

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ
Кафедра электроэнергетики и электротехники

Презентация на тему:

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
на тему: «Топливосбережение в промышленных котельных»

Выполнил: Дмитриева Л.В.
Группа: ПТЭз-16-56
Проверил: Бушуев А.Н.

Новотроицк, 2021г

Введение

Развитие малой энергетики с комбинированным производством тепла и электроэнергии, в том числе на базе существующих отопительных и промышленно-отопительных котельных, уверенно становится альтернативой централизации энергоснабжения либо дополнением, повышающим эффективность схем энергоснабжения.

Необходимо заметить, что централизованное производство и распределение электроэнергии сейчас довольно дорогое удовольствие для отдельного предприятия-потребителя, поскольку стоимость электроэнергии для потребителя составляет порядка 300-350% от себестоимости энергии. А мини-ТЭЦ позволяют решить проблему не только недорогого и независимого, в том числе и от выделенных лимитов, но и топливосберегающего режима генерации энергии.

Реконструкцию промышленной котельной с надстройкой ее газопоршневых двигателями с утилизацией дымовых газов можно рассматривать как один из наиболее эффективных способов топливосбережения в данной котельной. К тому же современные проекты реконструкции промышленных и районных котельных в мини-ТЭЦ позволяют это сделать без значительных затрат времени или средств на строительство. Таким образом, как промышленные предприятия, так и предприятия ТЭК, на основе технологических и экономических аспектов, несмотря на имеющуюся возможность энергоснабжения от имеющихся энергосетей, вполне могут принять решение о создании собственной мини-ТЭЦ.

Логично, что рентабельность работы мини-ТЭЦ будет тем выше, чем больше разница между закупочными ценами на энергию и расходами, необходимыми на реконструкцию котельных. Но предприятие, как правило, не имеет возможностей влияния на закупочные цены, в то же время необходимые на производство энергии расходы (именно здесь предоставляется возможность принятия соответствующих мер по их контролированию) как раз сильно зависят от качества технических решений и от эффективности производства энергии.

Выбор темы исследования и ее актуальность

Тема исследования – топливосбережение в промышленных котельных.

Актуальность данной темы заключается в том, что в настоящее время все большую актуальность приобретают проблемы, связанные с производством и транспортировкой энергии с максимальной эффективностью, определяющей непосредственно топливосбережение (и энергосбережение) на всех генерирующих источниках.

Энергетика является системообразующей и стратегически важной для социальной сферы, промышленности, сельского хозяйства и национальной безопасности отраслью экономики РФ.

Развитие экономики страны и прирост населения влечет за собой значительное повышение энергопотребления. С другой стороны, все чаще встает вопрос об ограниченности и истощении топливных ресурсов, в частности, углеводородного топлива: нефти, угля и газа. В сложившихся условиях необходимо находить рациональные и эффективные решения по организации энергоснабжения потребителей.

Перспективным направлением энергосбережения является использование комбинированных систем энергоснабжения на базе малых ТЭЦ (мини-ТЭЦ).

Основные цели и задачи развития энергетики сформулированы в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 13.11.2009 № 1715-р), в том числе, развитие технологий когенерации электрической и тепловой энергии в системах автономного энергообеспечения на основе дизельных и газопоршневых электростанций, за счет чего в последнее время все большее внимание уделяется электростанций такого типа.

В большинстве случаев мини-ТЭЦ на предприятиях строятся уже на базе существующих водогрейных или паровых котельных с надстройкой газовыми турбинами или газопоршневыми двигателями в паре со всем необходимым вспомогательным оборудованием охлаждения, дымоотводов и автоматического управления.

Формулирование проблемы исследования

Одним из основных вопросов при выборе типа малой ТЭЦ на базе существующей котельной является вопрос о стоимости самой энергоустановки в целом.

Как указывалось ранее, при единичных мощностях менее 3,5 МВт удельная стоимость оборудования у поршневых машин ниже. Здесь нужно заметить, что стоимость оборудования и стоимость станции не одно и то же, особенно в том случае, когда речь идет о подводе газа высокого давления (как требуется для газовых турбин)

Также важным является удельный расход топлива. Удельный расход топлива на выработанный кВт·ч меньше у газопоршневой установки, причем при любом нагрузочном режиме. Это объясняется немалой разницей КПД для данных машин.

Таким образом, проблема исследования заключается в правильном подборе газопоршневого оборудования, его количества и исполнения совместно со всем дополнительным оборудованием и автоматикой, поскольку мини-ТЭЦ предоставляют возможности выбора наиболее эффективного пути решения проблемы энергоснабжения за счет широкого диапазона режимов эксплуатации, большого выбора вспомогательного оборудования и систем, различных вариантов компоновок, что позволяет точно и оптимально приспособить установку к работе в любых условиях применения. При невысоких капитальных и эксплуатационных затратах эти электростанции обеспечивают максимальную эффективность инвестиций за счет производства электроэнергии и тепла по весьма конкурентным ценам.

Обоснование методики моделирования системы управления газопоршневыми двигателями

Современный этап теоретических исследований поршневых двигателей внутреннего сгорания (ПДВС) характеризуется большим разнообразием применяемых математических моделей, сложность которых постоянно возрастает. Математическое моделирование как инструмент исследования в современной теории поршневых двигателей занимает значительное место и способствует их быстрому развитию.

Основными тенденциями развития газопоршневого оборудования в области генерации электрической и тепловой энергии являются:

- повышение гибкости и универсальности оборудования, концентрация в одном агрегате все большего числа разнородных вариантов выработки энергии;
- одновременное повышение производительности и качественных показателей тепловой энергии;
- повышение энергоэффективности двигателей;
- существенное увеличение маневренности и динамичности изменения генерируемой мощности;
- совершенствование и внедрение нового автоматизирующего оборудования.

Организация моделирования в программе Matlab Simulink

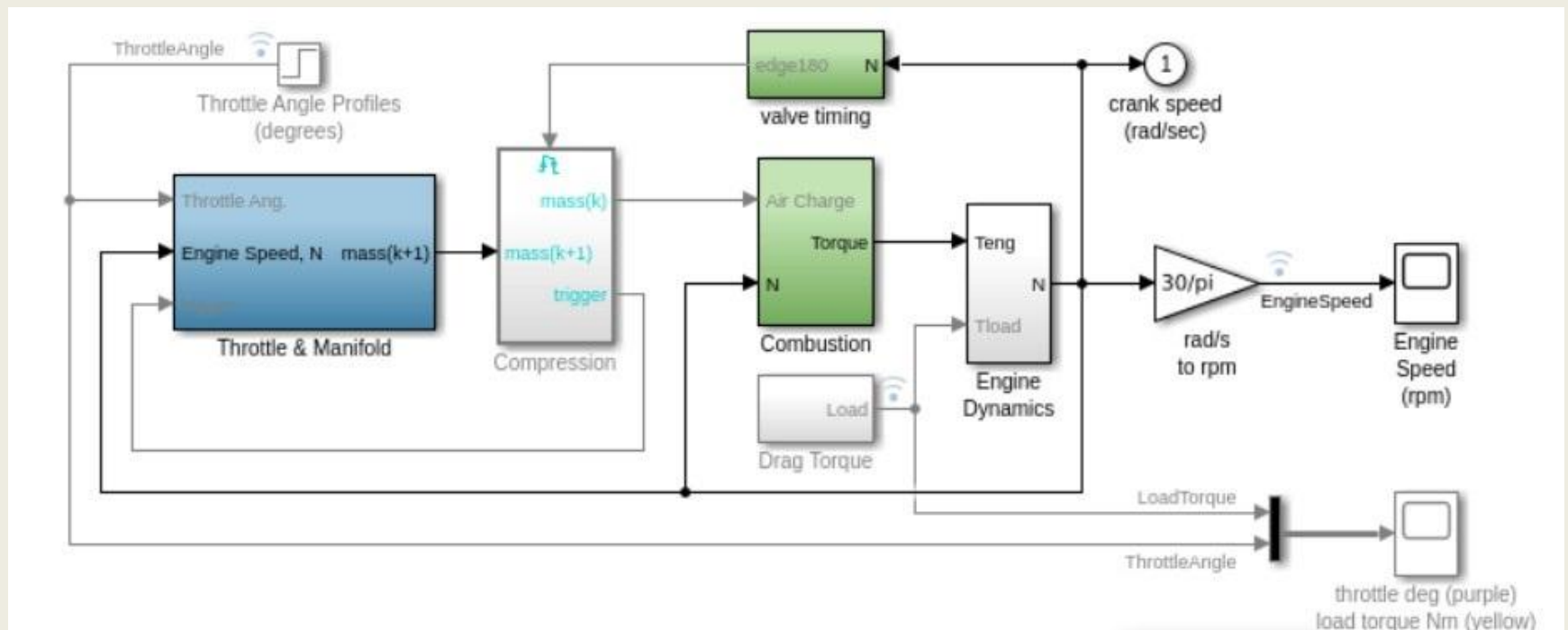
Для упрощения и ускорения процесса создания новых устройств и их исследования широко применяется математическая система MATLAB. Благодаря встроенному в систему MATLAB пакету Simulink можно создавать математические модели по функциональной схеме системы с помощью отдельных блоков. Блоки моделируемого устройства соответствуют отдельным деталям реального устройства; таким образом, в системе MATLAB могут быть смоделированы практически любые электрические и тепловые схемы.

Виртуальная лабораторная модель двигателя внутреннего сгорания с воспламенением от искры представлена на рисунке 1.

В модель входят:

- дроссель;
- впускной коллектор;
- расход воздуха;
- рабочий ход;
- крутящий момент на валу двигателя.

Рисунок 1 – Модель газопоршневого двигателя в программе Matlab Simulink



Оценка результатов исследования

При выполнении научно-исследовательской работы в качестве одного из способов топливосбережения на промышленных котельных был предложен вариант преобразования котельной в мини-ТЭЦ с надстройкой газопоршневым двигателем. Проведенный анализ научно-технической литературы по популярной на сегодняшний день теме энергосбережения, а именно по внедрению газопоршневых технологий в процесс, показал, что работы многих авторов посвящены применению средств малой энергетики, в том числе и малых ТЭЦ именно на базе газопоршневых агрегатов, но окончательный выбор и эффект будет зависеть от требуемой мощности электрогенератора.

При проведении научно-исследовательской работы также рассматривались технические характеристики когенерационных установок как отечественного, так и иностранного производства.

Прогноз о развитии объекта исследования

Как было ранее сказано в работе, газопоршневые мини-ТЭЦ используются для обеспечения электрической и тепловой энергией. Они выступают существенной альтернативой существующим централизованным системам энергоснабжения и хорошим вариантам надстройки промышленных котельных с целью топливосбережения и экономии энергетических ресурсов.

Используя экспериментальные данные для энергоустановок на базе газопоршневых двигателей можно определить, что при использовании когенерационной схемы удельное количество полезно используемой теплоты топлива увеличивается примерно в 2,3-2,4 раза по сравнению с отдельным производством электроэнергии и теплоты.

Также комбинированное производство двух видов энергии на мини-ТЭЦ способствует гораздо более экологичному использованию топлива по сравнению с отдельной выработкой электроэнергии и тепловой энергии на котельных установках.

Заключение

Основными тенденциями развития в области топливосбережения и энергосбережения в целом на производственных котельных являются:

- повышение КПД самого парового или водогрейного котла;
- повышение параметров пара в случае паровых котлов;
- повышение эффективности рекуперации тепла дымовых газов котлов;
- переход к когенерационной выработке энергии за счет надстройки котлов газовыми турбинами или поршневыми двигателями.

При выполнении научно-исследовательской работы отмечена высокая эффективность и относительная бюджетность такой технологии, как надстройка котлов газопоршневыми двигателями при возможности отдачи электроэнергии сторонним или местным потребителям в пределах до 3,5 – 4,0 МВт. При более высоких электрических мощностях финансовая выгода от подобных модернизаций переходит на сторону газотурбинных технологий. Этому также и способствует тот факт, выявленный при выполнении данной работы, что рынок России и Европы ограничивается газопоршневыми двигателями мощностью более 1,5-1,8 МВт. При больших электрических мощностях как раз и наблюдается плавный переход рынка в зону газотурбинных технологий.

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**