

Міністерство освіти і науки України

Одеська національна академія харчових технологій



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

бірник тез доповідей

VII Всеукраїнської науково-практичної

конференції молодих учених,
аспірантів і студентів

Одеса 2016

VII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Одеса: ОНАХТ, 2016. – 220 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах харчової галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 29.03.16 р., протокол № 8.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Єгорова Б.В.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОРОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ БАШТОВИХ ГРАДИРЕНЬ

Орел В.І., к.т.н., Лесюк І.М., Строгуш Р.М.

Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів

Оборотні схеми використання води є найнадійнішими з екологічної точки зору та дозволяють у десятки разів зменшити споживання води. Найбільше поширення вони отримали у теплообмінних циклах, де технологічну воду використовують для відведення тепла від працюючих агрегатів, а після цього охолоджують у градирнях, бризкальних басейнах, ставках. Градирні забезпечують більш стабільний ефект охолодження води. В них нагріту воду розбризкують по площі у вигляді окремих струменів.

Магістральні труби водорозподільного пристрою баштових градирень виконують сталевими, відгалуження від магістральних труб (робочі труби) можуть бути азбестоцементними, пластмасовими або сталевими [1, п.3.11].

Дослідження водорозподільного пристрою баштової градирні пропонується проводити на фізичній моделі системи циркуляційного водопостачання комбінованого типу енергоблоку Рівненської АЕС у масштабі 1:59, яка знаходиться в лабораторії кафедри гідравліки та сантехніки НУ "Львівська політехніка" [2] (див. рисунок).

Водорозподільний пристрій, який розглядається в даному дослідженні, є розбризкувальним напірним трубчастим [3, с.188]. Схема розбивки мережі труб є ортогональною.

Течія води на експериментальному стенді відбувається при циркуляції за допомогою насоса 6 фірми Grundfos марки UPE 25-40, приєднаного до резервуара для охолодженої води 5.

Магістральний трубопровід 3 є телескопічним з внутрішніми діаметрами 48,25 мм та 42,15 мм. Робочий трубопровід 2 має

внутрішній діаметр 21,3 мм. Вони змонтовані з пластикових труб PVC-U фірми NIBCO за допомогою клейових з'єднань.

Для регулювання витрати води крізь сопла 9 на робочому трубопроводі 2 встановлений вентиль 8.

Водозбірний резервуар 1 діаметром 2064 мм та резервуар для охолодженої води 5 розміром 424×661 мм є сталевими.

При проведенні дослідів використовували мірні циліндри об'ємом 1000 мл та 2000 мл з ціною поділки 20 мл та секундомір з ціною поділки 0,2 с.

Метою дослідження є розробка методики проведення експериментів.

Методику проведення експериментів частково описано в [4]. З резервуара для охолодженої води 5 вода всмоктується насосом 6 та нагнітається в магістральний трубопровід 3, з якого надходить у робочий трубопровід 2, а потім у сопла 9. Після цього вода потрапляє в водозбірний резервуар 1, з якого через водовідвідний канал 7 водовідвідним трубопроводом 4 подається у резервуар для охолодженої води 5.

При безконтактному зв'язку за допомогою інфрачервоного пульта дистанційного керування (ПДК) R100 [5] знімають покази таких параметрів насоса, як подача, напір, температура. Паралельно фіксують секундоміром час наповнення мірних циліндрів водою, яка пройшла крізь сопла 9.

Витрату води крізь робочий трубопровід 2 регулюють вентилем 8 до необхідного ступеня відкриття. При цьому контролюють, щоб різниця між подачею насоса 6 та сумою витрат у вузлах 1 та 2 магістрального трубопровода 3, виміряних об'ємним методом, не перевищувала 10%.

Об'ємну витрату води крізь сопла обчислювали за формулою

$$Q = \frac{W}{t}, \quad (1)$$

де W – об'єм води, який надійшов у мірний циліндр за час t .

Відносна похибка вимірювання витрати води об'ємним методом

$$\delta_Q = \delta_W + \delta_t, \quad (2)$$

де δ_W – відносна похибка вимірювання об'єму води мірними циліндрами,

$$\delta_w = \frac{\Delta h_{\text{ц}}}{h_{\text{ц}}} \quad (3)$$

$\Delta h_{\text{ц}}$, $h_{\text{ц}}$ – ціна поділки шкали циліндра та відлік за шкалою циліндра;

δ_t – відносна похибка вимірювання часу секундоміром,

$$\delta_t = \frac{\Delta t}{t} \quad (4)$$

Δt – абсолютна похибка секундоміра.

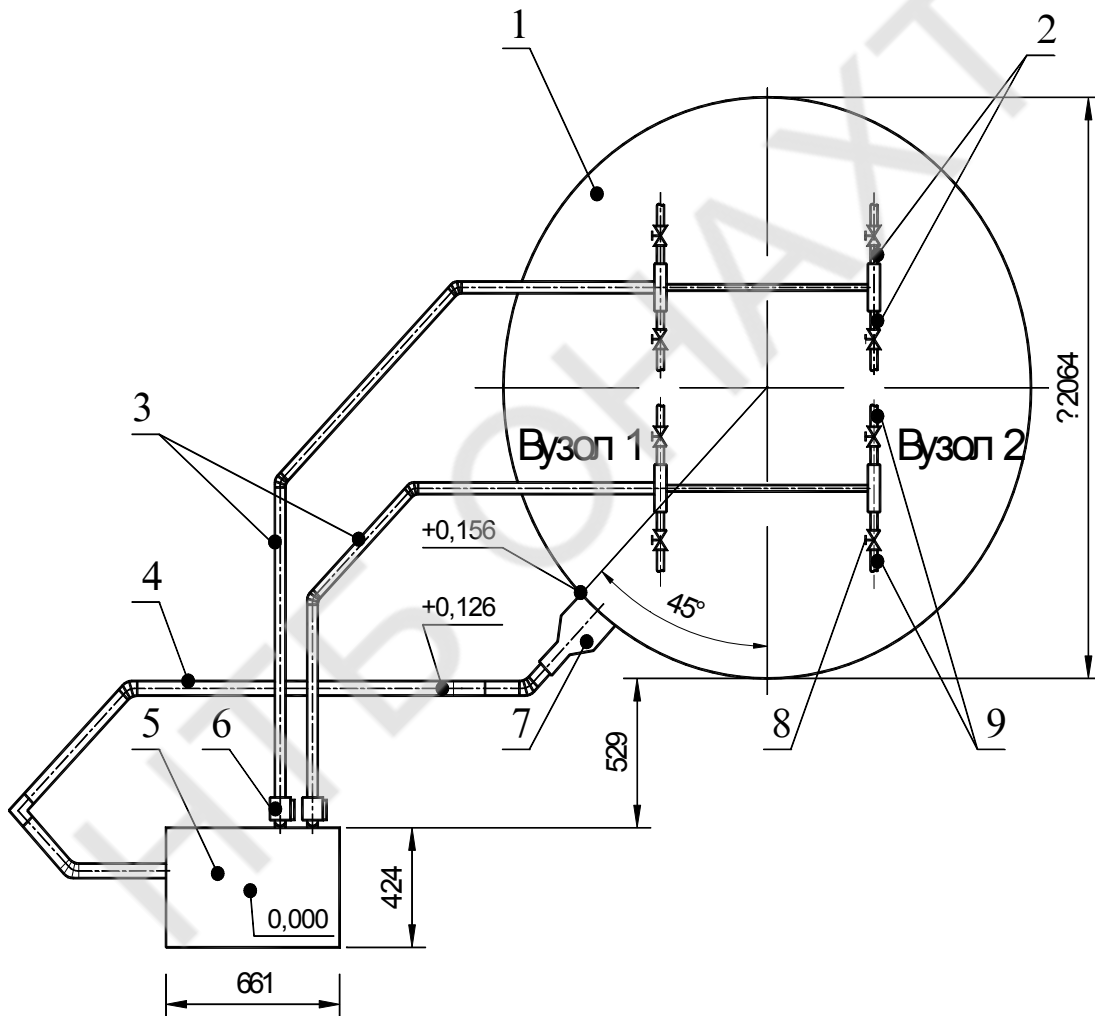


Схема водорозподільного пристрою баштової градирні №6 системи циркуляційного водопостачання енергоблоку Рівненської АЕС:
1 – водозбірний резервуар; 2 – робочий трубопровід; 3 – магістральний трубопровід; 4 – водовідвідний трубопровід; 5 – резервуар для охолодженої води; 6 – насос; 7 – водовідвідний канал; 8 – вентиль; 9 – сопло

При $\Delta t = 0,1$ с та $t = 20$ с (мінімальна тривалість дослідів) маємо

$$\delta_t = \frac{0,1}{20} = 0,005 \text{ або } 0,5\%.$$

Для циліндра об'ємом 1000 мл

$$(\delta_w)_{1,\max} = \frac{20}{1000} = 0,020 \text{ або } 2,0\%; \quad (\delta_Q)_{1,\max} = 2,0 + 0,5 = 2,5\%;$$

те саме, об'ємом 2000 мл

$$(\delta_w)_{2,\max} = \frac{20}{2000} = 0,010 \text{ або } 1,0\%; \quad (\delta_Q)_{2,\max} = 1,0 + 0,5 = 1,5\%;$$

Для обох мірних циліндрів мінімальний відлік $(h_u)_{\min} = 200$ мл. Щоб забезпечити відносну похибку вимірювання витрати води об'ємним методом, яка не перевищує 10%, що є допустимим для інженерних розрахунків, необхідно брати мінімальний відлік у мірному циліндрі, починаючи з об'єму в 220 мл.

Отже, розроблено методику проведення експериментів та оцінено точність визначення витрати води соплами.

Література

1. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02-84) / ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – Москва: ЦИТП, 1989.
2. Проект фізичної моделі системи циркуляційного водопостачання: Договір №7001 / Національний університет "Львівська політехніка". – № ДР 0103U004631. – Львів, 2003.
3. Пономаренко В.С. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справочное пособие / В.С. Пономаренко, Ю.И. Арефьев; Под общ. ред. В.С. Пономаренко. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 376 с.
4. Орел В.І. Дослідження ділянки потоку рідини / В.І. Орел, Б.В. Завойко, М.Є. Гаврилів // Третя науково-практична конференція з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості»: Збірник матеріалів. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – С.123-124.
5. GRUNDFOS instruction. UPE Series 2000. – 2003. – 240 pp.

RISK ANALYSIS FOR POLLUTED DRINKING WATER Sagdeeva O. A., Tsykalo A. L.	59
SODIUM-ZEOLITE SOFTENING OF WATER IN BEVERAGE PRODUCTION Sorokina K.O., Fedorenko T.I.	63
ВПЛИВ АКТИВОВАНОЇ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ ВОДИ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ СВІЖОВІДЖАТИХ СОКІВ Михайлова К.А., Тележенко Л.М.	64
ОСОБЛИВОСТІ КАВІТАЦІЙНО-ФЛОТАЦІЙНОГО ВИЛУЧЕННЯ НАТРІЮ ОКСАЛАТУ ЗІ СТІЧНИХ ВОД ШКІРЯНИХ ВИРОБНИЦТВ Знак З.О., Сухацький Ю.В., Мних Р.В.	67
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ТОНКОВОЛОКНИСТИХ МАТЕРАЛІВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДИ Максименко М.О., Усатюк С.І.	71
КОРОЗІЙНА АГРЕСИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ СТОКІВ ХЛОРНОГО ТА ОЛЕФІНОВОГО ВИРОБНИЦТВ Зінь О.І., Знак З.О.	73
ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ДЖЕРЕЛА ВОДОПОСТАЧАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПАТ «МИРГОРОДСЬКИЙ ЗАВОД МІНЕРАЛЬНИХ ВОД» (М. МИРГОРОД) Скліфос Г.В., Стрікаленко Т.В.	77
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОРОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ БАШТОВИХ ГРАДИРЕНЬ Орел В.І., Лесюк І.М., Строгуш Р.М.	80
МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ: СПЕЦИФІКА ВИКОРИСТАННЯ У САНАТОРНО-КУРОРТНИХ ЗАКЛАДАХ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ Космацька Л.В., Ваврищук Н.О., Гнилянська О.Ф., Бомба М.Я.	84
ПРИРОДНІ МАТЕРІАЛИ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ Тарасюк Л.А., Самченко І.О., Сівер Т.Г., Коренчук К.С., Олійник С.І.	88

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
VII Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, аспірантів і студентів**

ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

26 – 27 квітня 2016 року

Під ред. Б.В. Єгорова
Укладач О.О. Коваленко

Підписано до друку 23.03.14 р. Формат 60×84^{1/16}. Папір офсет.
Друк офсет. Ум. друк. арк. 8,14. Тираж 40 прим.

Видавництво та друк: ФОП Грінь Д. С.
73033, м. Херсон, а/с 15
е – mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК 4094 від 17.06.2011