

А.И.ЕРШОВ, д-р техн. наук (БТИ),  
А.Г.КОНДРАТЬЕВ (ПО "ПОЛИМИР")

## ОБСЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОРОСИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ В ВЕНТИЛЯТОРНЫХ ГРАДИРНЯХ

Необходимым условием эффективной работы градирен является обеспечение стабильного температурного режима на протяжении всего периода их эксплуатации. Это достигается выбором как самой конструкции оросителя, позволяющей поддерживать стабильный гидродинамический режим и равномерность распределения взаимодействующих фаз по всему объему градирен, так и материала, из которого изготовлен ороситель.

В настоящее время основным материалом для изготовления оросительных устройств служит древесина. Обладая многими достоинствами: доступностью и простотой в обработке, хорошей смачиваемостью — древесина имеет существенный недостаток — низкую стойкость к гниению. Дело в том, что в градирях создаются условия для быстрого развития гнилостных процессов — за наличием, как установлено исследованиями [1], температурно-влажностного режима 0—46°C при влажности древесины от 20 до 120 %. Кроме того, подаваемый для охлаждения воздух дает постоянный приток кислорода в градирию, заметно ускоряющий процесс гниения. В таких условиях деревянные элементы оросителя подвергаются активному воздействию грибков и бактерий, а поток плой воды вымывает из них связующее вещество лигнин.

По данным проведенного обследования, элементы оросительных устройств, изготовленных из натуральной древесины, разрушаются через 3—4 года. С целью торможения процессов гниения в последнее время предложен целый ряд рецептур [2, 3] для антисептирования элементов оросительных устройств, позволяющих повысить срок их службы в 2 раза, доведя его до 7—8 лет [4, 5]. Однако антисептирование повышает загрязнение оборотной воды маслами до 13—20 мг/м<sup>3</sup>. Использование же антисептиков на основе фенолов вообще предусматривает продолжительную предварительную отмывку элементов оросителя с целью исключения высокого, значительно превышающего допустимую концентрацию содержания фенола в оборотной воде. Как правило, антисептирование в 2—3 раза ухудшает смачиваемость древесины [4] и тем самым снижает эффективность работы градирен. Вышеизложенные факты говорят о том, что еще не создано надежных средств защиты деревянных конструкций градирен от разрушения.

Нами проведено обследование состояния оросительных устройств и эффективности работы нескольких градирен площадью по 400 м<sup>2</sup> с приводом фирмы "Нема", эксплуатируемых в одинаковых условиях на Новополюцком Ю "Полимир" в течение 0,1, 3, 5, 7, 10 и 15 лет. Влияние гнилостных процессов на прочность деревянных оросителей изучалось на образцах элементов, отобранных (по 50) из различных мест оросителя каждой из градирен. Прочностные характеристики элементов определялись по величине прочности на изгиб, для чего использовался прибор для замера модуля упругости ИГ-50.12.

Средние относительные значения прочности деревянных оросителей

$\tau$ , год	$\bar{G}$ , %	$\ln G$	$\bar{G}_{\text{выч}}$ , %	$\Delta$ , %
0	100,00	2,0000	100,00	0,00
1	86,01	1,9345	86,10	0,10
3	64,81	1,8116	65,30	0,77
5	47,91	1,6803	47,30	-1,29
7	33,80	1,5289	35,19	3,70
10	22,00	1,3424	22,40	1,81
15	10,20	1,0086	10,05	-1,47
				$\approx 1,30$

В табл. 1 приведены средние относительные значения прочности деревянных элементов оросительных устройств обследуемых градирен. На основании этих данных, используя метод наименьших квадратов, нашли зависимость, позволяющая определить состояние элементов оросителя в зависимости от срока службы:

$$\bar{G} = 10^{2-0,065\tau}, \quad (1)$$

где  $\bar{G}$  — относительная величина потери прочности элементов;  $\tau$  — срок эксплуатации элементов.

Из графика  $\bar{G} = \varphi(\tau)$ , изображенного на рис. 1, видно, что через 7–8 лет эксплуатации остаточная прочность элементов составляет 30–25 % от первоначальной.

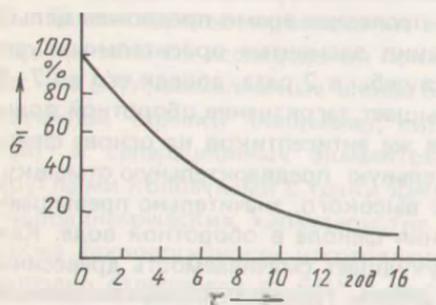


Рис. 1. Зависимость относительной прочности элементов градирен от срока эксплуатации.

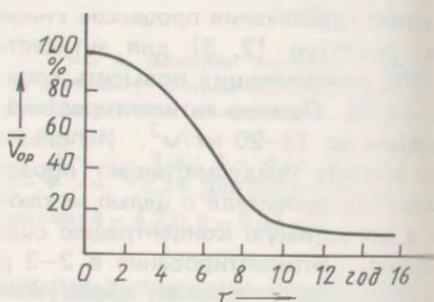


Рис. 2. Зависимость состояния оросителя от срока эксплуатации.

Однако процессы гниения не сразу сказываются на разрушении оросителя (рис. 2). Максимальная скорость разрушения  $\bar{V}_{\text{ор}}$  приходится на период эксплуатации 5–8 лет. В это время значительно уменьшается поверхность контакта фаз и из-за перераспределения потоков воды и воздуха по сечению градири изменяется гидродинамический режим. Все это приводит к снижению эффективности охлаждения оборотной воды на 3–4 °С.

С целью поддержания заданного режима работы градирен необходимо периодически проводить ремонты оросителя. Для их планирования важна оценка состояния оросителя. Динамику разрушения оросителя по годам и в период наибольшей скорости можно оценивать по ранее приведенной эмпирической формуле (1) или с помощью графической зависимости  $\bar{v}_{ор} = \varphi(\tau)$  (рис. 2).

Согласно проведенному обследованию, деревянные оросители через 7–10 лет эксплуатации требуют восстановления до 85 % объема, что связано со значительными материальными затратами. Применение более стойких материалов, например полимерных, позволит сократить затраты на изготовление оросителей и улучшить условия эксплуатации градирен. Из вышеизложенного вполне очевидно, что путь развития производства оросителей из материалов, более стойких к гниению, перспективнее по сравнению с поиском новых антисептиков для обработки элементов градирен.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреичева Н.А., Сенков Ф.В. Защита от гниения. — М., 1963. — 132 с.
2. Горшин В.Н., Черицов И.А. Полигонные испытания антисептиков. — М., 1966. — 89 с.
3. Соколов Д.В. Продление срока службы деревянных конструкций градирен. — Электрические станции, 1963, № 4, с. 43–46.
4. Соколов Д.В., Тарханова Р.Ю. Некоторые данные о защите древесины оросителей в градирях. — В кн.: Труды координационных совещаний по гидротехнике. Л., 1968, вып. 44, с. 87–98.
5. Барменков Р.А. Термические и аэродинамические исследования асбестоцементных и пластмассовых оросителей. — Там же, 1961, вып. 16, с. 79–87.

А.И.ЕРШОВ, д-р техн. наук (БТИ),  
А.Г.КОНДРАТЬЕВ (ПО "ПОЛИМИР")

### СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СЕТЧАТЫХ ОРОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ГРАДИРЕН

Практикой установлено, что применение древесины для изготовления оросительных устройств градирен экономически невыгодно, так как срок их службы составляет всего 7–8 лет [1]. Это требует поиска новых материалов, более долговечных и позволяющих на протяжении длительного периода обеспечивать требуемый охлаждающий эффект обратной воды.

В данной статье рассматриваются результаты исследований оросительных устройств, выполненных из стеклотканых сеток (рис. 1, г), в сравнении с капельными и капельно-пленочными деревянными оросителями (рис. 1, б, в), наиболее широко используемыми на практике в настоящее время. Оросители из сеток монтировались на металлическом каркасе таким образом, чтобы осуществлялся организованный переток жидкости по поверхности сеток.

Исследования проводились на лабораторной модели градири (рис. 1, а), включавшей верхнюю и нижнюю камеры, между которыми находилась контрольная колонка с пакетом оросителя поперечным сечением  $0,2 \times 0,2 \text{ м}^2$  и высотой 1 м. При работе на установке вода, подогретая в смесителе 12 до определенной температуры, подавалась в разбрызгивающее сопло 5 и расход ее контролировали с помощью расходомера 2. Охлажденная вода собиралась в водо-