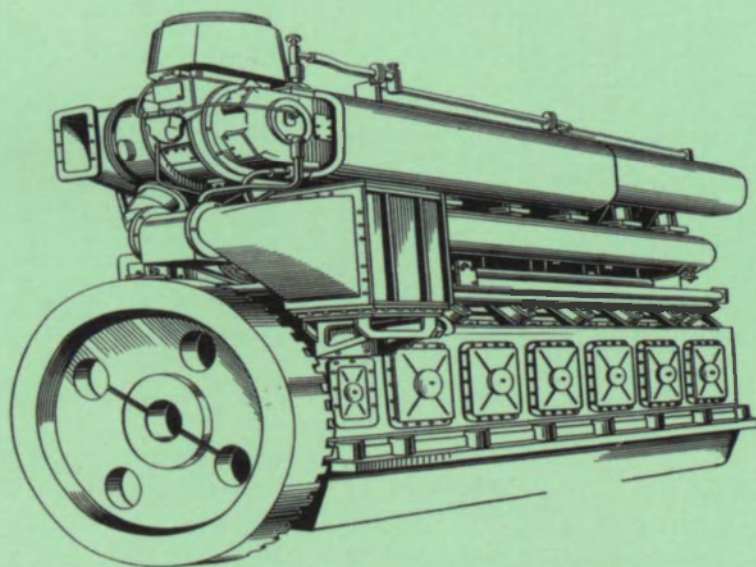


Дубинин В. С.

АВТОНОМНОЕ ЭЛЕКТРО И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ НА БАЗЕ ПОРШНЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



МОСКВА

УДК 621.311+ 621.432
ББК 31.19(2Рос)+31.36

Дубинин В.С. Автономное электро и теплоснабжение на базе поршневых технологий. Учебное пособие. — М.: МИЭЭ, 2009, 164 с.

Как известно, наиболее эффективным способом экономии топлива является переход от отдельной выработки электрической энергии на конденсационных электростанциях (КЭС) и тепловой энергии в котельных к комбинированной выработке электрической и тепловой энергии на теплоэлектроцентралях — ТЭЦ (теплофикация, когенерация). Однако, коэффициент использования теплоты сгорания топлива классических паротурбинных ТЭЦ России всего 60–65 %. Применение таких ТЭЦ предполагает использование теплосетей протяженностью до 20 км и электросетей. При этом потери тепловой энергии в теплосетях могут превышать 30 %, а электрической в электросетях 13 %. Поэтому идея теплофикации дискредитируется.

Настоящее пособие посвящено сравнительному анализу централизованной и децентрализованной комбинированной выработке электрической и тепловой энергии. Автором разработана концепция Единой системы газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ). В этой системе потребители электрической энергии соединены не электросетями, а газопроводами. Электрическая энергия вырабатывается автономно от внешних электросетей и комбинированно с тепловой энергией. Оба вида энергии потребляются на месте их производства, что исключает протяженные и ненадежные магистральные теплосети и системообразующие электросети вместе с потерями энергии в них. Показана целесообразность применения для ЕСГТМЭЭ поршневых двигателей с учетом научно-технических достижений за последние 20 лет в этой области.

Формат 64×90 1/16. Тираж 100.
Подписано в печать 26.01.2009 г. Отпечатано в типографии
Производственно-торговой фирмы
Московского института энергобезопасности и энергосбережения.
105043, Москва, ул. 4-я Парковая, д. 27,
тел. 965-3790, 652-2412,
факс 965-3846.
www.mieen.ru, e-mail: ptfi@mieen.ru

©МИЭЭ, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Введение..... | 7 |
| Глава 1. Развитие комбинированной выработки электрической и тепловой энергии (теплофикации, когенерации) — как наиболее эффективного способа экономии топлива. Цель и постановка задачи исследования ... | 11 |
| 1.1. Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии (теплофикация, когенерация) — как наиболее эффективный способ экономии топлива | 11 |
| 1.2. Развитие различных подходов к когенерации в энергетике России с 30-х годов до конца прошлого века | 11 |
| 1.3. Перспективы децентрализованной генерации электроэнергии | 15 |
| 1.4. Распределённая генерация электроэнергии | 21 |
| 1.5. Автономная генерация электроэнергии и понятие о предлагаемой Единой системе газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ)..... | 22 |
| 1.5.1. Опыт применения газопоршневых двигателей в народном хозяйстве | 24 |
| 1.6. Цель и постановка задачи исследования | 26 |
| Литература к главе 1 | 27 |
| Глава 2. Сопоставление надёжности линейной части Единой электроэнергосистемы (ЕЭЭС) и единой системы газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ) | 32 |
| Выводы по главе 2..... | 35 |
| Литература к главе 2 | 36 |
| Глава 3. Сопоставление стоимости прокладки линейной части Единой электроэнергетической системы (ЕЭЭС) и Единой системы газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ)..... | 38 |
| Выводы по главе 3..... | 42 |
| Литература к главе 3 | 43 |

| | |
|---|------------|
| Глава 4. Сопоставление генерирующих частей Единой электроэнергетической системы (ЕЭЭС) с предлагаемой Единой системой газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ) | 45 |
| Выводы по главе 4..... | 54 |
| Литература к главе 4..... | 55 |
| Глава 5. Области рационального применения паропоршневых и поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в промышленной энергетике | 58 |
| Выводы по главе 5..... | 70 |
| Литература к главе 5..... | 70 |
| Глава 6. Явление самостабилизации частоты вращения поршневых двигателей и автономная генерация электроэнергии | 74 |
| 6.1. Физика явления самостабилизации | 76 |
| 6.2. Периодическое решение и его устойчивость..... | 83 |
| 6.3. Возможность реализации полученных условий в двигатель-генераторной установке..... | 89 |
| 6.4. Экспериментальное исследование явления самостабилизации | 94 |
| Выводы по главе 6..... | 103 |
| Литература к главе 6 | 104 |
| Глава 7. Предложения на базе высоких технологий к концепции Энергетической стратегии России до 2020 г. в газифицированных регионах..... | 106 |
| 7.1. Целесообразность применения единой системы газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ) в энергетике России..... | 106 |
| 7.2. Особенности применения Единой системы газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ) при реализации национального проекта «Доступное жилье» | 107 |

| | |
|--|-----|
| 7.3. Особенности применения Единой системы газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ) при большой плотности электрических и тепловых нагрузок | 108 |
| 7.3.1. Сложившаяся ситуация в Московском регионе..... | 109 |
| 7.3.1.1. Снижение надежности электроснабжения Московского региона..... | 109 |
| 7.3.1.2. Пути решения проблемы ненадежности электроснабжения Московского региона, предложенные рабочей группой РАН и недостаточность этих мер. | 110 |
| 7.3.1.3. Недопустимость перерывов электроснабжения в мегаполисах..... | 112 |
| 7.3.2. Вариант решения проблемы надежного теплоснабжения Московского региона при ненадежном электроснабжении..... | 112 |
| 7.3.3. Повышение безопасности функционирования Московской энергосистемы путем автономной от электросетей работы вспомогательного оборудования ТЭЦ..... | 115 |
| 7.3.4. Экономия электроэнергии путем автономизации работы вспомогательного оборудования источников тепловой энергии от электросетей..... | 116 |
| 7.3.5. Возможности технического перевооружения энергетического хозяйства Москвы и Московской области на основе Единой системы газоснабжения и генерации механической и электрической энергии (ЕСГТМЭЭ) | 121 |
| 7.3.5.1. Оценка коэффициента электрической/механической мощности для МР..... | 122 |
| 7.3.5.2. Пример возможного применения паросиловой установки в МР..... | 124 |
| 7.3.5.3. Возможности покрытия потребностей МР в электроэнергии в 2020 г. при использовании ЕСГТМЭЭ. | 128 |

| | |
|--|------------|
| 7.3.5.4. Сопоставление энергетики МР построенной на базе применения ЕСГТМЭЭ с энергетикой, запланированной к постройке по эмиссии NO _x | 129 |
| Выводы по главе 7..... | 132 |
| Литература к главе 7..... | 136 |
| Глава 8. Вариант подхода к концепции Энергетической стратегии России до 2020 г. и направления дальнейшей работы | 139 |
| Выводы по главе 8..... | 145 |
| Литература к главе 8..... | 148 |
| Основные выводы | 150 |
| Приложение П1 | 153 |
| Приложение П2 | 154 |
| Приложение П3. О возможности стабилизации частоты вращения многоцилиндровых поршневых двигателей (Шкарупа С.О.)..... | 155 |