

Результаты показывают, что применение АБТН по сравнению с традиционными сетевыми подогревателями в зависимости от тепловой нагрузки повышает КПД по производству электроэнергии на 3,5 – 12,3% относительных. Эффект от охлаждения циркуляционной воды получился менее значительным, чем от нагрева сетевой воды. Так, из-за больших расходов циркуляционной воды (22000 м<sup>3</sup>/ч), она дополнительно охлаждается с помощью АБТН при тепловой нагрузке 25 МВт лишь на 0,5 °С с выработкой дополнительных 0,29 МВт, а при нагрузке 100 МВт на 2,0 °С с дополнительными 1,18 МВт.

Следует отметить, что АБТН по габаритам существенно проигрывают компрессорным тепловым насосам. Отчасти эта проблема решается объединением аппаратов, работающих при одинаковом давлении, т.е. генератора с конденсатором, а испарителя с абсорбером.

**Список литературы**

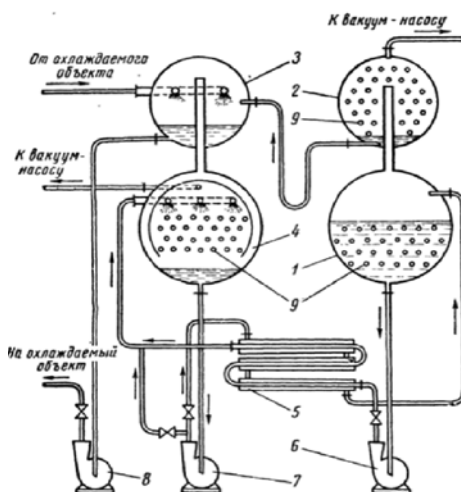
1. Байбаков, С.А. Оценка эффективности применения компрессорных тепловых насосов в схемах теплофикационных установок турбин // Энергетик. – 2013. – №10. – С. 17-24.  
 2. Абсорбционные бромистолитиевые тепловые насосы. URL: <http://www.teplosibmash.ru/catalog/id/7/> (дата обращения: 06.05.2015).

**АБСОРБЦИОННЫЙ БРОМИСТО-ЛИТИЕВЫЙ ТЕПЛОВОЙ НАСОС ДЛЯ ЭНЕРГОБЛОКА КОМСОМОЛЬСКОЙ ТЭЦ-3**

Шидловская Д.К., Седельников Г.Д.  
 ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре,  
 e-mail: ido@knastu.ru

Для повышения эффективности энергоблока Комсомольской ТЭЦ-3 предлагается применить абсорбционный тепловой насос (АБТН), схема которого приведена на рисунке. Это позволит понизить температуру циркуляционной воды на входе в конденсатор в летнее время, что актуально и, следовательно, понизит давление в конденсаторе и повысит выработку электроэнергии. Теплота, полученная от циркуляционной воды и затраченная на работу АБТН, идет на нагрев воды горячего водоснабжения (ГВС), что сокращает расход пара из отборов турбин и также увеличивает выработку электроэнергии. В результате применение теплового насоса дает двойной эффект – охлаждение циркуляционной воды и нагрев воды ГВС.

Теплота, подведенная в генераторе 1, и теплота, отобранная от циркуляционной воды в испарителе 3, передаются воде ГВС в конденсаторе 2 и абсорбере 4. Температура и, соответственно, давление при фазовых переходах в испарителе и конденсаторе выбраны такими, чтобы была возможность предавать названные потоки теплоты.



Принципиальная схема абсорбционного бромисто-литиевого теплового насоса:  
 1 – генератор; 2 – конденсатор; 3 – испаритель; 4 – абсорбер; 5 – теплообменник; 6 – насос для крепкого раствора; 7 – насос для слабого раствора; 8 – насос охлажденной воды; 9 – трубки

**Параметры узловых точек рабочих процессов АБТН**

Состояние вещества	Температура, °С	Упругость паров, мм рт. ст.	Концентрация, %	Энтальпия, ккал/кг
Вода после испарителя	20	17,5	0	120
Вода после конденсатора	70	233,7	0	170
Слабый раствор на выходе из абсорбера	65	16,0	56	69
Крепкий раствор на выходе из генератора	120	233,7	62	98
Раствор в начале кипения в генераторе	105	233,7	56	96
Раствор в начале поглощения в абсорбере	70	16,0	62	71
Крепкий раствор на выходе из теплообменника	80	-	62	76
Пар, равновесный жидкости в испарителе	20	17,5	0	710
Пар, равновесный раствору в генераторе	112,5	233,7	0	748

Используя диаграмму концентрация – энтальпия для раствора бромистый литий – вода, предложенную профессором Л.М. Розенфельдом [1], были найдены параметры узловых точек рабочих процессов, протекающих в АБТН (таблица). Единицы измерения параметров в таблице приведены такие же, как на диаграмме первоисточника [1]. Эти параметры использовались при расчете абсорбционного бромисто-литиевого теплового насоса.

Были получены следующие основные результаты: расход рабочего агента (воды) 4,647 кг/с; тепло-

вая нагрузка генератора 14,49, испарителя 10,51, конденсатора 11,25, абсорбера 13,75 МВт; коэффициент трансформации тепла 1,73. Таким образом, на ГВС отпускаются необходимые в летний период 25 МВт, из которых 10,51 МВт передаются от циркуляционной воды.

#### Список литературы

1. Розенфельд Л.М. Диаграмма концентрация – энтальпия раствора бромистый литий – вода для расчета абсорбционных холодильных машин / Л.М. Розенфельд, М.С. Карнаух // Холодильная техника. – 1958. – №1. – С. 37-42.

### **Секция «Системное развитие техники и технологии пищевых производств», научный руководитель – Шахов С.В., д-р техн. наук**

#### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ НАЛИВНОЙ ГОЛОВКИ ЛИНИИ КЕГ**

Ивашин С.Е., Карибайулы Е.К., Шахов С.В., Буянин В.А.  
Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: s.shahov1962@yandex.ru

Целями совершенствования наливной головки линии кег являются: уменьшение потерь пива при наливке (которые составляют около 500 мл на один кег); увеличение ремонтпригодности наливной головки (а в частности облегчение замены уплотнений); уменьшение времени заполнения кег пивом. Для этого предлагается заменить датчик температуры (который находится на выходе пива из кеги) на расходомер для более точного регулирования

объема налива. А изменение конструкции головки (рис. 1) заключается в замене внешнего штока на электропневматический клапан, для регулирования подачи пива, который оснащен цифровым электропневматическим преобразователем для плавного перехода от медленного к быстрому наливу, такое решение позволит уменьшить габариты наливной головки. Внутренний шток так же имеет изменения: отверстия для подачи углекислого газа (CO<sub>2</sub>) расположены на боковой поверхности штока, уплотнения находятся непосредственно на самом штоке, а не на внутренней поверхности корпуса наливной головки, что значительно облегчает их замену. Так же сократится время налива в кегу на 5 секунд за счет сокращения времени на слив пива.

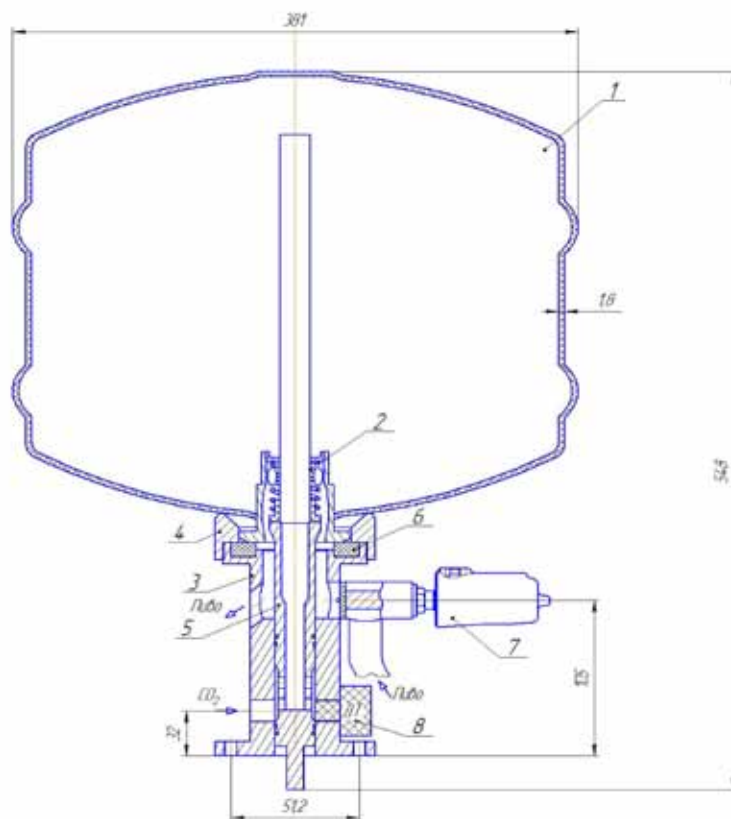


Рис. 1. Наливное устройство:

1 – кега; 2 – фитинг; 3 – корпус; 4 – крышка; 5 – шток; 6 – уплотнение; 7 – электропневматический клапан; 8 – датчик температуры