

## ТЕПЛОВІ КАМЕРИ АЕРОДИНАМІЧНОГО НАГРІВАННЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЛОГІСНОЇ ОБРОБКИ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

У статті розглянуто питання теплового балансу при тепловологісній обробці бетонних та залізобетонних конструкцій в пропарювальній камері з аеродинамічним нагрівачем роторного типу.

Класифіковано обладнання для тепловологісної обробки конструкцій. Порівняно загальні витрати теплової енергії традиційного технологічного процесу обробки бетонних конструкцій з витратами на технологічний процес обробки бетонних конструкцій з використанням аеродинамічного нагрівача роторного типу.

### Ключові слова

Енергозбереження, нагрівач роторного типу, тепловологісна обробка, пропарювальна камера, обробка бетонних конструкцій

### Abstract

The article deals with the issues of thermal balance in the heat treatment of concrete and reinforced concrete structures in a steam boiler with an aerodynamic heater of a rotary type.

Classification of equipment for heat treatment of constructions. Comparatively, the total cost of thermal energy of the traditional technological process of processing concrete structures with the cost of the technological process of processing concrete structures using an aerodynamic rotary type heater.

### Keywords

Energy saving, rotary heater, heat treatment, steam boiler, concrete structures

### Вступ

В галузі будівництва скорочення енерговитрат досягається в результаті застосування енергоощадних технологій та оптимізації складових технологічного процесу. Одним із способів виготовлення бетонних і залізобетонних конструкцій є тепловологісна обробка. Даний спосіб дозволяє створювати сприятливі умови для прискореного твердіння бетону та керування процесами твердіння. Весь цикл тепловологісної обробки розподіляють на чотири періоди: попередня витримка, підігрів до максимальної температури, ізотермічна витримка, охолодження. Комплексне використання на підприємствах нової енергоощадної автономної системи та відповідного устаткування для тепловологісної обробки бетонних виробів із аеродинамічним нагрівачем роторного типу дозволяє підвищити якість бетонних і залізобетонних конструкцій, а також оптимізувати або повністю відмовитись від малоефективних і високовартісних технологічних мереж, виключити тепловтрати під час транспортування теплоносія, покращити екологію виробництва.

### Мета роботи

Порівняння загальних витрат теплової енергії традиційного технологічного процесу тепловологісної обробки бетонних та залізобетонних виробів з витратами теплової енергії на технологічний процес тепловологісної обробки аналогічних конструкцій з використанням аеродинамічного нагрівача роторного типу на основі енергетичного балансу.

### **Об'єктом дослідження**

Енергоощадна технологія тепловологісної обробки бетонних і залізобетонних конструкцій на основі застосування устаткування аеродинамічного нагріву.

### **Предмет дослідження**

Тепломасообмінні процеси, що відбуваються в пароповітряному середовищі пропарювальної камери з аеродинамічним нагрівачем роторного типу, які впливають на фізико-механічні властивості бетонних конструкцій.

### **Результати досліджень**

В результаті досліджень було з'ясовано, що тепла обробка бетонних і залізобетонних виробів здійснюється в установках, які мають різні конструктивні особливості. Конструктивне виконання яких потребує великих витрат на влаштування допоміжного обладнання, оскільки, витрати на будівництво допоміжного обладнання (котельні і комунікації) складають 10-15% від загальної суми капітальних вкладень, а втрати теплоти в теплових комунікаціях досягають близько 20% без врахування коефіцієнта корисної дії парових котлів. Проаналізувавши вищенаведене обладнання можна зробити наступний висновок, що при виготовленні бетонних конструкцій вітчизняна та закордонна будівельна галузь використовує тепловологісну обробку при підвищеній температурі, вологості та атмосферному або надлишковому тиску.

Враховуючи всі особливості ТП ТВО БВ нами було запропоновано ТВО з використанням АНРТ.

Складено структурну схему виробництва бетонних конструкцій.

Проаналізовано теплозабезпечення технологічного процесу тепловологісної обробки бетонних конструкцій (ТП ТВО БВ).

Виконано аналіз теплових балансів ТВО для існуючого устаткування на основі аналізу яких складено тепловий баланс для пароповітряного середовища ПК з використанням АНРТ.

Здійснено порівняння витрати теплової енергії на технологічний процес тепловологісної обробки бетонних конструкцій.

### **Висновок**

В ході даної роботи було виконано порівняння загальних витрат теплової енергії традиційного технологічного процесу тепловологісної обробки бетонних конструкцій з витратами теплової енергії на технологічний процес тепловологісної обробки бетонних конструкцій з використанням аеродинамічного нагрівача роторного типу. Складено енергетичний баланс пароповітряної суміші в пропарювальній камері з аеродинамічним нагрівачем роторного типу, на підставі розв'язання якого можливо встановити раціональні параметри і режими технологічного процесу, які забезпечуватимуть підтримання температури та вологості пароповітряної суміші, відповідно до технологічного регламенту, на кожному етапі технологічного процесу тепловологісної обробки бетонних конструкцій в пропарювальній камері з аеродинамічним нагрівачем роторного типу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Посібник по тепловій обробці збірних залізобетонних конструкцій та виробів [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.complexdoc.ru/>
2. Виробництво бетонних та залізобетонних виробів: ДБН А.3.1-7-96. – [ Чинний від .1997 – 07 -01] – Київ: Держкоммістобудування України. 1997. – 54с.
3. Будівельні матеріали. Добавки для бетонів. Методи визначення ефективності: ДСТУ Б В.2.7-69-98.– [ Чинний від .1999 – 01 -01] Київ: Укрархбудінформ. 1998 – 39с.
4. Патент 40453. МПК С04В 40/00 Пропарювальна камера/ О. П. Колісник, І. В. Коц. – № u200812905; Заявлено 05.11.2008; Опубл. 10.04.2009, Бюл. № 7.
5. Коц І.В. Ексергетичний аналіз теплових процесів технології виготовлення будівельних виробів [Електронний ресурс] / І.В. Коц, О.П. Колісник. – Режим доступу: <http://stmkvb.vntu.edu.ua/article/view/3199/4827>.
6. Колісник О.П. Використання аеродинамічного нагрівання при тепловологісній обробці бетонних дорожніх конструкцій [Електронний ресурс] / О.П. Колісник, І.В. Коц. – Режим доступу: [http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi\\_i\\_stroitelstvo/addb\\_90.pdf](http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/addb_90.pdf).

**Панкевич Володимир В'ячеславович, студент,** Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [pankvova82@gmail.com](mailto:pankvova82@gmail.com)

**Коц Іван Васильович** – канд. техн. наук, професор кафедри, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [ivkots@gmail.com](mailto:ivkots@gmail.com)

**Ivan V. Kots** – Ph.D., Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Head and Research Manager of the Research Laboratory of Hydrodynamics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [ivkots@gmail.com](mailto:ivkots@gmail.com)

**Pankevych Volodymyr**, student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, e-mail: [pankvova82@gmail.com](mailto:pankvova82@gmail.com)