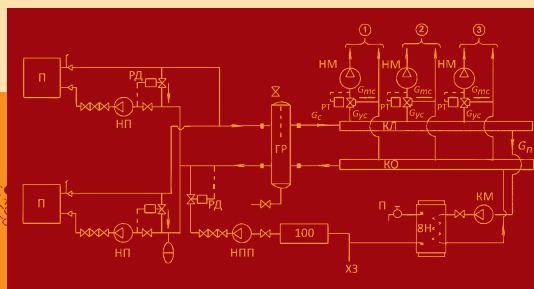
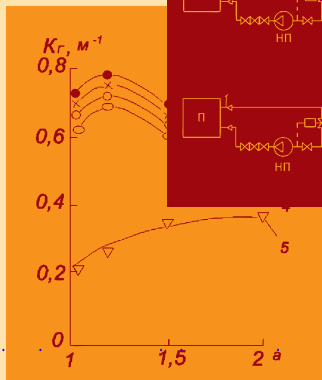




Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ

П.А. Хаванов

ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОТЫ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ

П.А. Хаванов

ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОТЫ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Москва 2014

УДК 628.8
ББК 31.38
Х12

СЕРИЯ ОСНОВАНА в 2008 ГОДУ

Рецензенты:
заслуженный деятель науки,
доктор технических наук, профессор *В.И. Бодров*,
заведующий кафедрой отопления и вентиляции НГАСУ;
кандидат технических наук, доцент *К.И. Лушин*,
ФГБОУ ВПО «МГСУ»

Монография рекомендована к публикации научно-техническим советом МГСУ

Хаванов, П.А.

Х12 Источники теплоты автономных систем теплоснабжения : монография / П.А. Хаванов ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т Москва : МГСУ, 2014. — 208 с. (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ).
ISBN 978-5-7264-0898-9

Освещены общие сведения о современном состоянии систем автономного теплоснабжения жилищно-коммунальных потребителей и источниках теплоты для этих систем. Проведен сравнительный анализ основных технических характеристик различных типов отопительных водогрейных теплогенераторов малой мощности, топочных устройств, особенностей условий теплообмена в них.

Рассмотрены основные теплотехнические аспекты конструирования автономных систем теплоснабжения малой мощности, тепловые схемы и гидравлические режимы их работы. Приведены методы расчета и подбора основного оборудования, проиллюстрированные примерами расчетов.

Предназначена для научных и инженерно-технических работников, аспирантов и магистров теплотехнических специальностей вузов.

УДК 628.8
ББК 31.38

ISBN 978-5-7264-0898-9

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2014

Введение

Ежегодные объемы нового жилищного строительства в России составляют менее 2,5 % эксплуатируемого жилого фонда, поэтому экономия энергоресурсов за 10 лет составит не более 8 %, в то же время реализация энергосберегающих мероприятий по эксплуатируемым зданиям, источникам и системам теплоснабжения может привести к 2-кратному снижению потребления энергоресурсов [1], так в расчете на 1 млн м² жилья в средней полосе России экономия топлива составит до 25—30 тысяч т у.т. в год.

Значительная часть населения проживает, наряду с городами, в поселках городского и сельского типов. В малых населенных пунктах (до 50 тыс. человек) проживает до 45 % населения страны. При низкой, по сравнению с городами, абонентоплотности — до 2 потр./га, здесь значительно ниже и плотность жилого фонда, и плотность теплопотребления: соответственно для малоэтажной приусадебной застройки — 750—500 м²/га и 0,17—0,1 МВт/га; для зданий 3—5-этажных без приусадебных участков — 3000 — 2500 м / га и 0,45—0,32 МВт/га.

В энергетике системы теплоснабжения мощностью менее 58 МВт считаются децентрализованными. Для городов они неэффективны и неэкономичны, а вот для малых населенных пунктов такие системы являются крупными и, в ряде случаев, экономически более рациональными.

Необходимо ввести четкую классификацию систем теплоснабжения, считая основным признаком децентрализации или автономной системы отсутствие тепловых распределительных сетей. В этом случае под понятие автономных источников теплоты попадают не только домовые (интегрированные со зданием), крышные, встроенные, пристроенные котельные, но и поквартирные системы от поквартирных теплогенераторов.

В исследовании [2] отмечалось, что эффективность и экономичность автономных систем на газообразном топливе всегда значительно выше, чем централизованных, а на твердом топливе, децентрализованные системы менее эффективны из-за проблем доставки, хранения, сжигания, золошлакоудаления

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Общие вопросы децентрализованного теплоснабжения.....	10
2. Классификация теплогенераторов автономных систем теплоснабжения.....	18
2.1. Чугунные секционные котлы	20
2.2. Стальные водогрейные котлы	23
2.2.1. Водотрубные водогрейные котлы.....	23
2.2.2. Жаротрубные водогрейные котлы.....	26
2.3. Проточные настенные термоблоки	31
3. Топочные и тепловые процессы в теплогенераторах малой мощности и особенности их конструирования.....	43
3.1. Газообразное топливо.....	43
3.1.1. Сжигание газообразного топлива.....	45
3.1.2. Режимы работы атмосферных ГГУ	52
3.1.3. Технические особенности атмосферных ГГУ	56
3.1.4. Теплотехническая эффективность ГГУ термоблоков с «закрытой» топкой	57
3.1.5. Экологические показатели ГГУ	62
3.2. Жидкое топливо	65
3.2.1. Сжигание жидкого топлива	65
3.3. Твердое топливо	71
3.3.1. Сжигание твердого топлива.....	73
3.3.2. Сжигание биомассы.....	87
4. Расчет теплообмена в теплогенераторах малой мощности.....	91
4.1. Расчет теплообмена в топке при сжигании газообразного и жидкого топлива.....	104
4.2. Расчет теплообмена в топке при сжигании твердо- го топлива	113
4.3. Расчет теплообмена в конвективных поверхно- стях нагрева.....	118
4.4. Особенности конструирования теплогенераторов малой мощности.....	122

5. Системы теплоснабжения от автономных теплогенераторов	130
5.1. Системы горячего водоснабжения от автономных теплогенераторов.....	131
5.2 Системы отопления и ГВС от автономных тепло- генераторов.....	143
5.2.1. Принципиальные тепловые схемы без ис- пользования коллекторов малых перепа- дов давления	145
5.2.2. Принципиальные тепловые схемы авто- номных источников теплоснабжения с коллекторами малых перепадов давления	156
5.3. Оптимизация тепловых и гидравлических режи- мов работы автономных источников теплоты	169
5.4. Некоторые ошибки при разработке тепломехани- ческой части автономных источников теплоты	180
Библиографический список	186
Приложения	188

