

## Приборы и оборудование

УДК 621.926.3–252:622.73–032.35

*Мисак С.Й., аспірант**Національний університет «Львівська політехніка», Львів**вул. Устияновича, 5, 79013 Львів, Україна, e-mail: s.mysak750@gmail.com*

### Розрахунок продуктивності пилосистеми котлів ТПП-312 енергоблоків 300 МВт при спалюванні непроектованих видів палива

Наведено матеріали з розроблення алгоритму та програми розрахунку сушильної та розмелювальної продуктивності пилосистем котлів ТПП-312 з кульовими барабанними млинами енергоблоків 300 МВт при спалюванні непроектованих видів палива. Розроблений алгоритм та програма дають змогу проводити розрахунки у залежності від якості палива та готовності пилосистем. Додатково за допомогою програми можна визначити параметри, заміри яких у пилосистемі неможливі або недостовірні, зробити аналіз впливу окремих характеристик палива та стану пилосистем на сушильну та розмелювальну їх продуктивність. Наведено обґрунтування недовідпуску (більше 20 %) електроенергії електростанціями України з пилувугільними котлами при спалюванні непроектованих видів палива. *Бібл. 6, рис. 2.*

**Ключові слова:** котел ТПП-312, кульовий барабанний млин, пилосистема, електроенергія.

В останні роки при роботі пилувугільних ТЕС України виникають обмеження номінальної потужності енергоблоків через зміну якості вугілля (особливо його вологості), яке відрізняється від проектного значення. Погіршена якість вугілля створює великі труднощі при його транспортуванні, розмелюванні та спалюванні [1].

Для оцінки зменшення потужності енергоблоків ТЕС порівняно з проектною величиною потрібно визначити в першу чергу зміну пилопродуктивності пилосистем з кульовими барабанними млинами (КБМ) при надходженні вугілля з різними характеристиками, оскільки від продуктивності пилосистем залежить теплопродуктивність котлів та у кінцевому результаті кількість виробленої електричної енергії.

#### Обґрунтування недовідпуску електроенергії при спалюванні на ТЕС непроектованих видів палива

При надходженні на ТЕС вугілля з непроектованими характеристиками продуктивність пилосистеми з КБМ зменшується на величину  $\Delta B$  у порівнянні з проектними значеннями:

$$\Delta B = B_{\text{п}} - B_{\text{ф}},$$

де  $B_{\text{п}}$ ,  $B_{\text{ф}}$  – проектна та фактична пилопродуктивність пилосистеми.

Зменшення пилопродуктивності пилосистеми  $\Delta B$  може відбуватися в основному за рахунок таких чинників: зміни розмелюватності КБМ  $\Delta B_{\text{кр-к}}$ , що викликано режимними факто-

рами та конструктивними особливостями КБМ, зокрема зміною коефіцієнта розмелоздатності  $K_{\text{ло}}$ , та вологості палива  $\Delta V_{\text{W}}$ :

$$\Delta V = \Delta V_{\text{W}} + \Delta V_{\text{кр-к}}.$$

При зменшенні пилопродуктивності пилосистеми на величину  $\Delta V$  зменшується паропроодуктивність котла на величину  $\Delta G_{\text{п}}$  за рахунок вищезгаданих факторів:

$$\Delta G_{\text{п}} = \Delta G_{\text{W}} + \Delta G_{\text{кр-к}}.$$

При цьому кількість пари  $\Delta G_{\text{п}}$ , що недовиробить котел, знайдемо з рівняння:

$$\Delta G_{\text{п}} = \Delta V Q_{\text{н}}^{\text{р}} / (\eta_{\text{к}} i_{\text{п}}),$$

де  $Q_{\text{н}}^{\text{р}}$  — нижча теплота згоряння непроектного палива;  $\eta_{\text{к}}$  — ККД котла;  $i_{\text{п}}$  — теплоємність пари за рахунок підведеного у паливню палива;

$$i_{\text{п}} = i_{\text{пв}} - i_{\text{жв}},$$

де  $i_{\text{пв}}$ ,  $i_{\text{жв}}$  — ентальпія перегрітої пари на виході з котла та живильної води на вході у котел.

Теплоємність пари  $i_{\text{п}}$  на усіх режимах роботи енергоблоку приймається сталою величиною.

Зменшення паропроодуктивності на  $\Delta G$  відповідно зменшить теплопродуктивність котла на величину  $\Delta Q$ .

Зменшення теплопродуктивності  $\Delta Q$  знайдемо за формулою  $\Delta Q = \Delta D i_{\text{п}}$ .

Зменшення теплопродуктивності  $\Delta Q_{\text{п}}^{\text{сум}}$  електростанції при роботі  $n$  енергоблоків за період  $\tau$  знайдемо за формулою:

$$\Delta Q_{\text{п}}^{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n \int_0^{\tau} \Delta Q_i \, d\tau,$$

а для пилувугільних ТЕС України зменшена теплопродуктивність становитиме

$$\Delta Q_{\text{сум}}^{\text{ТЕС}} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \int_0^{\tau} \Delta Q_i \, d\tau,$$

де  $m$  — кількість пилувугільних ТЕС України.

При цьому кількість електроенергії, що буде недовироблена енергоблоками електростанцій, визначається за формулою

$$\Delta E_{\text{сум}}^{\text{ТЕС}} = \left( \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \int_0^{\tau} \Delta Q_i \, d\tau \right) / \eta_{\text{с,і}},$$

де  $\eta_{\text{с,і}}$  — ККД енергоблоку.

У залежності від якості палива недовироблення на ТЕС електроенергії  $E_{\text{сум}}^{\text{ТЕС}}$  буде змінюватися й мати свої особливості для кожного типу устаткування енергоблоків.

### Мета роботи

Розробити програму розрахунку сушильної та розмелювальної продуктивності пилосистем з кульовими барабанными млинами при надходженні на ТЕС непроективних видів палива та зміні технічного стану устаткування пилосистем, оцінити невідпуск електроенергії, а саме:

- визначити сушильну та розмелювальну продуктивність пилосистем у залежності від окремих характеристик палива та готовності пилосистем;

- проаналізувати вплив окремих характеристик роботи пилосистем на втрати електроенергії на розмелювання сирого вугілля та транспорт вугільного пилу;

- на підставі експлуатаційних замірів визначити параметри, замір яких неможливий або недоступний, що впливають на пилопродуктивність пилосистеми;

- оцінити невідпуск електричної енергії, а відповідно й збитки, що матимуть електростанції при надходженні вугілля непроективної (погіршеної) якості.

### Короткі характеристики устаткування систем пилоприготування котлів

Котел ПП-950-255Ж (ГОСТ 3619-69 (ТПП-312)) виготовлений Таганрозьким котельним заводом «Красный котельщик», прямоходовий, пилувугільний, з рідким жухелевідведенням, однокорпусний, П-подібної компоновки, з проміжним перегрівом пари. Котел працює у моноблочі з турбіною К-300-240-2ХТГЗ номінальною потужністю 300 МВт.

Допоміжне устаткування складається з пилосистем з млинами типу Ш-50А (КБМ 370/850) та млинових вентиляторів типу ВМ-180/1100, двох димотягів типу ДОД-31,5 Ф, двох димотягів рециркуляції типу ГД-20-500-У, двох дуттьових вентиляторів типу ВДН-32Б.

Котел ТПП-312 обладнаний двома індивідуальними системами пилоприготування з кульовими барабанными млинами, пиловими бункерами, замкненим циклом сушіння газоповітряною сумішшю та пневмотранспортування вугільного пилу до пальників відпрацьованим сушильним агентом за допомогою млинових вентиляторів.

Основні параметри роботи котла ТПП-312 енергоблока 300 МВт наведені нижче:

Витрата пари, т/год:		
перегрітої	–	1000
на впорск I	–	40
на впорск II	–	0
на впорск III	–	20
вторинної	–	780
Витрата води на аварійний впорск, т/год	–	14
Температура перегрітої пари, °С	–	545
Тиск перегрітої пари за котлом, кг/см <sup>2</sup>	–	255
Температура живильної води, °С	–	265
Тиск живильної води перед котлом, кг/см <sup>2</sup>	–	309
Температура вторинної пари за котлом, °С	–	545
Температура вторинної пари перед котлом, °С	–	297
Тиск вторинної пари перед котлом, кг/см <sup>2</sup>	–	42
Теплопродуктивність котла бруто, Гкал/кг	–	639
Температура холодного повітря, °С	–	30
Температура гарячого повітря, °С	–	380
Температура димових газів перед РПП, °С	–	423
Температура відхідних газів, °С	–	177
Волога палива робоча $W_p$ , %	–	10,6
Зольність палива робоча $A_p$ , %	–	38,4
Нижча теплота згорання палива $Q_{нр}$ , ккал/кг	–	3660
Втрата тепла, %:		
з відхідними газами $q_2$	–	8,7
з хімінедопалом $q_3$	–	0
з мехнедопалом $q_4$	–	0,5
у навколишнє середовище $q_5$	–	0,3
з рідким жухелевиділенням $q_6$	–	0,78
ККД котла бруто $\eta_{кв}$ , %	–	89,72

За проектом пилосистему розраховано для розмелювання кам'яного вугілля марки ГСШ Донецького басейну з такими характеристиками:  $Q_{нр} = 20,93$  МДж/кг (5000 ккал/кг),  $W_p = 11$  %,  $A_p = 22,3$  %,  $V_r = 40$  %,  $K_{ло} = 1,1$ .

Розрахункові показники готового пилу: тонина помелу на ситі  $R_{90} = 25$  %, вологість  $W_{пл} = 3,0$  %.

Основне устаткування пилосистеми – млин типу ШБМ 370/850 (Ш-50А) – має такі характеристики:

- проектне кульове завантаження барабана млина  $G_{пк} = 87$  т;
- граничне максимальне кульове завантаження барабана млина  $G_{пк} = 100$  т;
- максимальне експлуатаційне кульове завантаження барабана млина  $G_{к макс} = 72$  т;
- діаметр молоткових куль  $d = 40$  мм;

– проектна номінальна продуктивність млина при тонині помелу  $R_{90}^{п} = 25$  % складає  $V_M^{п} = 76$  т/год;

- внутрішній діаметр барабана  $D_6 = 3700$  мм;
- частота обертання барабана  $n_6 = 17,6$  об./хв;
- вага млина без куль та електродвигуна – 163 т;
- електродвигун типу СДСЗ-2000-100 потужністю 2000 кВт, з частотою обертання 100 об./хв.

Схема пилоприготування наведена на рис.1.

Допоміжне устаткування пилосистеми:

- бункер сирого вугілля ємністю 565 м<sup>3</sup>;
- стрічковий живильник сирого вугілля типу В-1200, продуктивність – 80 т/год, швидкість переміщення стрічки  $\omega = 0,221$  м/с, довжина стрічки – 9050 мм, потужність двигуна – 17 кВт;
- відцентровий сепаратор типу СП-2-5500-II, повітропрохідний, діаметром 5500 мм, з односторонньою схемою повернення грубих фракцій на домелювання у млин;
- відцентровий циклон пилу типу НІПГАЗ діаметром 4250 мм;
- бункер вугільного пилу ємністю 458 м<sup>3</sup>;
- млиновий вентилятор типу ВМ-130/1100 продуктивністю  $180 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>/год, напором 1100 кг/м<sup>2</sup>, з електродвигуном типу ДАП-14-49-61 потужністю 1250 кВт, частотою обертання 1500 об./хв.

Як сушильний агент використовується газоповітряна суміш, що складається з гарячого повітря та димових газів, які подаються без допомоги та за допомогою димотягу рециркуляції газів типу ГД-20-500У продуктивністю  $200 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>/год та напором 570 кгс/м<sup>2</sup> (див. рис.1).

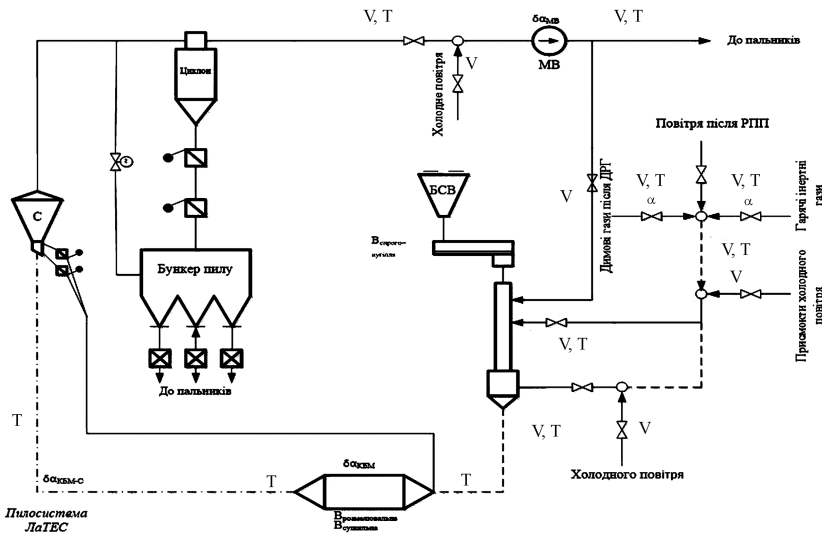


Рис.1. Розрахункова схема пилосистем з кульовими барабанними млинами типу Ш-50А.

Вугільний пил дозується лопатевими пиложивильниками типу УЛП-П-2-64И продуктивністю 12 т/год кожний та транспортується до 16 пальників котла двома млиновими вентиляторами, потужність електродвигунів пиложивильників — 2,4 кВт, частота обертання  $n = 300\text{--}1500$  об./хв.

### Методика складання алгоритму, короткий опис роботи програми

#### Розрахунок розмелювальної та сушильної продуктивності пилосистем з млинами Ш-50А

Основними завданнями при розрахунку розмелювальної та сушильної продуктивності пилосистем з млинами Ш-50А були визначення показників роботи пилосистем, а саме: сушильної та розмелювальної продуктивності млинів з урахуванням:

- витрати суміші гарячого повітря та інертних газів із котла;
- присмоктів повітря у газохід сушильного агента;
- присмоктів повітря у пилосистему;
- робочої та гігроскопічної вологості вугілля та пилу;
- характеристик сирого вугілля;
- визначення витрати електроенергії на розмелювання твердого палива та транспорт вугільного пилу;
- розрахунок аеродинамічних характеристик тракту сушильного агента.

Алгоритм розрахунку базувався на загальноприйнятих методиках розрахунку систем пилоприготування [2, 3]. Теплофізичні властивості складових димових газів та сушильного агента визначалися за допомогою апроксимації табличних даних [4], норми витрати молоткових куль приймалися згідно [5, 6].

*Вхідні дані для розрахунку розмелювальної та сушильної продуктивності пилосистем, потужності електроприводів:*

- температура гарячого повітря на сушіння палива, °С;
- витрата гарячого повітря на сушіння палива,  $\text{нм}^3/\text{год}$ ;
- температура димових газів на сушіння палива після ДРГ, °С;
- витрата димових газів на сушіння палива після ДРГ,  $\text{нм}^3/\text{год}$ ;
- надлишок повітря у димових газах, що подається на сушіння палива після ДРГ;
- температура димових газів на сушіння палива після котла, °С;

- витрата димових газів на сушіння палива після котла,  $\text{нм}^3/\text{год}$ ;
- надлишок повітря у димових газах, що подається на сушіння палива після котла;
- присмокоти холодного повітря у тракт від котла до млина, %;
- витрата холодного повітря на заохолодження перед млином,  $\text{нм}^3/\text{год}$ ;
- розрідження сушильного агента перед млином, мм вод. ст.;
- тиск скидного сушильного агента перед пальниками, мм вод. ст.

Алгоритм розрахунку наведений на рис.2.

*Характеристики сирого вугілля:*

- нижча теплота згоряння на робочу масу, ккал/кг;
- вологість на робочу масу, %;
- вміст на робочу масу, %: вуглецю, сірки, водню, азоту, кисню, золи;
- коефіцієнт розмелювальної здатності вугілля;



Рис.2. Алгоритм розрахунку пилосистеми котла ТПП-312 з КБМ енергоблоку 300 МВт.

- температура сирого вугілля у бункері сирого вугілля, °С;
- тонина помелу (залишок на ситі 90 мкм та 200 мкм), %;
- розмір шматків сирого вугілля (залишок на ситі 5 мм), %;
- гігроскопічна вологість палива, %.

*Характеристики млина:*

- тип млина – Ш–50А;
- коефіцієнт форми та зносу броні;
- експлуатаційний коефіцієнт;
- присмоктки холодного повітря у млині, %.

*Характеристики пиłosистеми:*

- присмоктки холодного повітря на ділянці від млина до млинового вентилятора та у млиновому вентиляторі, %;
- температура присмоктів, °С;
- барометричний тиск, мм рт. ст.;
- розрідження перед млиновим вентилятором, мм рт. ст.;
- максимальна продуктивність млинового вентилятора (нм<sup>3</sup>/год) при температурі згідно випробувань по аеродинамічній характеристиці вентилятора;
- тиск скидного сушильного агента перед пальниками, що встановлюється згідно робочої форми розрахунку пиłosистеми.

Температури димових газів після розрахункових елементів тракту пиłosистеми: присмоктів холодного повітря, рециркуляції з напору млинового вентилятора, пневмовідсікача тощо – розраховувалися на базі теплового балансу потоків.

Сушильна продуктивність млина визначається по тепловому балансу всіх потоків: сушильного агента на вході у млин та на його виході, присмоктів повітря на пневмовідсікач, рециркуляції сушильного агента, сирого вугілля та вугільного пилу.

Електрична потужність електроприводу млинового вентилятора (кВт) визначається при фактичній витраті сушильного агента через нього та введених користувачем величин розрідження на всмокті млинового вентилятора та тиску (розрідження) на його напорі.

При визначенні питомої витрати електроенергії на розмелювання сирого вугілля приймається, що тільки половина витрати електроенергії млинового вентилятора витрачається на транспорт вугільного пилу при замкнутій пиłosистемі; друга половина має враховуватися у затратах електроенергії на дуття.

**Приклад розрахунку розмелювальної та сушильної продуктивності пиłosистеми**

Робота програми відбувається у режимі реального часу; кінцеві результати змінюються автоматично при зміні вхідних значень. Для зміни вхідних величин витрат сушильного агента, заходження, рециркуляції та присмоктів холодного повітря у газохід сушильного агента необхідно подіяти на засувку, що відповідає вказаному потоку. Для зміни інших вхідних величин (температур, присмоктів холодного повітря у млин, кульового завантаження тощо) необхідно обрати більше або менше їх значення біля параметр.

Для прикладу розрахунку приймаються такі реальні характеристики вугілля, що поступає на ТЕС:

Калорійність Q <sub>нр</sub> , ккал	–	4570
Зольність A <sub>p</sub> , %	–	23,91
Вологість W <sub>p</sub> , %	–	14,0
Вміст, % :	–	
вуглецю C <sub>p</sub>	–	48,1
сірки S <sub>p</sub>	–	3,0
водню H <sub>p</sub>	–	3,45
азоту N <sub>p</sub>	–	1,0
кисню O <sub>p</sub>	–	6,52

*Умови виконання розрахунків:*

стартова витрата гарячого повітря	–	0,0 нм <sup>3</sup> /год
температура гарячого повітря	–	350,0 °С
стартова витрата димових газів після ДРГ	–	50000 нм <sup>3</sup> /год
коефіцієнт надлишку повітря у сушильному агенті з котла	–	1,5
температура димових газів на сушку палива у місці заміру	–	320,0 °С
присмоктки холодного повітря у сушильний агент	–	50,0 %
витрата повітря на заходження перед млином	–	0,00 нм <sup>3</sup> /год
температура повітря на заходження та температура присмоктів	–	30,0 °С
присмокток у млині	–	10,0 %
присмокток на ділянці від сепаратора до млинового вентилятора	–	10,0 %
присмокток у млиновому вентиляторі	–	10,0 %
кульове завантаження млина	–	83,50 т

Результати розрахунку розмелювальної (кульовий барабанний млин – КБМ 370/850 (Ш–50А)) та сушильної продуктивності замкнutoї пиłosистеми з проміжним бункером з КБМ котла ТПП–312 наведені нижче:

Розмір шматків R <sub>3</sub> сирого вугілля, %	30,0
Коефіцієнт розмелювальної здатності сирого вугілля	1,10
Тонина помелу R <sub>90</sub> вугільного пилю, %	25,0
Тонина помелу R <sub>200</sub> вугільного пилю, %	6,0
Надлишок повітря в димових газів	1,5
Витрата димових газів на сушку палива з котла, нм <sup>3</sup> /год	38450,0
Температура сушильного агенту перед млином, °С	319,8
Присмокт в млині, %	10,00
Температура сушильного агенту після млина, °С	105,7
Температура сушильного агенту після циклона, °С	90,04
Витрата сушильного агенту перед млиновим вентилятором, нм <sup>3</sup> /год	118503,0
Температура сушильного агенту перед млиновим вентилятором, °С	90,0
Присмокт в млиновому вентиляторі, %	10,00
Розрідження перед млиновим вентилятором, мм вод. ст.	547,4
Витрата сушильного агенту після млинового вентилятора, нм <sup>3</sup> /год	130474,0
Температура сушильного агенту після млинового вентилятора, °С	87,5
Витрата сушильного агенту на рециркуляцію, нм <sup>3</sup> /год	0,0
Витрати сушильного агенту на пальники, нм <sup>3</sup> /год	130474,0
Розмелювальна продуктивність пилосистеми по сирому вугіллю, т/год	66,90
Сушильна продуктивність пилосистеми по вугільному пилю, т/год	59,80
Потужність приводу млина, кВт	1100,80
Потужність приводу млинового вентилятора, кВт	1081,00
Питома витрата електроенергії на розмелювання сирого вугілля, кВт·год/т н.п.	26,16

При проектній номінальній продуктивності млина  $V_M^п = 76$  т/год, спалюванні кам'яного вугілля марки ГСШ Донецького басейну та при спалюванні непроектного вугілля з обмеженням продуктивності млина по сушильній продуктивності, що становить  $V = 59,8$  т/год, зменшення продуктивності млина становить  $\Delta V_{ц} = 16,2$  т/год, або на 27 % у порівнянні з номінальною продуктивністю.

Кількість недовиробленої енергоблоком електроенергії  $\Delta E_{бл}$  з урахуванням калорійності непроектного палива становитиме більш 30 % від номінального значення при інших рівних умовах.

Розрахунки показують, що в умовах експлуатації котлів при спалюванні непроектних видів палива для ТЕС України невідпуск електроенергії може досягати 20 % та більше, що в умовах осінньо-зимового максимуму негативно впливатиме на виконання графіка електричного навантаження енергосистемами України.

## Висновки

Непроектне паливо, що поступає на теплові електричні станції, призводить до зниження пилепроодуктивності пилосистеми з кульовими вентиляльованими млинами через обмеження, що виникають по сушильній або розмелювальній продуктивності.

Розроблений алгоритм та програма розрахунку сушильної та розмелювальної продуктивності пилосистем з млинами КБМ котлів ТПП-312 енергоблоків 300 МВт дозволяє проводити розрахунки пилосистем у залежності від якості палива та готовності пилосистем.

Додатково за допомогою програми можна визначити параметри, заміри яких у пилосистемі неможливі або недостовірні, зробити аналіз впливу окремих характеристик палива та стану пилосистеми на сушильну та розмелювальну їх продуктивність.

Наведене обґрунтування невідпуску електроенергії електростанціями України з пилувугільними котлами при спалюванні непроектних видів палива показало, що невідпуск електроенергії при їх спалюванні може становити більше 20 %.

## Список літератури

1. ГКД 34.20.507–2003. Технічна експлуатація електричних станцій і мереж : Затв. Об'єднання енергетичних підприємств. — Київ : ГРІФЕ, 2003. — 597 с.
2. Левит Г.Т. Испытания пылеприготовительных установок. — М. : Энергия, 1977. — 185 с.
3. Тепловой расчет котельных агрегатов (Нормативный метод) / Под ред. Н.В.Кузнецова. — М. : Энергия, 1973. — 295 с.
4. Расчет и проектирование пылеприготовительных установок котельных агрегатов (Нормативные материалы). — Л., 1971. — 217 с.
5. СОУ-НЕС 10.121.208. Норми витрат куль для вуглерозмелювальних млинів кульових барабанних на розмел антрациту, кам'яного та бурого вугілля : Затв. Об'єднання енергетичних підприємств. — Київ : ГРІФЕ, 2008. — 18 с.
6. Мисак С.Й., Клуб М.В. Розроблення алгоритму та програми розрахунку сушильної та розмелювальної продуктивності пилосистем з КБМ (Ш-50А) котлів ТП-100 енергоблоків 200 МВт // Вісник інженерної академії України. — 2014. — № 3–4. — С. 200–206.

Надійшла до редакції 23.03.15

**Мысак С.Й., аспирант**

**Национальный университет «Львовская политехника», Львов**  
ул. Устияновича, 5, 79013 Львов, Украина, e-mail: s.mysak750@gmail.com

## **Расчет производительности пылосистемы котлов ТПП-312 энергоблоков 300 МВт при сжигании непроектных видов топлива**

Представлены материалы по разработке алгоритма и программы расчета сушильной и размольной производительности котлов ТПП-312 с шаровыми барабанными мельницами энергоблоков 300 МВт при сжигании непроектных видов топлива. Указанные разработанный алгоритм и программа дают возможность проводить расчеты в зависимости от качества топлива и готовности пылесистем. Дополнительно с помощью программы можно определить параметры, замеры которых в пылесистеме невозможны или недостоверны, сделать анализ влияния отдельных характеристик топлива и состояния пылесистем на сушильную и размольную их производительность. Приведено обоснование недовыпуска электроэнергии электростанциями Украины с пылеугольными котлами при сжигании непроектных видов топлива. *Библ. 6, рис. 2.*

**Ключевые слова:** котел ТПП-312, шаровая барабанная мельница, пылесистема, электроэнергия.

**Mysak S.J., Ph Student**

**National University «Lviv Polytechnic», Lviv**  
5, Ustianovich Str., 79013 Lviv, Ukraine, e-mail: s.mysak750@gmail.com

## **Calculation of Performance of Coal-Pulverisation System of Boilers TTP-312 in 300 MW Power Units by Burning Non-Project Fuels**

The materials of design and calculation programs for drying and grinding performance of the saw system of boiler TPP-312 with a ball mills of 300 MW units when burning non-project fuel types are presented. The such algorithms and program make it possible to perform calculations based on the fuel quality and availability of coal-pulverization systems. Additionally, the program can determine the parameters, which measurements are impossible in dust system or false to make the analysis of separate characteristics of the fuel influence and the conditions of pulverization systems for drying and grinding performance. The substantiation of deficiency of electricity power plants of Ukraine with coal dust boilers when burning non-project fuels.

**Key words:** boiler TTP-312, ball drum mill, dust system, electricity.

### **References**

1. HKD 34.20.507–2003. Tekhnichna ekspluatatsiya elektrychnykh stantsiy i merezh, Ob'yednannya enerhetychnykh pidpryyemstv, Kiev, HRIFE, 2003, 597 p. (Ukr.)
2. Levyt H.T., Yspitaniya pilepryhotovitel'nykh ustanovok, Moscow : Enerhiya, 1977, 185 p. (Rus.)
3. Teploviy raschet kotel'nykh ahrehatov (Normatyvniy metod), Pod red. N.V.Kuznetsova, Moscow : Enerhiya, 1973, 295 p. (Rus.)
4. Raschet y proektyrovanye pilepryhotovitel'nykh ustanovok kotel'nykh ahrehatov (Normatyvnie materyali), Leningrad, 1971, 217 p. (Rus.)
5. SOU-NEE 10.121.208. Normy vytrat kul' dlya vuhlerozmelyuval'nykh mlyniv kul'ovykh barabannykh na rozmel anratsytu, kam'yanoho ta buroho vuhillya, Ob'yednannya enerhetychnykh pidpryyemstv, Kiev, HRIFE, 2008, 18 p. (Ukr.)
6. Mysak S.J., Klub M.V., Rozroblennya alhorytmu ta prohramy rozrakhunku sushyl'noyi ta rozmelyuval'noyi produktyvnosti pylosystem z KBM (Sh-50A) kotliv TP-100 enerhobloktiv 200 MWt. *Visnyk inzhenernoyi akademiyi Ukrayiny*, 2014, (3–4), pp. 200–206. (Ukr.)