им В.Г. Шухова, Белгород, e-mail: Seminenko.AS@gmail.com

Отопление с использованием, в качестве источника теплоты, электрического котла является водяным радиаторным способом отопления. Преимуществами применения электрических котлов является относительно невысокая цена и безопасность.

Такие котлы, не имея источника открытого пламени, не выделяют вредных отходов сгорания топлива, благодаря чему, не требуют монтажа дымохода. Это существенно снижает трудозатраты и материальные расходы на монтаж и установку отопительного оборудования. В работе электрические котлы отопления практически бесшумны и легки в управлении.

Электрокотлы имеют высокий коэффициент полезного действия (КПД). В некоторых электрических котлах значение КПД, при правильно смонтированной отопительной системе достигает 98 %. Работа современных электрических котлов отопления автоматизирована. К тому же, они не нуждаются в каком-то особом и трудоемком уходе в эксплуатации.

В электрическом котле, главной рабочей частью является, нагревательный элемент – термоэлектронагреватель (ТЭН), находящийся в теплообменнике котла. Современные электрические отопительные котлы, как правило, оборудованы датчиками температуры и регуляторами мощности котла, существенно увеличивающими удобство его эксплуатации.

Работу электрического котла можно описать следующим образом: нагревательный элемент (элементы) повышает температуру теплоносителя, который, циркулируя по системе, обогревает помещение. В некоторых случаях, когда естественная циркуляция теплоносителя по каким-то причинам затруднена, применяют циркуляционный насос.

Современный электрический котел имеет множество рабочих параметров, очень важным из которых является его мощность. Необходимая электрическая мощность котла определяется индивидуально, прежде всего, она зависит от отапливаемой площади, материала стен, качества теплоизоляции дома и т.д.

В зависимости, от места установки, электрические котлы классифицируют на настенные и напольные.

Установка электрического котла отопления не требует отдельного помещения. Его легко и просто демонтировать и перенести, если это понадобится, в другое место, ведь электрический котел отопления – относительно легкое, мобильное и компактное устройство.

Монтаж электрического котла отопления делается в сжатые сроки. Его вполне под силу сделать самому. Электрический котел отопления устанавливают в домах, площадью до 500 м^2. Для его монтажа требуется оформления гораздо меньшего количества документации и согласований, чем, скажем, для газового котла. Перед монтажом проходят согласование с эксплуатационной организацией. В большинстве случаев, это Энергонадзор.

Настенные электрические котлы отопления монтируются на стене помещения закреплением анкерными болтами или дюбелями. Котел должен висеть ровно по горизонтальной и вертикальной плоскости.

Напольные электрические котлы отопления располагают на полу комнаты. Чаще, они ставятся на специальные подставки. После установки электрического котла, его подсоединяют на муфтах и переходниках к системе отопления. Для перекрытия воды, используют шаровые краны или другую запорную арматуру. При подключении, вода в системе отопления должна быть перекрыта.

Соединив систему отопления с электрическим котлом, приступают к электрической части. Для электрических котлов отопления (в т. ч. однофазных), необходимо установить отдельный автоматический выключатель и УЗО нужных номиналов для его защиты от коротких замыканий и токов утечки на землю. Электрокотел с системой отопления, как любая электроустановка должен быть обязательно заземлен!

Сечения проводов подключения котла должны быть подобраны с учетом рекомендаций производителя, в соответствии с его потребляемой электрической мощностью. Подключив котел к электропитанию, в систему набирают воду и проверяют его работу.

БУНКЕРЫ СИЛОСНОГО ТИПА

Маконин А.Л., Семиненко А.С.

ГОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, e-mail: seminenko.as@gmail.com

Силоса отличаются от бункеров бóльшими размерами по высоте, поэтому при их загрузке действуют дополнительные факторы, приводящие к интенсивному пылевыделению. Воздух, эжектируемый загружаемым потоком, в момент падения вытесняется материалом, растекаясь по конусу насыпавшегося материла, затем отражается от стенок бункера и поднимается вверх, увлекая с собой пылевые частицы, наибольшая концентрация которых образуется в точке удара частиц груза о поверхность.

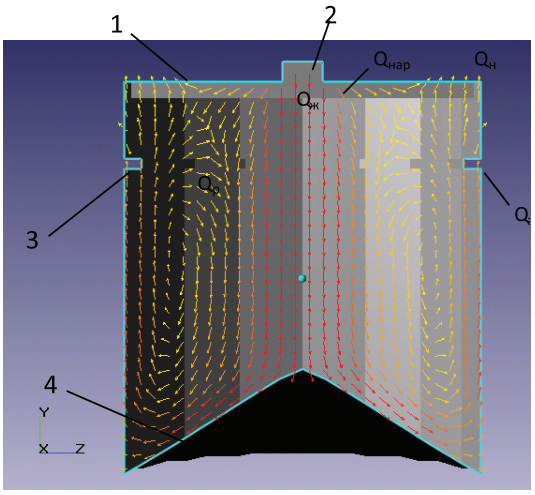

Рис. 1. Моделирование течений воздуха в бункере силосного типа: 1 – загрузочный проем; 2 – загрузочный желоб; 3 – кольцевой аспирационный воздуховод; 4 – конус насыпанного материала

Один из способов аспирации бункеров силосного типа – применение специального хранилища для сыпучих материалов [1], разработанного в Криворожском горнорудном институте. Воздухозаборные трубопроводы одними концами параллельно подсоединены соответственно к первому и последнему в ряду силосам, а другие концы соединены с фильтром посредством элемента переключения, выполненного в виде шарнирно закрепленной задвижки. Элемент переключения работает так, что при загрузке первого и второго силосов элемент переключения подключает воздухозаборный трубопровод к последнему силосу. При загрузке последующих силосов забор воздуха ведется из последнего силоса до тех пор, пока суммарное количество силосов, начиная с загружаемого силоса до последнего не станет меньше их количества, начиная с первого до загружаемого.

Таким образом, запыленный воздух из заполняемого силоса проходит через каналы в промежуточных силосах и, наконец, в последний, из которого производится отсос воздуха. В силосах, выполняющих роль пылеосадительных камер, соединенных в каскад, происходит осаждение пыли по фракциям, за счет снижения скорости витания частиц пыли, и лишь мелкая пыль, на которую не действуют силы гравитации, попадает в рукавный фильтр. Получается двухступенчатая очистка воздуха от пыли: первая ступень – силосы (как пылеосадительная камера большой длины), вторая – рукавный фильтр.

Поэтому при проектировании и оптимизации систем аспирации бункеров силосного типа особое внимание необходимо уделять процессу загрузки. В предлагаемой системе аспирации первой ступенью очистки является инерционная сепарация с использованием эффекта Коанда при использовании запатентованого устройства для снижения пылеобразования при загрузке сыпучих материалов [3]. Применение данного устройства (рис. 2) позволяет снизить эффект взмётывания, а соответственно и концентрацию *A* пыли в аспирируемом воздухе.