

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРУЙНОГО КОМПЛЕКСА  
ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ В ВЕНТИЛЯТОРНЫХ ГРАДИРНЯХ****О.Б. Меженная<sup>1</sup>, В.М. Новиков<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Полесский государственный университет, mezenmaia-o@mail.ru<sup>2</sup>Брестский государственный технический университет

Большинство систем оборотного водоснабжения промышленных предприятий построены 20–40 лет назад и к настоящему времени существенно изношены. На сегодняшний момент существует множество проблем, связанных с использованием градирен.

Для вентиляторных градирен характерен большой расход электроэнергии, довольно сложная эксплуатация механического и электрического оборудования, образование тумана над землей и обледенение окружающих сооружений. Существующие конструкции оросителей создают большие аэродинамические сопротивления, значительные энергетические затраты. Возникают проблемы и при замене оросителей. Деревянные оросители необходимо менять каждые три года. Замена асбестоцементных оросителей является очень трудоемкой. Наиболее высокий эффект охлаждения обеспечивает пленочный ороситель, который обеспечивает меньшее сопротивление движению воздуха, меньшие энергетические затраты, меньший капельный унос по сравнению с капельным оросителем. Однако существующие конструкции таких оросителей чувствительны к наличию в воде нефтепродуктов, взвешенных веществ и других примесей, вызывающих зарастание зазоров между элементами, для его изготовления требуется большой расход материалов.

В работе исследовалась возможность применения в вентиляторной градирне в качестве оросителя аппарата в виде четырех ярусов водосливов с круглым ребром, способного формировать протяженные куполообразные водяные завесы с толщиной пленки от 1,5 мм до 3 мм (рис.) [1, 2].

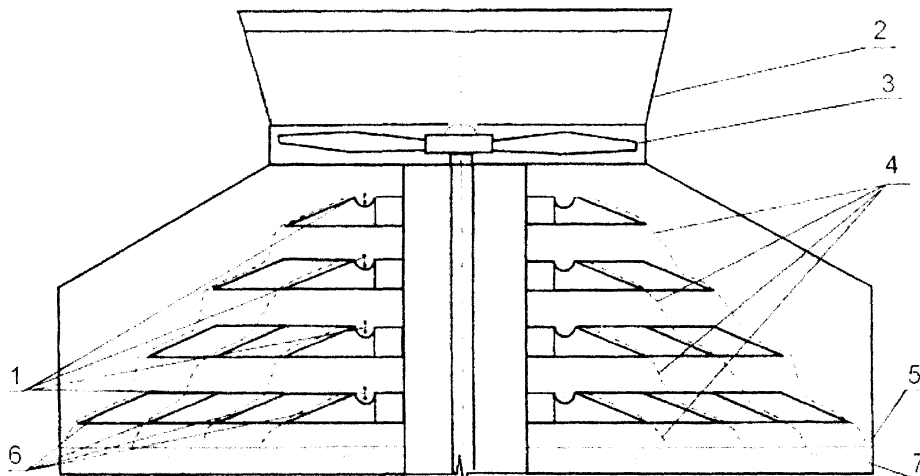
Экспериментальные исследования проводились в соответствии с методикой проведения натуральных гидromетрических и аэродинамических испытаний градирен испарительного типа [3] и показали, что при плотности орошения градирни  $3,98 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{ч}$  разность температур на входе и выходе из градирни составила  $7^\circ\text{C}$ , относительная тепловая нагрузка на градирню –  $32,17 \text{ кВт}/\text{м}^2$ , коэффициент эффективности градирни –  $0,41$ . По результатам натуральных испытаний получены значения коэффициентов теплоотдачи  $\beta_{xy} = 2389 \text{ кг}/\text{м}^3\text{ч}$ , массоотдачи  $\alpha_y = 575 \text{ Вт}/\text{м}^3\text{K}$  и гидравлического сопротивления  $\zeta = 7,5$ .

Испытанный образец оросителя позволяет в 4–5 раз уменьшить гидравлическое сопротивление проточной части градирни, снизить энергетические затраты в 2–2,5 раза, уменьшить потери воды на 0,6 %. Глубина охлаждения составляет  $7\text{--}10^\circ\text{C}$ .

Расчет экономической эффективности разработанной градирни проводился при условии замены в существующей вентиляторной градирне (тип. пр. 901–6–43) деревянного оросителя на струйный комплекс. Градирня располагалась на территории РУП «Гомельский завод сельскохозяйственного машиностроения «Гомсельмаш» и состояла из 8 секций ( $8 \times 8 \text{ м}$  каждая). Расход оборотной воды составлял  $2000 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Из 8 секций 5 секций работали как брызгальные градирни (без оросителя) с расходом воды  $180 \text{ м}^3/\text{ч}$  на каждую. В 3

секциях были установлены деревянные капельные оросители. Расход воды на каждую секцию – 362 м<sup>3</sup>/ч. Перепад температур воды составлял 5–8°С.

Результаты расчета показывают, что замена оросителя в существующей градирне на струйный комплекс экономически целесообразна (табл.).



1 – термометры; 2 – вытяжная башня; 3 – вентилятор; 4 – куполообразные жидкостные завесы; 5 – корпус градирни; 6 – водосливы; 7 – водосборный бассейн

Рис. Экспериментальная установка градирни

Таблица. Данные эффективности проекта, млн. руб.

Наименование	Показатель
Экономия на замене оросителей	52,8
Экономия на замене водоразбрызгивающих сопел	0,68
Экономия воды на подпитку системы	8,1
Затраты на демонтаж существующих элементов оросителя и водораспределительной системы	0,22
Затраты на монтаж новой системы орошения	2,1
Общепроизводственные расходы	7,4
Общехозяйственные расходы	4,4
Налоги	0,9
Затраты на приобретение материалов	9,4
Годовой экономический эффект	37,3
Срок окупаемости	0,65

#### Литература

1. Новиков, В.М. Исследование некоторых закономерностей процесса теплообмена в вентиляторных градирнях новой конструкции с пленочным охлаждением / В.М. Новиков, В.В. Мороз, О.Б. Меженная // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, экология. – 2003. – № 2 (20). – С 52–55.

2. Градирня вентиляторная: пат. 3337 Респ. Беларусь, МПК7 F 28 C 1/00 / В.М. Новиков, О.Б. Меженная; заявитель В.М. Новиков, О.Б. Меженная. – № и 20060509; заявл. 02.08.06; опубл. 28.02.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 1(54). – С. 192–193.

3. СО 34.22.303-2005. Методика проведения натуральных гидрометрических и аэродинамических испытаний градирен испарительного типа / Филиал ОАО «Инженерный центр ЕЭС» – «Фирма ОРГРЭС». – Введ. 03.10.2005. – М.: ЦПТИиТО ОРГРЭС, 2005. – 39 с.