

Утилизация теплоты вод, циркулирующих в системах водопроводно-канализационных хозяйств городов Украины

ОСТАПЕНКО В. М.

президент компании «Фитикон»

кандидат технических наук

УЛАНОВ М. М.

кандидат технических наук

УЛАНОВ Н. М.

ОКБ Института технической
теплофизики НАН Украины

Коммунальная теплоэнергетика Украины потребляет ежегодно около 100 млн. Гкал тепловой энергии, немного больше половины этого количества используется для отопления и вентиляции, а оставшаяся часть – на горячее водоснабжение, которое после технологической переработки уходит в сточные воды. Очевидно, что сточные воды городов представляют собой возобновляемый источник тепловой энергии. Температура сточной воды, например, в г. Киеве, измеренная в январе 2006 года составляла +20°C, а на улице в это время было -25°C. Артезианские воды со среднегодовой температурой 10-12°C, водопроводная вода с температурой в течении года от 5 до 16°C также могут быть рассмотрены как источники низкопотенциальной энергии, правда ее запасы меньше по сравнению со сточной водой. Суммарные объемы вышеперечисленных вод, производимых в огромных количествах городами, практически не изменяются в течение года. Так, например, в г. Киеве сточных вод ежесуточно образуется 1,4 млн. м³, в Одессе – 400 тыс. м³, Кривом Роге – 455 тыс. м³, Симферополе – 200 тыс. м³, Виннице – 110 тыс. м³, а всего по стране – свыше 10 млн. м³ в сутки.

Следовательно, воды, циркулирующие в системах водопроводно-канализационных хозяйств городов Украины, делают их идеальным источником низкопотенциального тепла для использования в тепловых насосах. По некоторым оценкам в городские коммуникации вместе со сточными водами сбрасывается до 40% использованного тепла, а

количество утилизируемой тепловыми насосами тепловой энергии может составить до 30% от ее расхода на горячее водоснабжение.

Техническая возможность и энергетическая эффективность применения тепловых насосов в качестве источников теплоснабжения и, если необходимо, то и теплохладоснабжения доказана много лет назад. Однако, практическое использование эти разработки в странах СНГ получают только в последние годы, в том числе и в Украине, имеющей недостаточное количество собственных топливных ресурсов (нефти и газа), применение тепловых насосов относится к приоритетным направлениям энергосбережения.

Примерами крупных теплонасосных станций, внедренных в мире, являются:

- город Стокгольм – 12% всего отопления города обеспечивается тепловыми насосами общей мощностью 320 МВт, использующими как источник тепла воды Балтийского моря с температурой 2...8°C.

- город Токио – теплоснабжение района Koraku 1-chome осуществляется теплонасосной станцией общей мощностью 30,6 МВт, использующей в качестве источника тепла сточные воды. Коэффициент преобразования энергии на станции составляет при этом 4÷4,2. Применение этой системы уменьшает потребление энергии на 20%, выброс CO₂ и NO_x на 40 и 37% соответственно.

ОКТБ ИТТФ НАНУ совместно с фирмой «Фитикон» разработало два технико-экономических обоснования создания теплонасосных станций горячего водоснабжения на базе использования теплоты канализационных стоков в г. Виннице и КНС «Святошино» в г. Киеве.

Сравнительные характеристики этих проектов приведены в таблице 1.

На наш взгляд наиболее приемлемым местом размещения оборудования теплонасосных стан-

ций – существующие насосные станции различных видов вод, поэтому оба проекта планируется разместить на площадках и в помещениях КНС (канализационная насосная станция) «Святошино» и станции очистки сточных вод г. Винницы. В городе Киеве эксплуатируется свыше 80 насосных станций, ежедневно перекачивающих свыше 2 млн. м³ воды, и эти помещения могли бы стать местом установки пилотного теплонасосного оборудования. Но не всегда там, где есть насосные станции имеются и крупные потребители тепла и горячей воды, поэтому вопрос места утилизации низкопотенциального тепла, например, сточных вод может более удачно решаться за счет применения новых конструкций канализационных труб швейцарской фирмы «Rabtherm». Эта фирма выпускает железобетонные канализационные трубы диаметром от 400 мм и выше со встроенными теплообменниками, через которые прокачивается промежуточный теплоноситель, поступающий затем в испаритель теплового насоса. В этом случае место установки теплового насоса уже не привязывается к месту нахождения насосных станций, это может быть и помещение бойлерной или теплового пункта, расположенных в непосредственной близости от потребителя тепловой энергии для целей отопления и горячего водоснабжения.

Схема такой системы, сочетающей утилизацию низкопотенциального тепла различных видов вод тепловым насосом и существующей котельной, показана на рис.1. Применение новой конструкции канализационных труб позволит утилизировать до 20% тепловой энергии сточных вод.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование показателей	г. Винница	часть Святошинского района г. Киева
1	Теплопроизводительность	45 МВт	1,4 МВт
2	Температура горячей воды	55°С	55°С
3	Минимальная температура водопроводной воды на входе	5°С	5°С
4	Источник низкопотенциального тепла	Сточные воды 110 000 м ³ /сутки	Сточные воды 140 000 м ³ /сутки
5	Температура сточной воды	12-20°С	18-20°С
6	Источник энергии для привода тепловых насосов	Электроэнергия	Электроэнергия

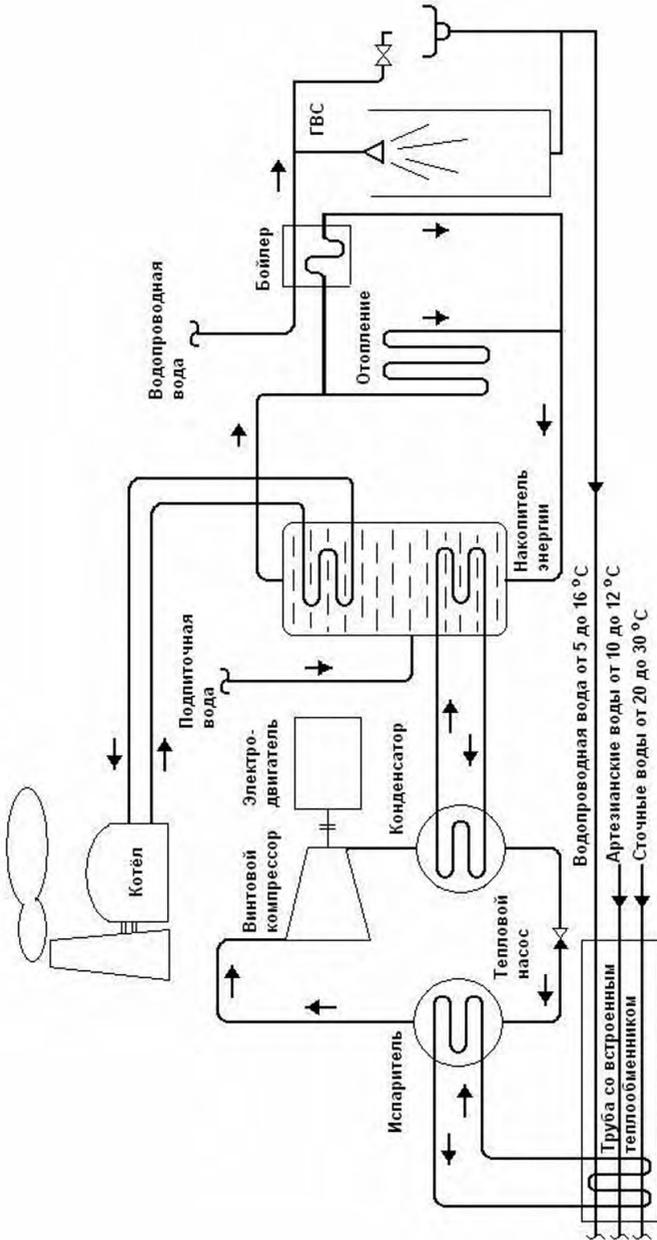


Рис. 1. Схема отопления и горячего водоснабжения с использованием теплового насоса и котельной