

сителя можно использовать обычную воду. Тепловой расчет таких схем обычно выполняют по методикам, принятым при проектировании систем вентиляции с утилизацией теплоты вытяжки. Этот метод достаточно сложен, и его практическое применение требует специальной подготовки.

Если нижняя температура промежуточного теплоносителя заведомо положительна при всех опасных режимах работы, то в качестве теплоносителя можно использовать воду. Если при низких температурах воздуха температура промежуточного теплоносителя приближается к нулю, можно либо увеличить площадь поверхности нагрева горячего теплообменника (в газоходе), либо уменьшить площадь поверхности нагрева холодного теплообменника в воздуховоде.

Также следует отметить, что при температуре промежуточного теплоносителя ниже 55–60°C действительный коэффициент теплопередачи горячего теплообменника, размещенного в продуктах сгорания газового топлива, будет выше расчетного из-за конденсации из них водяных паров. Это приведет к дополнительному повышению средней температуры теплоносителя.

Литература

1. Борщов Д.Я. Повышение экономичности чугунных котлов. – М.: Стройиздат, 1985.

УДК 621.181

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ МИНИ-ТЭЦ

Юшкевич В.В.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор КАРНИЦКИЙ Н.Б.

Малая отечественная энергетика за последнее десятилетие стала заметным явлением. На территории стран СНГ на сегодня работают и строятся более 250 мини-ТЭЦ разного типа общей электрической мощностью около 1700 МВт. Это говорит о том, что потребность в таких установках существует, несмотря на значительное количество проблем, в том числе правового характера. Пионерами по строительству мини-ТЭЦ являются: Вологодская область, Республика Башкортостан, Республика Беларусь, Калужская область, Краснодарский край, Московская область, Ленинградская область.

Объектами малой энергетики в первую очередь являются производственные и районные котельные, имеющие значительные тепловые нагрузки. Установка противодавленческих паровых турбогенераторов при таких котельных увеличивает объем потребляемого топлива на 5–10 %, при этом в значительной степени производится покрытие собственных нужд по электроэнергии котельной, а иногда и предприятия, на территории которого находится котельная, или других объектов того же ведомства. Удельная стоимость установленной электрической мощности приблизительно в два раза меньше в сравнении с вариантом создания мини-ТЭЦ на новом месте, что связано с наличием паровых котлов и сетевой инфраструктуры котельной.

Так же следует обратить внимание на новейшие разработки западных фирм в области малой энергетики. По мнению западных специалистов, газовые турбины находят широкое применение в производстве электроэнергии как агрегаты пикового тока. Электрический КПД больших установок составляет 35–38 %, характеристики при частичной нагрузке скорее неудовлетворительные. Однако большой срок службы, очень незначительные инвестиционные затраты в мегаваттном диапазоне мощностей, большая доля пригодной для использования энергии уходящих газов и очень небольшая эмиссия вследствие непрерывного горения являются достоинствами этой технологии. Поэтому

до настоящего времени было нецелесообразно применять турбины в диапазоне мощностей менее 500 кВт. Это стало возможным только в результате комбинации двух мероприятий: рекуперации и обратной подачи части объемного потока уходящего газа в компрессор с одной стороны и прямого присоединения генератора. В сочетании с не зависящим от скорости вращения инвертированием тока посредством силовой электроники достигаются наряду с приемлемыми показателями электрического КПД более 25 % и общего КПД более 70 % также хорошие показатели КПД при неполной нагрузке. Эти последние параметры имеют решающее значение для использования на небольших объектах.

Небольшие газовые турбины в настоящее время разрабатываются многими западными производителями, такими, к примеру, как Allied Signal Engines, Northern research & Engineering Corp., Turbec, Capstone Turbine и Bowman. Образцовыми считаются разработки фирм Capstone и Bowman. Газовая турбина фирмы Capstone дооборудована фирмой ГАЗ (GAS) для потребителей тепла на европейском рынке. Этот агрегат имеет мощность более 28 кВт при КПД около 26 % и общем коэффициенте использования свыше 70 %. Агрегат может при неполной нагрузке развивать мощность до 10 кВт при КПД менее 18 %. Используемая температура уходящих газов составляет от 250 до 300°C. Примеры исполнения малых мини-ТЭЦ демонстрируют достаточно высокое развитие. В целом можно отметить больший интерес к мини-ТЭЦ, основанным на топливных элементах. Это объясняется их более высоким электрическим КПД, которого можно достичь даже в диапазоне неполной нагрузки и с небольшими капиталовложениями. Топливные элементы располагают хорошим соотношением выполняемой работы и инвестиционных затрат. Однако именно по топливным элементам эти затраты пока что очень велики. Предполагаемый потенциал по снижению затрат еще только предстоит реализовать. Здесь стирлинговые агрегаты, по крайней мере, в среднесрочной перспективе, имеют преимущество. В силу того, что их технология изготовления сопоставима с технологией изготовления традиционных моторов внутреннего сгорания, их потенциал по снижению затрат легче рассчитать. Однако здесь особенно в недорогих, простых решениях достигается более низкий электрический КПД порядка 15–20 %. Преимущество заключается в возможности их сочетания с модифицированными отопительными установками домов, а также в низких показателях эмиссии вредных веществ, уровня шума и необходимости техобслуживания.

Также вопросами разработки турбин небольшой мощности занимаются и в Российской Федерации, хотя бы на примере ОАО “Калужский турбинный завод” (турбина типа ПР установлена на Бобруйской ТЭЦ-1). Разработками турбин малой мощности также занимаются практики и теоретики Республики Беларусь (на примере турбин ТРБ), которые в перспективе также должны занять свою нишу в энергетике.

Применительно же к Республике Беларусь, следует отметить, что на сегодняшний день идет “активный поиск местных видов топлива”. Поэтому для Беларуси более актуальным стоит вопрос о мини-ТЭЦ на местных видах топлива.

Первая мини-ТЭЦ в РБ на местных видах топлива будет построена в городе Осиповичи (Могилевская обл.) в 2005 году. “Первоначально станция сможет снабжать тепловой энергией часть города. В последующем не исключается возможность использовать ее мощности для нужд всего города. Технически это сделать сложно, но реально”. Между тем, высокая стоимость доставки биотоплива на такие станции является основной проблемой в реализации проекта. Однако проблема может быть решена путем привлечения к доставке топлива частных структур и создания для них благоприятных условий в этой сфере. Государственная программа по созданию мини-ТЭЦ на местных видах топлива, рассчитанная на 2004–2006 годы, предусматривает строительство новых и перевод на древесные виды топлива действующих ТЭЦ. В результате к концу

2006 года на местных видах топлива в Беларуси будут работать 15 мини-ТЭЦ общей мощностью около 20 МВт. При этом перевод этих объектов на местные виды топлива обеспечит замещение 60 000 т у.т. в год.

УДК 621.181

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ НАСОСОВ И КОМПРЕССОРОВ ОТ 1000 ДО 80000 КВТ

Панковец А.Н.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор КАРНИЦКИЙ Н.Б.

В настоящее время множество производственных процессов может быть улучшено путём применения регулирования скоростей электродвигателей. Чем больше мощность процесса и чем выше требования к работе оборудования, тем больше прибыль, получаемая от электронных средств управления скоростью. Одно только энергосбережение по приводу в несколько мегаватт может возместить стоимость системы управления скоростью всего за считанные месяцы.

Лучшее управление технологическим процессом является ещё одним преимуществом регулируемого привода. Можно получить более точное регулирование скоростью и моментом, а также превосходную динамику объекта. Там же, где обязательна точная координация, управляющая система гарантирует оптимальность относительной скорости двигателя. Таким образом, приводы с регулируемой скоростью являются обязательной исходной точкой эффективной автоматизации.

Наряду с более плавным протеканием процесса и энергосбережением, электронное управление скоростью означает также уменьшение эксплуатационных проблем, поскольку механические нагрузки на механизмы, подшипники и валы становятся меньше. Это увеличивает время эксплуатации и сокращает вынужденные простои. Невысокий пусковой ток также уменьшает механические и тепловые нагрузки на механизмы и отрицательное влияние пускового тока на систему электроснабжения. Все эти факторы вносят вклад в высокую надёжность и максимальную работоспособность предприятия. И – что представляется особенно важным в наши дни, – электропривод не представляет никакой опасности для окружающей среды.

Управление скоростью и мягкий запуск применяется для:

- центробежных и осевых компрессоров;
- вентиляторов и воздуходувок;
- поршневых компрессоров;
- насосов для трубопроводов, насосов для инжекторов, насосов для различных других применений;
- газовых турбин.

Преимущества регулируемых электроприводов:

- плавный запуск и плавное управление технологическим процессом приводит к более высокой производительности, улучшает качество конечного продукта;
- заметное энергосбережение;
- отсутствие проблем с загрязнением окружающей среды (низкий шум, никаких выбросов);
- более широкий диапазон управления скоростью;
- сравнительно небольшие капиталовложения;
- низкие требования на уход;
- высокая надёжность и готовность;