

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2017 р.)

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**



ОДЕСА 2017

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2017р. – 77 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам:
теплофізичні проблеми в різних галузях науки і техніки;
енергетика і енергозбереження в сучасних виробництвах.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

ВИБІР ТЕПЛОНОСІЯ ДЛЯ ПІДГРІВУ ТЕМНИХ НАФТОПРОДУКТІВ У РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКАХ НАФТОБАЗ

Андерсон О.Ю., молодий вчений
ОНАХТ, м. Одеса

Існує проблема підігріву мазуту у резервуарних парках нафтобаз. Темні нафтопродукти (мазут, гудрон) поступають в резервуари при температурі 60-70°C, яка повинна підтримуватися постійною до відвантаження нафтопродукту. На сьогоднішній день більшість нафтобаз на території України використовують для підігріву темних нафтопродуктів у резервуарних парках водяний пар. Основною проблемою на даних підприємствах є застарілі системи транспортування водяної пари, де не використовується конденсат, який утворюється після конденсації пари.

Як альтернативний варіант, запропоновується використовувати перегріту гарячу воду. У деяких випадках існує можливість переведу парових котлів на водогрійний режим, і виробляти перегріту гарячу воду.

Для цього до порівняльного розрахунку був прийнятий резервуар вертикальний сталевий РВС-10000м³, у якому зберігається мазут марки М-100. Була розрахована необхідна кількість теплової енергії на його підігрів, з урахуванням втрат тепла від корпусу резервуару. Для середньодобової температури листопада це значення склало 3,5 ГДж/год.

Розглянемо теплообмін між нафтопродуктом (мазутом) та теплообмінником у резервуарі, у двох випадках: 1) при теплоносії – вода з температурою 120°C, 2) насичений водяний пар з температурою 150°C.

Рівняння теплопередачі виглядає наступним чином:

$$F = \frac{Q}{K \cdot \Delta t}$$

де, K – коефіцієнт теплопередачі, Вт/м²·К; F – площа теплообмінника, м²; Δt – середньологарифмічна різниця температур, °C; Q – потужність ТО, Вт.

Визначимо, на скільки відрізняється площа теплообміну для випадків підігріву нафтопродукту водяною парою та водою для однакової потужності теплообмінника. Для цього розглянемо кожен складову рівняння (2).

1. Коефіцієнт теплопередачі K

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{np}} + \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} + \frac{1}{\alpha_{mn}}}$$

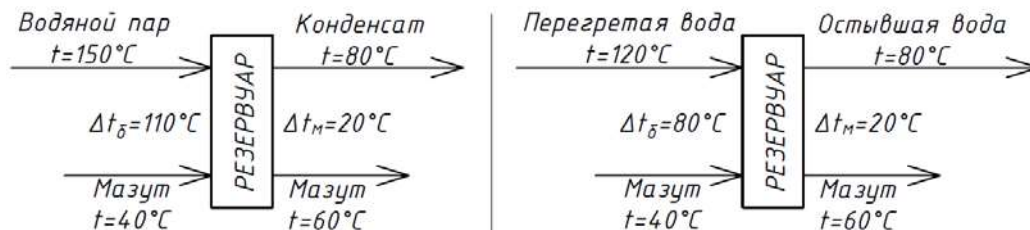
де, α_{mn} – коефіцієнт тепловіддачі для нафтопродукту, Вт/м²·К; α_{np} – коефіцієнт тепловіддачі для теплоносія, Вт/м²·К; δ_{cm} – товщина стінки теплообмінника, м; λ_{cm} – коефіцієнт теплопровідності сталі, Вт/м·К.

У випадку підігріву нафтопродукту при зберіганні його у резервуарі, для нафтопродукту спостерігається вязкісно-гравітаційний режим, при якому розрахований коефіцієнт тепловіддачі знаходиться у діапазоні 30-60 Вт/м²·К. Коефіцієнт тепловіддачі для води та пари при турбулентному режимі руху на порядок більший ніж при вязкісно-гравітаційному для нафтопродукту, тому визначаючим фактором у формулі (2) є саме α_{mn} . Таким чином:

$$K_{пар} \approx K_{вода}$$

2. Середньологарифмічна різниця температур Δt

Визначимо середньологарифмічну різницю температур за формулою (3) для двох теплоносіїв з температурними параметрами, показаними на мал. 1. Необхідно відмітити, що розрахунок різниці температур для водяної пари розбивається на два етапи: 1 етап – конденсація водяної пари при температурі насичення; 2 етап – переохолодження конденсату.



Мал. 1 – Температурні потоки при процесі теплообміну

$$\Delta t = \frac{\Delta t_{\delta} - \Delta t_m}{\ln \left(\frac{\Delta t_{\delta}}{\Delta t_m} \right)}$$

Проведені розрахунки показали, що для водяної пари у даному випадку середньологарифмічна різниця температур на 22% більша ніж для води. Отже, на основі вищевикладених розрахунків можна записати:

$$F_{то}^{вода} / F_{то}^{пар} \approx 1,25$$

Для прийнятих параметрів теплоносіїв для передачі теплової енергії у кількості 3,5 ГДж/год необхідно:

Перегрітої води ($\Delta t=40^{\circ}\text{C}$) – 20,8 м³/год.

Насиченої пари ($h=2734$ кДж/кг) – 1,5 тонн/год.

Таким чином, у даному випадку збільшення площі теплообмінника на 22% дозволяє замінити насичену водяну пару на перегріту воду, при цьому нафтопродукту буде передано та ж сама кількість теплової енергії.

Інформаційні джерела:

1. Безгрешнов А.Н. Расчет паровых котлов в примерах и задачах. Уч. пособие для ВУЗов / А.Н. Безгрешнов, Ю.М. Липов, Б.М. Шлейфер. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 240с.

Науковий керівник: доцент, к.т.н., Кологривов М.М.
Одеська національна академія харчових технологій

УДК 504.054

ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ И ТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ

Артёменкова В. О., студентка группы ЕК-435(а),
Одесская национальная академия пищевых технологий

Деятельность нефтеперерабатывающих и нефтегазодобывающих предприятий, увеличивающих темпы своего развития на современном этапе, неизбежно оказывает техногенное воздействие на объекты природной среды, приводящее к нарушениям равновесия в экосистемах. Как загрязнители, кроме природных углеводородов и продуктов их переработки, также выступают катализаторы, ингибиторы, поверхностно-активные

ГЛОСАРІЙ

<i>Андерсон О.Ю.</i>	3	<i>Mayorgava E.I.</i>	9
<i>Артёменкова В. О.</i>	4	<i>Макеева Е.Н.</i>	50
<i>Артюхов В.М.</i>	52	<i>Мандрійчук О.М.</i>	59
<i>Бабой Є.О.</i>	6	<i>Манойло Є.В.</i>	16
<i>Бондаренко А.А.</i>	7	<i>Мансарлійський О.М.</i>	38
<i>Вілауко Yu</i>	9	<i>Мацько Б.С.</i>	41
<i>Варвонець М. Д.</i>	11	<i>Мукминов И.И.</i>	43,20,18
<i>Вороненко А.А.</i>	13	<i>Нижников А.А.</i>	44
<i>Вороненко Ю. Є.</i>	15	<i>Никитин И.Ю.</i>	46
<i>Годунов П. А.</i>	17	<i>Николаев И.А.</i>	48
<i>Грубнік А.О.</i>	18	<i>Овсянник А.В.</i>	50
<i>Григор'єв О. А.</i>	20	<i>Павлів Л.В.</i>	52
<i>Далицинська Л.С.</i>	21	<i>Петрик А.А.</i>	53
<i>Іванов В.В.</i>	22	<i>Радущ М.С.</i>	54,*
<i>Іванов С. С.</i>	24	<i>Радущ Д.С.</i>	55
<i>Івахнюк Н.А</i>	13	<i>Рудкевич І.В.</i>	57
<i>Жуков Р.О.</i>	25	<i>Руденок М.В.</i>	59
<i>Заяц А.С.</i>	27	<i>Саянная Я.Ю.</i>	60
<i>Калинин Е.А.</i>	48	<i>Солодка А.В.</i>	62
<i>Кньшук А.В.</i>	43,20	<i>Тодосенко А.В.</i>	64
<i>Koval I.Z.</i>	29	<i>Трошев Д.С.</i>	65
<i>Ковтуненко Л.І.</i>	30	<i>Yakubouski S.F.</i>	9
<i>Козловская И.Ю.</i>	31	<i>Філіпенко О.О.</i>	67
<i>Колесниченко Н.А.</i>	32	<i>Чернов А.А.</i>	69
<i>Красінько В.О.</i>	57	<i>Чорнокінь Е.О.</i>	70
<i>Левіцька О.Г.</i>	36	<i>Шаповал І.О.</i>	59
<i>Лукьянова А.С.</i>	22,55	<i>Шкоропато М.С.</i>	7
<i>Лисянская М.В.</i>	34	<i>Шостік Д.І.</i>	71
<i>Ляшенко К.І.</i>	71	<i>Yunoshev N.</i>	73
<i>Магурян Н. С.</i>	36		

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ

**XVII ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА
СТУДЕНТІВ
(14 квітня 2017 р.)**

**Збірник наукових праць
Секція 2: «Теплофізика, теплоенергетика, наноматеріали та
нанотехнології»**

Підписано до друку 12.04.2017 р. Формат 60x84 1/16.
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 20 прим.
Замова №.791
ВЦ «Технолог»