

Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018.

УДК 001.891.57

В.В. Левицький, канд. техн. наук, Ю.О. Герасимів, В.І. Винничук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛІ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛООВОГО ПАРООХОЛОДЖУВАЧА.

V.V. Levytskyu, Ph.D., Yu.O. Herasymiv, V.I. Vynnychuk

STUDY OF THE MODEL OF CALCULATION OF THE HEAT PER-COOLER.

Розвиток енергетики, хімічної технології (а також інших галузей промисловості, де найбільш поширені технологічні процеси – нафтопереробні, енергетичні та інші) вимагає створення більш досконалих систем управління, ніж локальні системи автоматизації. Ці принципово нові системи одержали назву автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУ ТП).

Для апроксимації перехідної характеристики треба задатися структурою функції передачі та перевірити чи вона може бути застосована для заданої перехідної характеристики.

Нехай маємо з'єднання n однакових періодичних ланок:

$$W(p) = \frac{1}{(Tp+1)^n}$$

Перехідна характеристика має вигляд:

$$a(t) = 1 - e^{-\frac{t}{T}} \cdot \sum_{j=0}^{n-1} \left[\frac{1}{j!} \left(\frac{t}{T} \right)^j \right],$$

тобто $h(t) = x(t) = f\left(n, \frac{t}{T}\right)$.

По кривій розгону знаходимо 2 точки :

1) в момент часу t_1 , коли перехідна характеристика $h(t)=0.5$; $t_{0.5}$;

2) в момент часу t_2 , коли $h(t)=0.9$; $t_{0.9}$

Отже, для часу t_{TP} знаходимо:

$$t_{0.5} = 60 \text{ с}; \quad t_{0.9} = 195 \text{ с.}$$

для твпр:

$$t_{0.5} = 20 \text{ с}; \quad t_{0.9} = 60 \text{ с.}$$

Для виконання розрахунку необхідно мати компоновочні та конструктивні дані пристроїв для регулювання перегріву, а також результати теплового розрахунку пароперегріву.

1) Перепади тисків:

Повний перепад тисків в системі паро охолоджувача по паровій стороні знаходиться як сума гідравлічних опорів в паропровідних, з'єднувальних та відвідних елементах. По водяній стороні, крім цього, визначаються невимірні перепади тисків.

При розрахунку гідравлічних опорів по водяній стороні повинні бути прийняті до уваги місцеві опори всіх допоміжних пристроїв (фільтри, вимірювальні шайби, запірні та регулювальна арматура та ін.).

За умовою теплового розрахунку сумарна втрата тиску в паро охолоджувачі не повинна перевищувати

$$\Delta P \leq 2500 \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$$

1.1. Знаходимо коефіцієнт опору дірчатого фільтра, віднесеного до швидкості води в отворах.

Відносний «живий» переріз фільтра:

$$\frac{F_{\text{омв}}}{F_{\text{л}}} = \frac{37 \cdot \frac{\pi \cdot 5^2}{4}}{\frac{\pi \cdot 50^2}{4}} = \frac{37 \cdot \pi \cdot 5^2 \cdot 4}{4 \cdot \pi \cdot 50^2} = \frac{37 \cdot 25}{2500} = 0,37$$

Тоді коефіцієнт опору :

$$\xi = 1,37$$

Гідравлічний опір по паровій стороні вприсуючого пароохолоджувача визначається як сума опорів входу і виходу камер пароохолоджувача, в захисній сорочці розпилювального пристрою (форсунки) і ежекторного сопла.

Опір форсунки знаходимо за формулою:

$$\Delta P_{\phi}^n = n \xi_{\phi}^n \frac{(\omega \gamma \phi)^2}{2g} \nu, \quad (1)$$

де n - кількість форсунок;

ξ_{ϕ}^n - коефіцієнт опору форсунки;

$\omega \gamma \phi$ - масова швидкість пари у вільному перерізі перед форсункою, яка визначається по витраті пари до вприску $\text{кг} / (\text{м}^2 \cdot \text{с})$

Література

1. Под. ред. проф. А. Д. Трухня. Основы современной энергетики / под общ. ред. чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — Т. 1. — 472 с. — ISBN 978 5 383 00162 2.

2. Ковалёв А. П., Лелеев Н. С., Виленский Т. В. Парогенераторы / под общ. ред. А. П. Ковалёва. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 376 с.

3. Парогенератор // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.

4. Парогенератор — статья из Большого Энциклопедического словаря ГОСТ 23172-78 Котлы стационарные. Термины и определения. Проверено 10 марта 2012. Архивировано 30 мая 2012 года.

5. Морской энциклопедический справочник / Под ред. Н. Н. Исанина. — Л.: Судостроение, 1986. — Т. 2. — 520 с.