



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **108103** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

**G05D 23/13** (2006.01)

**F23B 90/00**

**F23N 1/00**

**F23N 3/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **а 2014 08836**

(22) Дата подання заявки: **04.08.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **11.07.2016**

(41) Публікація відомостей **10.12.2014, Бюл.№ 23**  
про заяву:

(46) Публікація відомостей **11.07.2016, Бюл.№ 13**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Мисак Степан Йосифович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА",**

вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)

## (54) СПОСІБ РОБОТИ ЕНЕРГОБЛОКА З ПИЛОВУГІЛЬНИМ КОТЛОМ НА МАКСИМАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

### (57) Реферат:

Спосіб роботи енергоблока з пиловугільним котлом на максимальних навантаженнях, шляхом зміни подачі живильної води живильними помпами в поверхні нагріву котла і органічного палива та повітря в паливню котла, спалюванням його в паливні котла з утворенням димових газів з заданою температурою, що проходять через радіаційні поверхні нагріву пароперегрівника пиловугільного котла. Задану температуру димових газів перед радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівника пиловугільного котла регулюють подачею сушильного агенту органічного палива, що спалюється в паливні котла з температурою, нижчою за температуру димових газів перед радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівника, та змішуванням сушильного агенту з димовими газами.

UA 108103 U



Корисна модель належить до теплоенергетики і може бути використана на енергоблоках з пиловугільними котлами при роботі на максимальних навантаженнях.

Відомий спосіб роботи енергоблока з пиловугільним котлом на максимальних навантаженнях шляхом подачі вугільного пилу та повітря в паливню котла, живильної води та отримання додаткової (зверх проектної) паропродуктивності котла і електричної потужності енергоблока [Прокопенко А.Г., Мысак И.С. "Стационарные, переменные и пусковые режимы энергоблоков ТЭС". М: Энергоатомиздат, 1990. - С. 143].

Основним недоліком даного способу є те, що в процесі роботи пиловугільних котлів енергоблоків на максимальних навантаженнях, тобто в режимах надномінального навантаження (перевантаження енергоблока за номінальне значення) температура димових газів в поворотній камері котла перед радіаційно-конвективними поверхнями нагріву (перед ширмами) поступово росте і через певний період часу досягає критичного значення, при якій зола палива плавиться і таким чином осідає на трубах ширм і конвективного пароперегрівника. При цьому зменшується теплообмін між димовими газами і трубами пароперегрівників, що приводить до негативних наслідків. В зв'язку із тим термін роботи енергоблоків з пиловугільними котлами в режимах максимального навантаження обмежується в часі.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшити термін роботи енергоблока пиловугільного котла на максимальних навантаженнях, в режимах їх перевантаження, тобто при роботі на навантаженнях надномінального значення.

Поставлена задача вирішується тим, що задану температуру димових газів перед радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівника пиловугільного котла регулюють подачею сушильного агента органічного палива, що спалюється в паливні котла з температурою нижчою за температуру димових газів перед радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівника та їх змішуванням.

На кресленні зображена принципова схема для реалізації способу.

Схема містить: бункер сирого вугілля 1, відсіяний клапан 2, живильник сирого вугілля 3, вуглепровід 4, кульовий барабанний млин 5, трубопровід подачі сушильного агента (повітря, димові гази або їх суміші) 6, пилепровід подачі вугільного пилу 7 в сепаратор 8, вуглепровід подачі недомелу вугілля 9, вуглепровід подачі готового вугільного пилу 10 в циклон 11, бункер готового вугільного пилу 12, вуглепровід подачі готового пилу 13 в пальники 14 паливні 15 котла 16, радіаційний пароперегрівник 17, конвективні поверхні нагріву 18 та додатково трубопровід 19 з млиновим вентилятором 20 з запірною 21 та регулюючою арматурою 22, а також газові сопла 23.

Спосіб реалізується так.

Вугілля із бункера сирого вугілля 1 через відсічний клапан 2 падає на живильник сирого вугілля 3, з якого по вуглепроводу 4 надходить в кульовий барабанний млин 5, підсушує за допомогою сушильного агента, що надходить в млин по трубопроводу 6, і розмелює в кульовому барабанному млині 5 і по пилопроводу 7 вугільний пил подає в сепаратор 8, де відбувається відділення грубих частин від частин проектного значення, грубі частини вугільного пилу по трубопроводу 9 надходять в кульовий барабанний млин 5, а готовий вугільний пил проектного значення за допомогою сушильного агента подає в циклон 11, де відділяється вугільний пил від сушильного агента (повітря, димові гази або їх суміші) вугільний пил надходить в бункер вугільного пилу 12, а з останнього по вуглепроводах 13 подає в пальники 14 паливні 15 котла 16, де відбувається його спалювання з виділенням теплоти, неорганічної маси-золи і відхідних газів (на кресл. не показано).

Сушильний агент із циклону 11 по додатково встановленому трубопроводу 19 млиновим вентилятором 20 через запірну 21 та регулюючу арматуру 22 та газові сопла 23 подає в котел 16 перед радіаційним пароперегрівником 17.

При змішуванні двох котлів димових газів і сушильного агента, що подає із циклона 11, середня температура суміші перед радіаційним перегрівником в режимах максимальних навантажень енергоблока буде нижчою, а відповідно і час роботи в таких режимах буде продовжено.

На основі експериментальних досліджень енергоблока 300 МВт Ладизинської ТЕС з котлом ТПП-312 при спалюванні вугілля з характеристикою  $Q_{\text{д}}^{\text{р}} = 18000 - 22000 \text{ кДж/кг}$ ,  $W^{\text{р}} = 16,5 - 18,7\%$

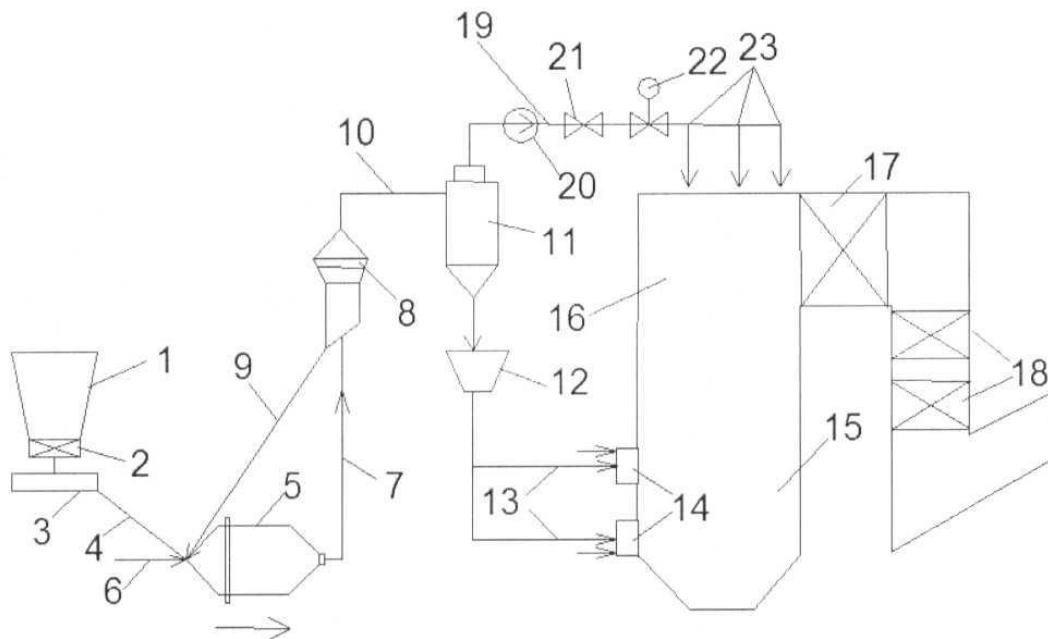
та  $A^{\text{р}} = 17,5 - 29\%$  перевантаження енергоблока можливе до 312 МВт, тобто на 12 МВт більше за номінальне значення 300 МВт. При цьому в таких режимах температура димових газів перед радіаційним пароперегрівником поступово зростає і через 3,5 год. досягає критично-максимального значення  $920^{\circ}\text{C}$ . Проектне значення  $880 - 890^{\circ}\text{C}$ . При такій температурі ( $920^{\circ}\text{C}$ ) зола, що утворюється при спалюванні вугілля, за вищезгаданого характерного починає плавитися, а відповідно труби радіаційного пароперегрівника заносяться цією золою, що в свою

чергу зменшує теплообмін між димовими газами та паром радіаційного пароперегрівника. При цьому температура димових газів поступово зростає, що може привести до аварійних ситуацій.

- Для ліквідації цього процесу, згідно з пропонованим способом, відбираємо сушильний агент із циклону і млиновими вентиляторами через запірну та регулюючу арматуру газовими соплами, подаємо в конвективну шахту котла перед радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівником. Для котла ТПП-312 змішування двох потоків сушильного агенту, який на виході із циклона має температури 80-85 °С та димових газів з температурою 900-930 °С перед радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівника сприяє зниженню температури газів перед радіаційним пароперегрівником та підтримувати її розрахунковою, що відповідає навантаженню енергоблока 300 МВт, а відповідно продовжити роботу котла ТПП-312 і енергоблоку 300 МВт на максимальних навантаженнях 312 МВт понад 3,5 год.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 15 Спосіб роботи енергоблока з пилувугільним котлом на максимальних навантаженнях шляхом зміни подачі живильної води живильними помпами в поверхні нагріву котла і органічного палива та повітря в паливну котла, спалюванням його в паливні котла з утворенням димових газів з заданою температурою, що проходять через радіаційні поверхні нагріву пароперегрівника пилувугільного котла, який **відрізняється** тим, що задану температуру димових газів перед
- 20 радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівника пилувугільного котла регулюють подачею сушильного агенту органічного палива, що спалюється в паливні котла з температурою, нижчою за температуру димових газів перед радіаційними поверхнями нагріву пароперегрівника, та змішуванням сушильного агенту з димовими газами.



Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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