УДК 621. 311

Г.И. ШАМШУРИНА, старший преподаватель (СамГТУ)
г. Самара

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ДЕАЭРАЦИИ ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ДЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Проблема повышения эффективности работы деаэраторов питательной воды промышленных котельных, в том числе нефтепромысловых, является весьма актуальной. При разработке нефтяных месторождений для паротеплового воздействия на нефтяные пласты используется водяной пар, получаемый как в стационарных котельных установках, так и передвижных. В настоящей работе предлагается использовать для деаэрации питательной воды передвижных котельных деаэраторов перегретой воды с кавитационно-разгонными устройствами, разработанными на кафедре ТЭС Самарского государственного технического университета [1]. Деаэратор представляет собой сосуд цилиндрической формы, на торцевых стенках которого снаружи установлены кавитационно-разгонные устройства (КРУ) в виде сопел со специальным профилем канала. К КРУ присоединен трубопровод, по которому питательная вода поступает от подогревателя смешивающего типа. Температура воды после подогревателя превышает температуру насыщения, соответствующую давлению в корпусе деаэратора, поэтому часть воды, поступив в деаэратор, превращается в пар. В кавитационно - разгонном устройстве пароводяной поток разгоняется до скорости, превышающей скорость звука в двухфазной пароводяной среде. Со сверхзвуковой скоростью поток из КРУ вводится в пароводяной объем корпуса деаэратора. Большая скорость предварительно раздробленного кавитационными пузырями потока обеспечивает мелкое дробление воды и турбулизацию потока. Это позволят обеспечить интенсивную и глубокую деаэрацию воды. На центральной отопительной котельной (ЦОК) Самарской ГРЭС была создана экспериментальная установка, включенная в технологическую схему деаэратора ст. № 2, а затем и опытно-промышленная установка на баке-аккумуляторе деаэратора ст. № 4 . Данные экспериментов и анализ результатов промышленной эксплуатации деаэраторов перегретой воды с кавитационно-разгонными устройствами (КРУ) в течении нескольких лет показали надежность и эффективность их работы [2], [3]. Результаты исследований послужили основой для расчетов тепловых характеристик таких деаэраторов. Разработана методика расчета теплового режима деаэраторов перегретой воды и поперечных размеров кавитационно-разгонного устройства (КРУ)

Основные характеристики теплового режима деаэратора:

- перегрев деаэрируемой воды - $\Delta t_{пер}$;

- температура воды перед деаэратором - $t_в$;

- давление деаэрируемой воды перед деаэратором - p_1 ;

- давление в деаэраторе – р;

- производительность деаэратора равная расходу воды через кавитационно- разгонные устройства - $D_в$.

Рассчитаны характеристики тепловых режимов деаэраторов заданного параметрического ряда:
D = 20 т/ч; 35 т/ч; 100 т/ч; 175 т/ч при давлении в деаэраторе р = 0,0147 МПа; 0,0294 МПа; 0,049МПа.

Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица1

Характеристики деаэраторов перегретой воды и размеров КРУ

$D_в$	р	$D_в$	$t_в$	$t_н$	$t_{пер}$	х	$\vartheta_{кр}$	$f_л$	d	$W_в$	p_1	КРУ
т/ч	МПа 10^3	кг/с	ºС	ºС	ºС		$м^3/кг$ 10^3		м	м/с	МПа 10^3	шт
20	14,7	5,56	56,21	53,2	3,01	0,00517	2,07	1,575	0,044	3,56	23	1
35	14,7	9,72	56,21	53,2	3,01	0,00517	2,07	2,76	0,059	3,56	23	1
100	14,7	27,78	56,21	53,2	3,01	0,00517	2,07	7,87	0,1	3,56	23	1
175	14,7	24,305	56,21	53,2	3,01	0,00517	2,07	6,898	0,07	3,56	23	2
20	29,4	5,56	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	1,0087	0,036	5,62	43,1	1
35	29,4	9,72	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	1,759	0,047	5,62	43,1	1
100	29,4	27,78	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	5,037	0,081	5,62	43,1	1
175	29,4	24,305	74,2	68,66	5,54	0,00995	2,07	4,406	0,075	5,62	43,1	2
20	49	5,56	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	0,789	0,032	7,25	95	1
35	49	9,72	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	1,38	0,043	7,25	95	1
100	49	27,78	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	3,947	0,079	7,25	95	1
175	49	24,305	89,5	80,86	8,64	0,0161	2,07	3,45	0,066	7,25	95	2

Принципиальная схема установки деаэратора перегретой воды с кавитационно - разгонными устройствами (КРУ) представлена на рис.1 Преимущества деаэратора перегретой воды с КРУ :

- простота конструкции

- малый расход металла, отсутствие деталей из цветных металлов или других дефицитных материалов

- большая глубина дегазации (до 10 $^{мкг/дм^3}$)

Технологическим преимуществом деаэратора перегретой воды с КРУ является то, что теплоносителем может служить предварительно продеаэрированная в том же деаэраторе горячая вода, нагрев которой может осуществляться в низкотемпературном экономайзере котла. Предварительная дэаэрация теплоносителя исключает коррозию оборудования, наличие низкотемпературного водяного экономайзере повышает к.п.д. котла. Кроме того применение деаэратора перегретой воды с кавитационно –разгонными устройствами исключает расход пара на собственные нужды, что увеличивает полезную паропроизводительность котельной.

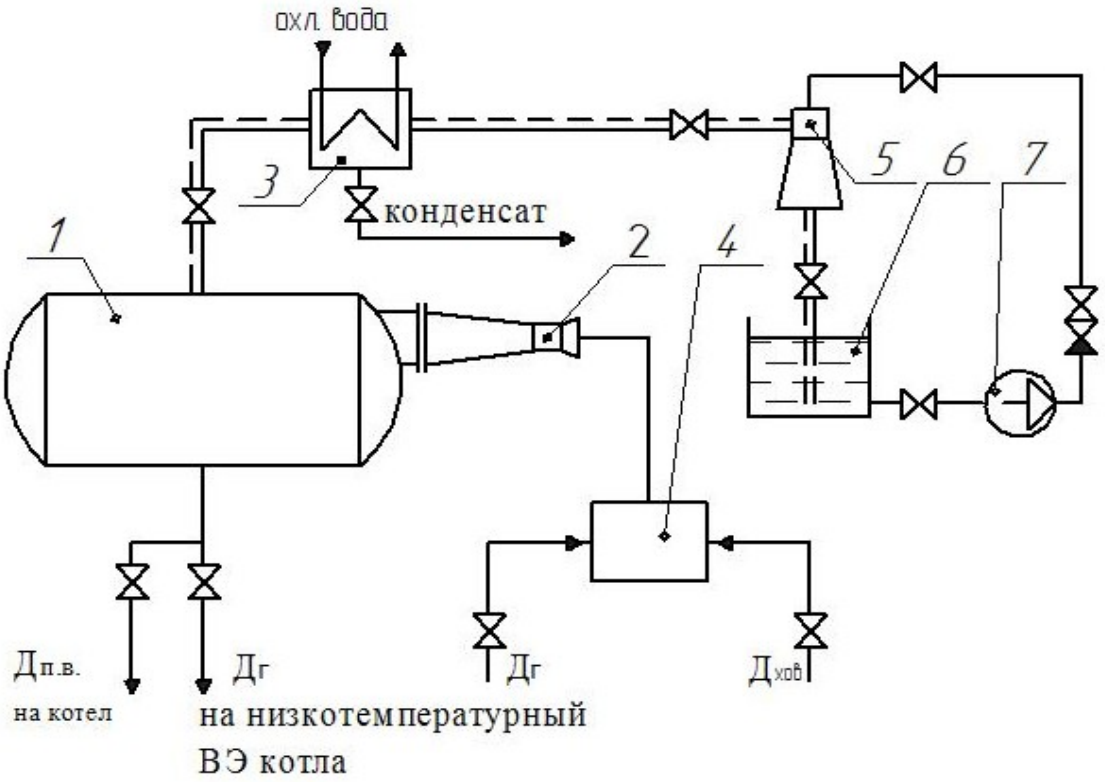

Рис. 1. Принципиальная схема установки деаэратора перегретой воды с кавитационно-разгонными устройствами
1 – корпус деаэратора; 2 – кавитационно-разгонное устройство (КРУ): 3 – охладитель выпара; 4 – смешивающий подогреватель; 5 – водоструйный эжектор; 6 – бак рабочей воды; 7 – насос для подачи рабочей воды.

Список литературы:

1. А.с. №635045. Деаэратор перегретой воды. В.Д. Муравьев, В.Б. Черепанов, Г.И. Дельцова (Шамшурина). Бюл. №44, 30.11.1978 г.

2. Кудинов, А.А. Разработка и исследование опытного вакуумного деаэратора [Текст] / А.А. Кудинов, Г.И. Шамшурина ,Н.В. Борисова // Энергетик,. 2009. − №10.− С. 29-31.

3. Кудинов, А.А. Исследование режимов работы вакуумно-кавитационных деаэраторов Самарской ГРЭС [Текст] / А.А. Кудинов, Г.И. Шамшурина , С.К. Зиганшина ,Н.В. Борисова // Электрические станции. 2011.− №2.− С. 38-42.