



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116720** (13) **U**

(51) МПК (2017.01)

F02D 29/06 (2006.01)**F02B 63/04** (2006.01)**F02D 25/00**МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: u 2017 02936	(72) Винахідник(и): Марченко Андрій Петрович (UA), Алі Адель Хамза (UA), Омар Адель Хамзан (UA)
(22) Дата подання заявки: 28.03.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2017	(73) Власник(и): Марченко Андрій Петрович, Харківський політехнічний інститут, Головний корпус, вул. Кірпічова, 2, оф. 22, м. Харків, 61002 (UA), Алі Адель Хамза, вул. Валентинівська, 13, кв. 43, м. Харків, 61168 (UA), Омар Адель Хамзан, вул. Валентинівська, 13, кв. 43, м. Харків, 61168 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2017, Бюл.№ 10	(74) Представник: Кукшина Тетяна Архипівна, реєстр. №88

(54) ДИЗЕЛЬНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ**(57)** Реферат:

Дизельна електростанція, що має щонайменше два дизельних двигуни, які працюють на важкому дизельному паливі, і щонайменше одну пару мазутних котлів для підігріву важкого дизельного палива, що подається до дизельних двигунів, причому в процесі роботи один з мазутних котлів в парі знаходиться в режимі очікування, причому містить обладнання для вироблення пари та конденсату водяної пари з вихлопних газів дизельних двигунів, яке має утилізаційні котли з конденсаторами водяної пари, кожний з яких встановлено на відхідному трубопроводі дизельного двигуна і кожний з яких має перший вихід, на який надходить пара, вироблена з вихлопних газів, і другий вихід, на який надходить конденсат водяної пари, вироблений з вихлопних газів, причому перші виходи приєднано до основних входів мазутних котлів, а другі виходи приєднано до системи обробки конденсату водяної пари, виробленого з вихлопних газів, вихідний трубопровід з якої приєднано до допоміжних входів мазутних котлів.

UA 116720 U

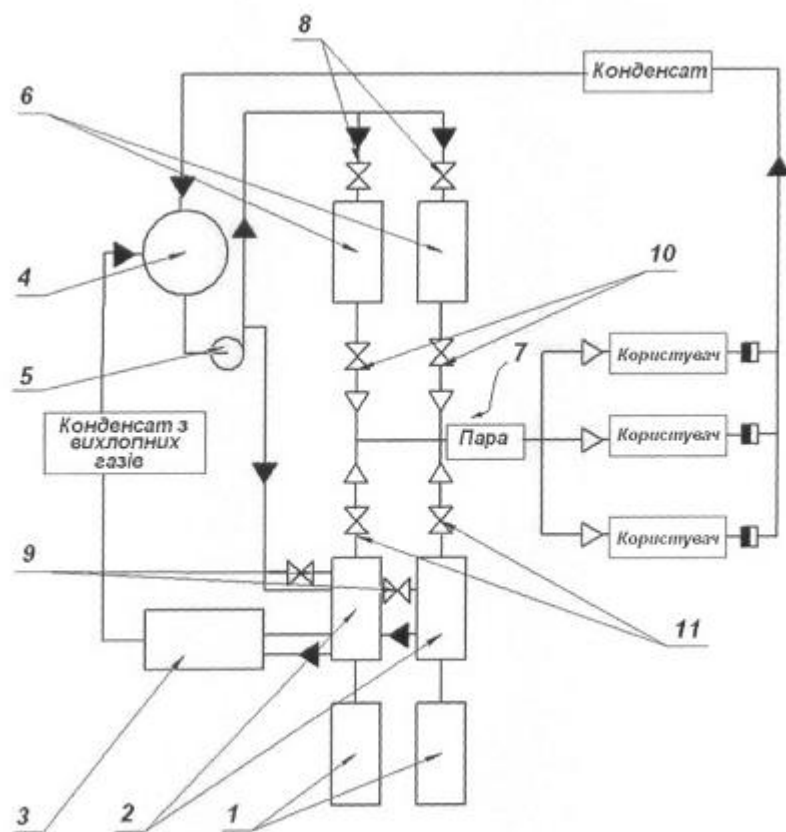


Fig. 1

Дана корисна модель належить до галузі двигунобудування, зокрема до дизельних електростанцій малої потужності і може бути використана в автономних енергоустановках, що працюють незалежно від мережі централізованого енергопостачання.

Основними джерелами споживання важкого дизельного палива (ВДП) на дизельних електростанціях малої потужності є дизельні двигуни та мазутні котли, які виробляють насичену пару для оптимальної обробки ВДП та досягнення необхідної температури перед інжекторами в циліндрах дизельних двигунів.

Так, відома дизельна електростанція, що містить два або більше двигунів внутрішнього згоряння (Hundai 25/33) та мазутних котли, один з яких в парі в процесі роботи працює у режимі очікування (<https://www.scribd.com/doc/75515109/HYUNDAI-powerplant>). Це відоме обладнання має максимально можливу продуктивність станом на сьогоднішній день.

Але, як відомо, ККД двигунів внутрішнього згоряння становить 40...45 %. У той же час, приблизно 30 % наявного тепла втрачається з відхідними газами і приблизно 30 % - з системою водяного охолодження ДВЗ. Великі втрати тепла в двигунах потребують підбору рішення щодо ефективної рекуперації тепла в технологічному циклі цієї станції.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення дизельної електростанції шляхом використання відхідних газів дизельних двигунів для виробництва пари, що дозволяє знизити витрати пального в технологічному циклі цієї станції.

Поставлена задача вирішується тим, що дизельна електростанція, що має щонайменше два дизельних двигуни, які працюють на важкому дизельному паливі, і щонайменше одну пару мазутних котлів для підігріву важкого дизельного палива, що подається до дизельних двигунів, причому в процесі роботи один з мазутних котлів в парі знаходиться в режимі очікування, згідно з корисною моделлю, містить обладнання для вироблення пари та конденсату водяної пари з вихлопних газів дизельних двигунів. Це обладнання має утилізаційні котли з конденсаторами водяної пари, кожний з яких встановлено на відхідному трубопроводі дизельного двигуна і кожний з яких має перший вихід, на який надходить пара, вироблена з вихлопних газів.

Кожен з утилізаційних котлів має і другий вихід, на який надходить конденсат водяної пари, вироблений з вихлопних газів, причому перші виходи утилізаційних котлів приєднано до основних входів мазутних котлів, а другі їх виходи приєднано до системи обробки конденсату водяної пари, виробленого з вихлопних газів, вихідний трубопровід з якої приєднано до допоміжних входів мазутних котлів.

В одному з переважних втілень корисної моделі, що заявляється, система обробки конденсату водяної пари, виробленого з вихлопних газів дизельних двигунів, може містити послідовно зв'язані між собою вузол очищення, бак для накопичення конденсату і насос, який забезпечує перекачування обробленого конденсату до допоміжних входів мазутних котлів та/або до допоміжних входів утилізаційних котлів з конденсаторами водяної пари.

В іншому переважному втіленні цієї корисної моделі дизельна електростанція може додатково мати систему теплопостачання для різних користувачів, яку додатково підключено до перших виходів утилізаційних котлів, і виконано з можливістю накопичення додаткового конденсату та його подання в бак для накопичення конденсату.

У подальшому суть корисної моделі, що заявляється, розкрито більш детально з посиланням на креслення, на якій схематично показана технологічна схема створення необхідної кількості пари від дизельних двигунів дизельної електростанції згідно з корисною моделлю.

Як показано на кресленні, дизельна електростанція, яка заявляється, має щонайменше два дизельних двигуни 1 (на кресленні показано саме два двигуни 1, але у залежності від потужності електростанції кількість двигунів може бути більшою). Кожен з двигунів 1 відхідним трубопроводом приєднано до утилізаційного котла 2, який виробляє пару та конденсат пари з вихлопних газів, причому на його перший вихід надходить пара, що вироблена з вихлопних газів, а на його другий вихід надходить конденсат водяної пари, який відповідно направляється в систему обробки конденсату пари.

Згідно з переважним втіленням корисної моделі, що заявляється, система обробки конденсату водяної пари має послідовно зв'язані між собою вузол 3 для очищення конденсату, який призначено для очищення конденсату, переважно від SOx, NOx, CO₂, органічних сполук і вуглецевої сажі, бак 4 для конденсату і насос 5, який забезпечує перекачування обробленого конденсату до допоміжних входів мазутних котлів 6 та до допоміжних входів утилізаційних котлів 2. Мазутні котли 6 призначені для попереднього підігріву важкого дизельного палива, яке надходить на інжектори циліндрів дизельних двигунів 1. Як правило, в паливній системі використовуються пара котлів 6, один з яких постачає пару безпосередньо для нагрівання палива, а другий знаходиться в режимі очікування (режимі "гарячого резерву"), при якому

температура води підтримується на рівні, близькому до температури кипіння. На відміну від відомих дизельних електростанцій в електростанції, що заявляється, на основні входи мазутних котлів 6 подається пара, що вироблена з вихлопних газів в відповідних утилізаційних котлах 2.

Ще в одному з переважних втілень заявленої корисної моделі передбачено, і як це показано на фіг.1, можливість за рахунок додаткового відведення пари, що виробляється в котлах 2, створити ще і систему 7 теплопостачання для різних користувачів, яка, в свою чергу, може бути виконаною з можливістю накопичення конденсату водяної пари і його додаткового подання в бак 4 конденсату, що створює можливість найбільш оптимального і ефективного здійснення технологічного циклу електростанції згідно з корисною моделлю, в якій для виробництва пари використовується відхідне тепло відпрацьованих газів дизельних двигунів.

Застосування пропонованої технологічної схеми передбачає використання певної кількості клапанів, які позначені позиціями 8-11, переключення яких може бути здійснено відповідними механізмами з використанням програмного забезпечення.

Пропонована технологічна схема дозволяє використовувати існуюче обладнання з виробництва пари, наприклад на дизельній електростанції Аль-Джадрія, в якій може бути використаним один мазутний котел 6 (температура котла приблизно 170 °C, без утворення пари), при цьому другий мазутний котел 6 буде переведено в режим гарячого резерву. Решта обладнання системи циркуляції пари в системах споживачів і системах циркуляції конденсату працює в штатному режимі.

Установки виробництва пари (утилізаційний котел 2 з конденсатором пари з вихлопних газів) (2), встановлюються на відхідному трубопроводі від двигунів Hyundai 25/33. У той же час, для цієї електростанції необхідна робота двох установок (утилізаційного котла 2 з конденсатора водяної пари з вихлопних газів) для забезпечення всіх споживачів електростанції паром. Це пов'язано з тим, що енергетичний потенціал вихлопних газів одного двигуна Hyundai 25/33 складає близько 1500 кг пари / год.

Тому саме один мазутний котел з двома установками (утилізаційним котлом і конденсатором водяної пари з вихлопних газів) можуть забезпечити високу надійність безперебійної роботи електростанції.

Глибока утилізація відпрацьованих газів двигуна Hyundai 25/33 з додатковим обладнанням (утилізаційним котлом з конденсатором водяної пари з вихлопних газів) дозволяє отримати 2300 кг конденсату водяної пари на добу.

Виробництво конденсату водяної пари з вихлопного газу в зазначеній кількості (2300 кг/день від одного двигуна Hyundai 25/33) є вирішенням надзвичайно важливої задачею з точки зору вимог до системи охолодження двигуна внутрішнього згорання.

Згідно розрахунків авторів повний період окупності при модернізації такої електростанції з використанням корисної моделі, що заявляється, може дорівнювати приблизно 14 місяців.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

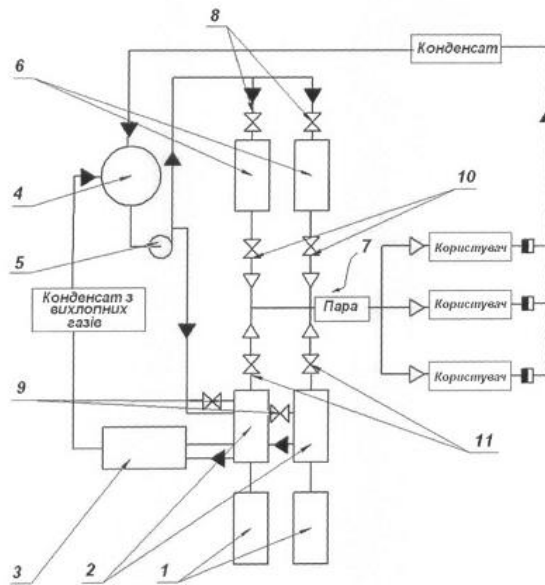
1. Дизельна електростанція, що має щонайменше два дизельних двигуни, які працюють на важкому дизельному паливі, і щонайменше одну пару мазутних котлів для підігріву важкого дизельного палива, що подається до дизельних двигунів, причому в процесі роботи один з мазутних котлів в парі знаходиться в режимі очікування, яка **відрізняється** тим, що

містить обладнання для вироблення пари та конденсату водяної пари з вихлопних газів дизельних двигунів, яке має утилізаційні котли з конденсаторами водяної пари, кожний з яких встановлено на відхідному трубопроводі дизельного двигуна і кожний з яких має перший вихід, на який надходить пара, вироблена з вихлопних газів, і другий вихід, на який надходить конденсат водяної пари, вироблений з вихлопних газів, причому перші виходи приєднано до основних входів мазутних котлів, а другі виходи приєднано до системи обробки конденсату водяної пари, виробленого з вихлопних газів, вихідний трубопровід з якої приєднано до допоміжних входів мазутних котлів.

2. Дизельна електростанція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що система обробки конденсату водяної пари, виробленого з вихлопних газів дизельних двигунів, містить послідовно зв'язані між собою вузол (3) очищення, бак для накопичення конденсату і насос, який забезпечує перекачування обробленого конденсату до допоміжних входів мазутних котлів та до допоміжних входів утилізаційних котлів з конденсаторами водяної пари.

3. Дизельна електростанція за будь-яким з пп. 1-2, яка **відрізняється** тим, що має систему теплопостачання для різних користувачів, яку додатково підключено до перших виходів

утилізаційних котлів і виконано з можливістю накопичення додаткового конденсату та його подання в бак для накопичення конденсату.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601