

Відомий спосіб роботи котлів дубль-блока з подальшим підключенням корпусів котла при пусках, і приблизно рівномірне розвантаження або навантаження корпусів при зміні потужності дубль-блока [Типовая инструкция по пуску из различных тепловых состояний и останову дубль-блока мощностью 300 МВт. СЦНТИ ОРГРЭС, М.: 1972г. 44с] в стаціонарних режимах роботи. Недоліком даного способу при спалюванні в топці котлів твердого палива є малий діапазон навантажень дубль-блока із-за неможливості глибокого розвантаження корпусів котла.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб роботи корпусів котла дубль-блока в топці яких спалюється суміш палив: тверде і газоподібне або тверде і рідке паливо шляхом розвантаження корпусів котла.

Основним недоліком вказаного способу, як і попереднього є малий діапазон навантажень, а також низька економічність роботи на часткових навантаженнях [Доброхотов В.И., Жгулев Г.В. Эксплуатация энергетических блоков. М.: Энергоатомиздат, 1987, с. 104-107 (прототип)].

Мета винаходу - розширення регульованого діапазону навантажень і підвищення економічності на часткових навантаженнях при спалюванні декількох видів палива в двокорпусному котлі.

Поставлена мета досягається тим, що згідно з способом роботи котла на часткових навантаженнях, шляхом стабілізації режиму роботи одночасно зі зниженням навантаження переводять корпус котла на спалювання газоподібного або рідкого палива. Регулювання навантаження дубль-блока проводять зміною витрати газоподібного або рідкого палива, підтримуючи навантаження на другому корпусі котла що є достатній надійності його роботи при спалюванні в топці суміші палив або вугільного пилу.

Істотною відмінною винаходу є те, що при розвантажуваннях штучно створюють нерівномірне навантаження двох корпусів котла, а регулювання навантаження дубль-блока проводять паропродуктивністю одним корпусом в топці якого спалюється газоподібне або рідке паливо. Такий спосіб роботи котла дубль-блока підвищує його маневреність за рахунок розширення регульованого діапазону навантаження і більш оперативного його зміни на корпусі котла, де спалюється газоподібне або рідке паливо, а відповідно і дубль-блока в цілому, а також збільшує економічність роботи котла за рахунок підвищення коефіцієнта корисної дії котла η , де спалюється газоподібне або рідке паливо.

На Фіг. 1. зображена принципова схема котельної установки дубль-блока для здійснення запропонованого способу.

Котельна установка містить двокорпусний котел 1 з корпусами 2 і 3, живильну помпу 4 з трубопроводами 5, запірно-регульовальні органи 6 і паропровід 7.

Живильна вода помпою 4 по трубопроводу 5 через регульовальні органи 6 подається в корпуси 2 і 3 котла 1, де перетворюється в пару (за рахунок віддачі теплоти суміші палива воді в топках і конвективних шахтах корпусів котла) і далі по паропроводу 7 через запірно-регульовальні органи 6 надходить в турбіну.

При необхідності пониження навантаження дубль-блока один із двох корпусів котла 1 переводять на спалювання газоподібного або рідкого палива і регулювання навантаження котла і дубль-блока проводять корпусом котла, в якому спалюється газоподібне або рідке паливо в більш широкому діапазоні навантажень аж до розпалювального значення.

При такому регулюванні навантаження дубль-блока витрата газоподібного або рідкого палива для роботи на часткових навантаженнях змінюється несуттєво, а загальна сумарна економічність двох корпусів котла збільшується за рахунок переводу одного із корпусів котла на спалювання газоподібного або рідкого палива, і відповідно зниження втрат тепла з відхідними газами.

На Фіг.2а. показано зміну у часі t коефіцієнта корисної дії котла η_k , а також першого і другого його корпусу η_I і η_{II} ц при експлуатації дубль-блока за відомим способом (час I) і у запропонованому способі (час II), τ_1 , - час переводу котла на роботу з відомого на запропонований "Спосіб...".

Коефіцієнт корисної дії при роботі дубль-блока у запропонованому "Спосібі..." рівний η_k , а вигода $\Delta\eta$. Вигода в $\Delta\eta$ досягається за рахунок переводу другого корпусу котла на спалювання газоподібного або рідкого палива. При цьому коефіцієнт корисної дії другого корпусу котла буде рівний η_{II} , а середній для котла η''_k визначається

$$\eta''_k = \frac{\eta_I + \eta_{II}}{2}.$$

На Фіг.2б. показано зміну у часі t регульовального діапазону навантажень дубль-блока, а відповідно, і котла R.

Регульовальний діапазон навантажень дубль-блока (котла) визначається за формулою:

$$R = \frac{D_{\text{ном}} - D_{\text{мін}}}{D_{\text{ном}}},$$

де $D_{\text{ном}}$ і $D_{\text{мін}}$ - номінальна і мінімальна продуктивність котла.

$R'_{\text{бл}}$, $R''_{\text{бл}}$, R_I , R_{II} і ΔR - відповідно регульовальний діапазон навантажень дубль-блока (котла) за відомим способом, у запропонованому способу, першого і другого корпусів котлів і збільшення регульовального діапазону роботи дубль-блока (котла) при переводі його з відомого способу (час I) роботи на запропонований (час II). Середній діапазон навантажень дубль-блока (котла) при переході на запропонований "Спосіб..." визначається як

$$R''_{\text{бл}} = \frac{R_I + R_{II}}{2}.$$

Приклад реалізації "Способу..."

При зниженні навантаження за відомим способом [Доброхотов В.И., Жгулев Г.В. Эксплуатация энергетических блоков. М.: Энергоатомиздат, 1987, с. 104-107 (прототип)] котла ТПЕ-208 дубль-блока 200МВт який працює на бурому вугіллі, мінімальне навантаження за умовою роботи топки становить приблизно 80% від номінального значення. Подальше розвантаження котла необхідно проводити при спалюванні в топках

корпусів котла природного газу і вугілля при подачі в топку природного газу не менше 30% від частки подачі вугілля. При такому спалюванні суміші палив мінімальне навантаження дубль-блока становить 70% номінального, а коефіцієнт корисної дії корпусів котла знаходиться на рівні 87%.

Подальше розвантаження не рекомендоване за умовою зниження температури відхідних газів нижче точки роси, тобто до 100-110°C і виникнення низькотемпературної корозії металу хвостової частини котла.

У запропонованому способі робота котла здійснюється так. При навантаженні 80% або нижче переводять один корпус котла на природний газ і пониження навантаження здійснюється одним корпусом котла в топці якого спалюється газ. При цьому мінімальне навантаження на корпусі котла, де спалюється вугільний пил і газ, становить 70% від номінального значення, а на корпусі, де спалюється газ воно відповідає розпалювальному значенню 30% від номінального значення.

Загальний діапазон навантажень дубль-блока R становитиме:

$$R = \frac{R_I + R_{II}}{2} = \frac{30 + 70}{2} = 50\%$$

Тут R_I і R_{II} - діапазон навантажень першого і другого корпусів котла.

З метою економії природного газу один корпус котла можна залишити на навантаженні 80% від номінального значення при спалюванні тільки вугільного пилу, а на другому - газу. При цьому діапазон навантажень дубль-блока становитиме:

$$R = \frac{R_I + R_{II}}{2} = \frac{20 + 70}{2} = 45\%$$

Діапазон навантажень дубль-блока за відомим способом спалювання палив рівний 30%, а у запропонованому 45-50%, тобто в 1,5-1,7 рази більший.

Коефіцієнт корисної дії корпусу котла в топці якого спалюється газ, становить 93%, що на 6% вищий, ніж коефіцієнт корисної дії корпусу котла де спалюється суміш палива. Середній коефіцієнт корисної дії котла

визначається як середнє арифметичне суми коефіцієнтів корисної дії корпусів котла, тобто $\frac{87 + 93}{2} = 90\%$, що на 3% вищий, ніж при роботі корпусів котла за відомим способом.

Таким чином, використовуючи запропонований спосіб роботи котла дубль-блока на часткових навантаженнях, можна суттєво збільшити регульований діапазон навантажень дубль-блока і економічність котла на часткових навантаженнях практично без збільшення за порівнянням з відомими способами роботи котла, витрати газоподібного або рідкого палива.

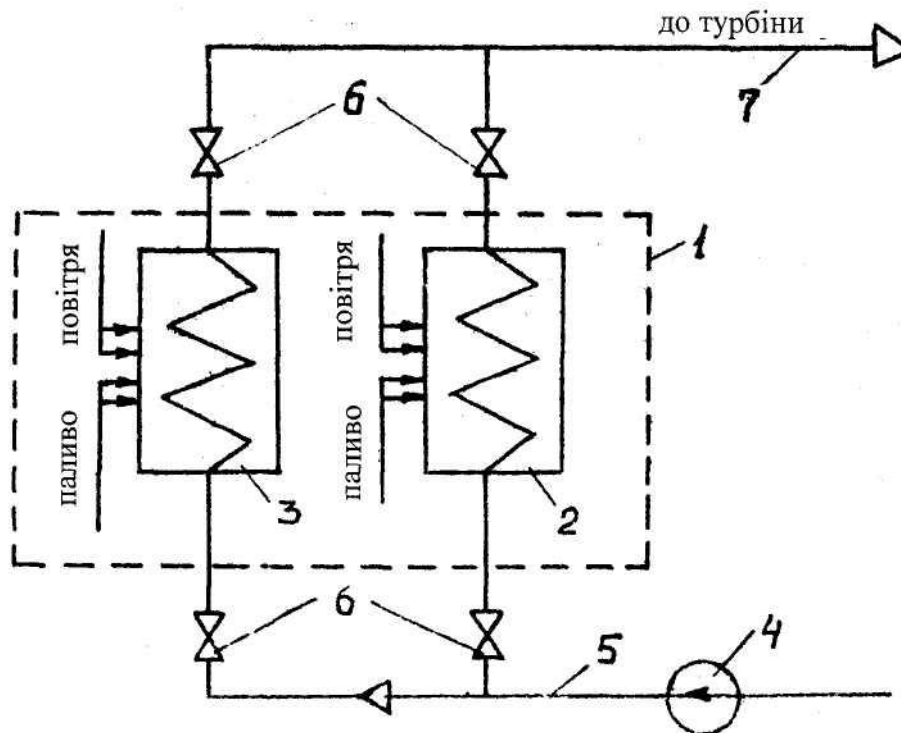
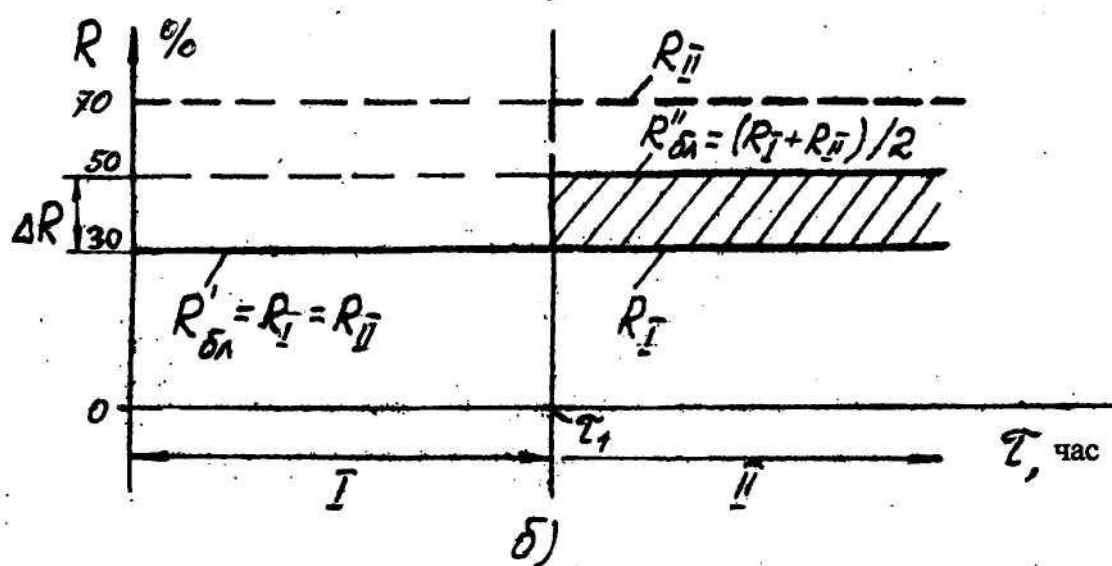
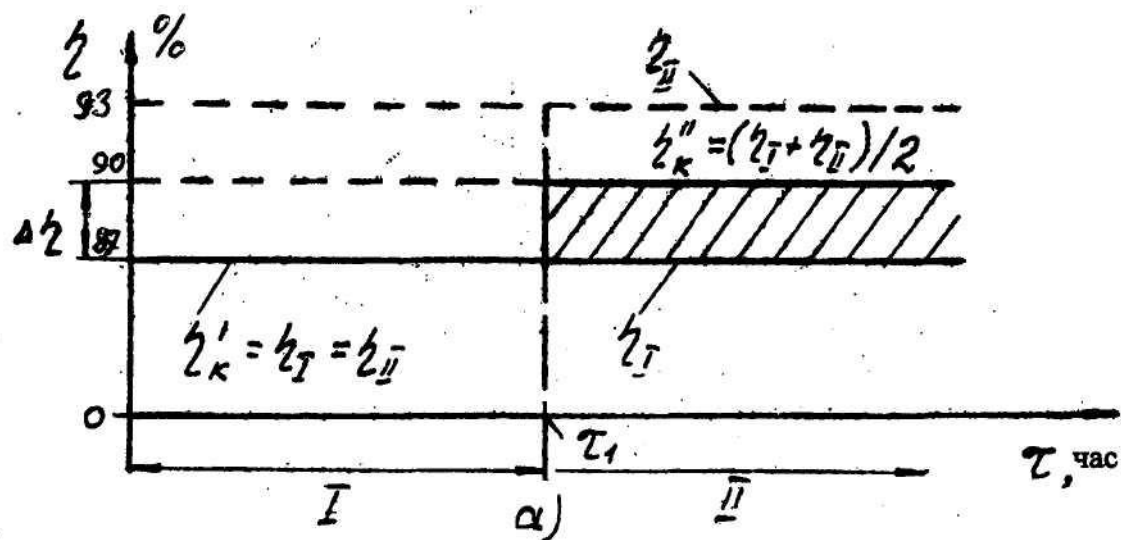


Fig.1.



Фиг.2.