

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ДВОХ ТИПІВ СЕЛЕКТИВНОГО ВОДОЗАБОРУ

© Горобець Б.М., 1999

ДУ «Львівська політехніка», кафедра "Гідраліка і сантехніка"

In given clause the classification of hydraulic brakes by design features and ways of regulation of the brake moment is offered. The principles of work of hydraulic brakes according to classification are considered.

Селективний водозабір використовується в інженерній практиці в системах технічного водопостачання ТЕС, АЕС та промислових підприємств і дозволяє робити відбір води з передбачуваних шарів певної температури та якості [1,2,3,4]. Конструктивне його виконання залежить від особливостей конфігурації водойми-охолоджувача, розміщення пари скид-водозабір в плані або диктується особливостями його ложа.

Досліджувалося два типи глибинного водозабору при нестационарних режимах, що дало можливість порівняти їхню роботу. Перший тип є класичною вертикальною водозабірною стінкою зі щілиною в придонній області (рис.1, а), а другий – глибинним водозабором з оголовком тарілчастого типу, встановленим також у придонній області (рис.1, б), де H – глибина води в районі водозабору; h_b – висота водозабірної отвору; Δh – відстань від верхнього краю водозабірної вікна до умовної поверхні розділу двох шарів води різної температури.

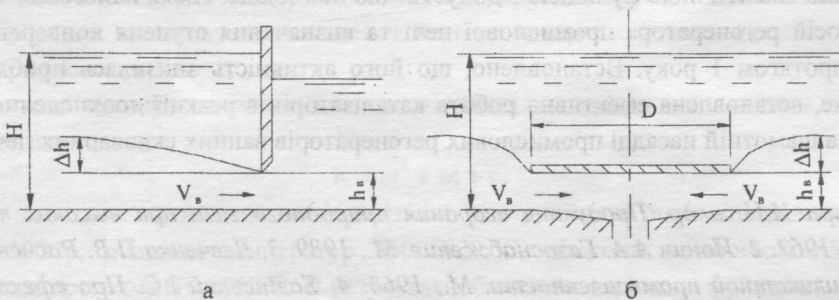


Рис.1. Принципова схема глибинних водозаборів:

а – вертикальна водозабірна стінка; б – оголовок тарілчастого типу

Експерименти проводилися в гідротермічних лотках, на моделях водосховищ-охолоджувачів ТЕС при різних термічних навантаженнях, витратах, співвідношення $\Delta h/h_b$ та числах $Fr' = V^2/gh * \rho / \Delta \rho$. Температурну стратифікацію потоків по глибині в районі водозабору однієї з серій дослідів показано на рис.2.

Під час дослідів визначалися також напрям руху струмин та швидкісна структура потоку в межах оголовка тарілчастого типу. Встановлено, що кінематичні характеристики залежать від рельєфу дна в обмеженій зоні водозабору, від положення оголовка відносно основного потоку, типу відбору води в самому оголовку (однією трубою чи двома). При цьому відбуваються асиметричні зміщення струмин та виникають водовертні області (рис.3,а).

Після того, як між дахом оголовка водозабору та його основою були встановлені радіальні спрямовуючі, умови підходу води до водозабірної отвори у його центрі значно поліпшилися: підхід струмин до центра оголовка став майже симетричним, а розподіл швидкостей в кожному секторі вирівнявся (рис.3,б).

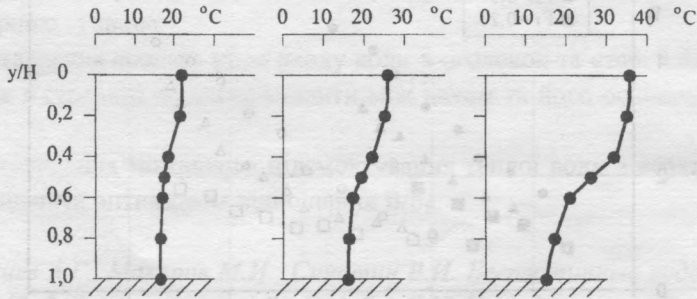


Рис.2. Температурна стратифікація потоку в районі водозабору:

H – загальна глибина потоку; y – глибина занурення точки, де вимірюється температура

Глибинні водозабори з оголовком тарілчастого типу дозволяють розмішувати їх далеко від берега і на значних глибинах. Такий водозабір активізує придонні шари, змінюючи напрям руху просторових течій, що підживлює ближню зону водозабору холоднішими придонними водами із значної площі водосховища-охолоджувача. Це дозволяє повніше використовувати його наявний гідротермічний потенціал.

На температуру води, що забирається глибинним водозабором, впливає величина температурної стратифікації та швидкість входу води в оголовок. Зміну зміщення струмин та виникають водовертні області (рис.3,а).

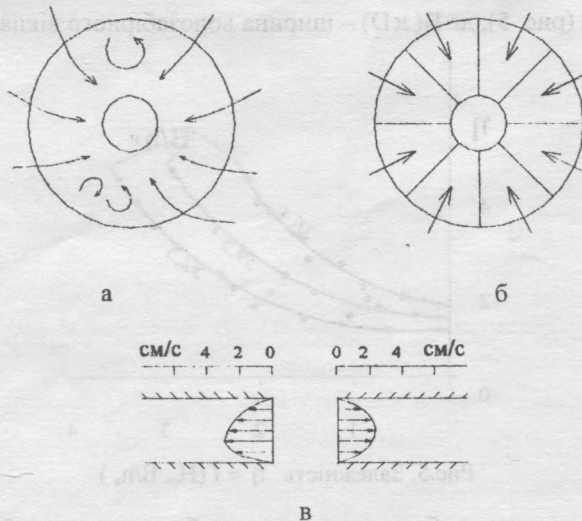


Рис.3. Направ струмин в оголовку та розподіл швидкостей на вході:

а – при вході в нього без радіальних спрямовуючих; б – при наявності радіальних спрямовуючих; в – розподіл швидкостей на вході в оголовок

Залежність температури цієї води в часі виражено графічно в безрозмірних координатах $\eta = f(Fr'; H_0)$ на рис.4.

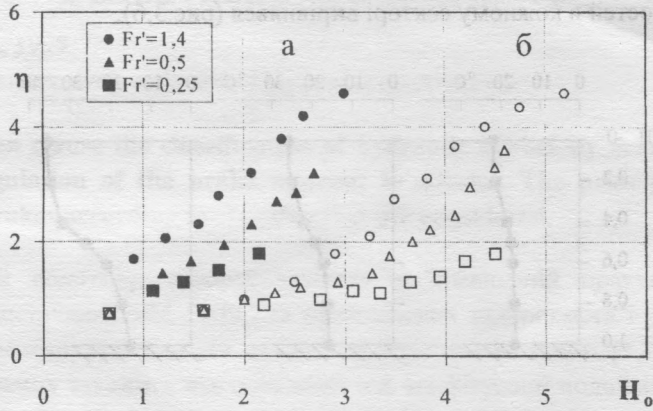


Рис.4. Зміна температури води на водозаборі при нестационарному режимі роботи при різних значеннях Fr' : а – при заборі води з вертикальною стінкою; б – при тарілчастому оголовку

Безрозмірне значення температури $\eta = (t - \Theta) / (t - \Theta_0)$, де t – температура у водозабірному вікні в момент часу τ , °C; Θ – температура довкілля, °C; t_0 – температура води у водозабірному вікні на початковій стадії експерименту, °C. Критерій гомохронності $H_0 = V\tau'/L$, де τ' – час, за який вода при швидкості V протікає на ділянці з характерною довжиною L .

Із дослідів видно, що на температуру води, яка відбирається з нижніх шарів, та на її зміну в часі, oprіч числа Fr' , впливає також співвідношення B/h_b ($\pi D/h_b$), або сплюснення водозабірної ділянки (рис. 5), де B (πD) – ширина водозабірної ділянки, а h_b – його висота.

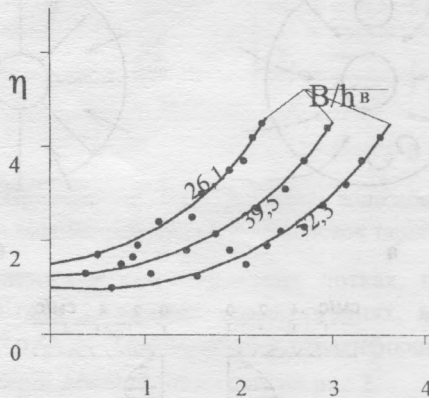


Рис.5. Залежність $\eta = f(H_0, B/h_b)$

Результати досліджень роботи двох типів глибинного водозабору із термічностратифікованих потоків при нестационарному режимі показують:

1. Глибинний водозбір тарілчастого типу активізує, порівняно з вертикальною забірною стінкою, холодніші придонні шари водосховища-охолоджувача, що покращує

ще його режим роботи та дозволяє повніше використати наявний гідротермічний потенціал.

2. При однакових теплових навантаженнях глибинний водозабір з тарілчастим оголовком при нестационарних умовах роботи дозволяє збільшити в часі відбір води з холодніших нижніх шарів при тих самих гідротермічних умовах порівняно з вертикальною водозабірною стінкою.

3. Для створення кращих умов входу води в оголовок та стабілізації кінематичних характеристик в середині доцільно ставити між дахом та його основою радіальні спрямовуючі.

4. Для зменшення можливого підсмоктування теплої води з верхніх теплих шарів необхідно визначити оптимальне відношення V/h_v .

1. Аверкиев А.Г., Макаров М.И., Синотин В.И. Бесплотинные водозаборные сооружения. Л., 1969. 2. Безизвестных А.В., Горобец Б.Н. Исследование гидротермики глубинного водозабора // Гидравлика і гідротехніка. К., 1968. N 7. С.71-74. 3. Горобец Б.Н. Исследование работы водозаборного сооружения с наплавной забральной стенкой // Доклады и научные сообщения. 1973. N 1. С.31-33. 4. Макаров И.И., Каминарова Р.Н. Водозабор из стратифицированных водоемов. Л., 1968.