

## НОВА ПРОБОВЗЕМАЩА СИСТЕМА И МЕТОДИКА ЗА КОНТРОЛ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО НА ВЪГЛИЩАТА В „МИНИ МАРИЦА ИЗТОК“ ЕАД

**Тенчо Кайряков<sup>1</sup>, Павел Карачолов<sup>2</sup>, Атанас Смилянков<sup>3</sup>, Виолета Иванова<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup> „Мини Марица изток“ ЕАД, 6260 Раднево, E-mail: pavelk@marica-iztok.com

<sup>3,4</sup> Минно-геоложки университет "Св. Ив. Рилски, 1700 София, E-mail: wivanova@abv.bg

**РЕЗЮМЕ.** Представени са техническите изисквания към параметрите на предстоящата за изграждане нова пробовземаща система, за опробване на движещ се върху ВГТЛ поток от лигнитни въглища за новата ТЕЦ на АЕС – ЗС Марица изток-1. Пробовземащата система ще бъде част от цялостната система за контрол на качеството на въглищната продукция на мините.

### A NEW SAMPLING SYSTEM AND METHODS FOR COAL QUALITY CONTROL IN "MARITZA IZTOK" COMPLEX

*Tencho Kajrjakov<sup>1</sup>, Pavel Karacholov<sup>2</sup>, Atanas Smiljanov<sup>3</sup>, Violeta Ivanova<sup>4</sup>*

<sup>1,2</sup> Maritza Iztok" EAD, Radnevo 6260, E-mail: pavelk@marica-iztok.com

<sup>3,4</sup> University of Mining and Geology "St.Ivan Rilski", Sofia 1700, E-mail: wivanova@abv.bg

**ABSTRACT.** The technical requirements for the new sampling system parameters are described in the paper. The system will be use for lignite coal sampling on the belt conveyor for the new power station in Maritza Iztok-1. The sampling system will be as a part of the integral system for coal quality control in the mines.

### Въведение

Първата пробовземаща система за вземане на проби от движещ се поток е въведена в рудник „Трояново-3“ в края на 80-те години на миналия век. Тя е разработка на колектив специалисти от рудника. Тази система не отговаря на изискванията на стандарт БДС-ISO 13909-2 относно времето за вземане на точковите проби и пресичането на целия въглищен поток.

Новите собственици на ТЕЦ „Марица изток-3“ изискаха да се въведе пробовземаща система, която напълно да отговаря на изискванията на стандарта. Такава бе проектирана и изградена през декември 2008г. от БЕА – България с технологично оборудване на фирмата „Зиптехник“ (Идеите и принципите ѝ на действие са публикувани от Кайряков и др., 2009). С нея пробата се взема от движещия се поток от чуков делител и минава през двустепенно смилане в едновалкови мелници и съответно делене в турникетни делители след всяко смилане. Крайната проба е с големина на частиците 10 mm и тегло 10 kg за опробвана партида от 10000 t. Отбраната партидна проба се разделя ръчно. От нея се отделят три банки по 1 kg, които се изпращат в лабораториите на рудник „Трояново-3“, ТЕЦ „Марица изток-3“, а третата остава контролна.

Още при пускането ѝ в действие се оказва, че в системата има редица проблеми, свързани главно с полепването на

глинестата компонента на въглищата в мелниците и турникетните делители. За избягване на тези проблеми се наложи да бъде подменена едновалковата мелница – производ-

ство на „Зибтехник“ – с двувалкова, разработена от специалисти в рудник „Трояново-3“, а времето за вземане на точковите проби да се увеличи от 3 min и 8 s по стандарт на 5min.

След направата на тези преустройства системата бе тествана и показа добри резултати. Въпреки това в някои сме-ни остава полепнал материал главно в турникетните делители, което се установява едва в края на смяната, след спиране на лентовата система.

В подписаното споразумение за доставка на въглища с бъдещия консуматор – „АЕС ЗС Марица изток –1“ също е заложено пробвземането на доставените въглища да се извършва в пробовземаща система, която напълно да отговаря на БДС – ISO 13909-2. С цел да се избегнат възникналите проблеми, главно с полепването в пробовземащата система на рудник „Трояново 3“, бе направено задание с методика и принципна кинематична схема на пробовземаща система с едностепенно деление на пробата. Едностепенното деление налага в крайната фаза на сборната проба да се извърши ръчно деление. Количество на сменната проба, предвидено за ръчно деление е с тегло от 64,80 kg до 162 kg, в зависимост от големината на лота.

Едно такова деление в края на смяната няма да усложни особено работата на персонала, но ще облекчи пробовземащата система като цяло и ще увеличи нейната надеждност.

Работата по усъвършенстване на пробовземащото в процеса на експлоатация на така предлаганата пробовземаща

система ще продължи до достигане на пълната степен на автоматизация и напълно автоматизираното деление до крайната фаза на сменната проба.

Както и при пробовземащата система на рудник „Трояново-3“, времето за отбиране на точковите проби е предвидено да бъде 5 минути.

Предвижда се мястото на монтиране на пробовземащата система да бъде на шлеп-трегера на станция 2032, преди претоварач № 205. След изграждане на новия претоварен пункт по направление новата ТЕЦ на АЕС – ЗС Марица изток-1, пробовземащата система се предвижда да се измести на задвижваща станция 2003. Затова е предвидено системата да бъде максимално лека за демонтиране и монтиране на новото си постоянно място.

## Описание на новата пробовземаща система

### Основни технологични параметри

Пробовземащата система с ръчно деление на крайната сменна проба е оразмерена при следните основни параметри:

- материал - лигнитни въглища от Източномаришкия въглищен басейн,
- влага на работно гориво на точковата проба: от 48% до 60%,
- пепелно съдържание на суха маса на точковата проба: от 16% до 60%,
- едрина на материала, транспортиран по лентата: от 0 до 150 mm,
- минимална часова производителност (мощност на потока): 400 t/h,
- максимална часова производителност (мощност на потока): 4000 t/h,
- средна часова производителност (мощност на потока): 2000 t/h,
- ширина на лентата: 1800 mm,
- минимална големина на сменната партида (минимален лот): 6000 t/cm,
- максимална големина на сменната партида (максимален лот): 15000 t/cm,
- средна големина на сменната партида (среден лот): 10000 t/cm,
- околна температура на въздуха: от -15° до + 40° C (температура измерена на сянка).

### Технически и технологични изисквания, заложи в пробовземащата система

Основните изисквания са:

- Вземането на проби от пробовземащата система да се извършва в съответствие с действащия стандарт БДС – ISO 13909-2, при интервал на вземане на точковите проби 5 min;
- Всички повърхности на детайли и елементи от пробовземащата система, които са в допир до въглищата да бъдат изработени, или облицовани от материали намаляващи до минимум полепването и не позволяващи задръстването на системата по време на работа;
- Да има лесен достъп за наблюдение и следене за полепване на въглищни частици по делители, ленти, мелници и др.;

- Да има контрол на теглото на всяка крайна точкова проба;
- За почистване от полепналия материал да се осигури възможност за спиране на ножовата мелница, без да се прекъсва работата на системата. Почистването да става ръчно, като се осигурят всички мерки за безопасност, в съответствие с наредбите и инструкциите по ТБ;
- Да бъдат изпълнени изискванията за пожаробезопасност за обект I-ва категория и изискванията за здравословни условия на труд в запрашена среда;
- Да се осигури бързо и лесно почистване на попадналия прах по повърхностите на съоръженията и вътрешността на сградата в края на всяка смяна;
- В проекта да се посочи необходимия персонал за обслужване на системата и необходимата му квалификация;
- Конструкцията на сградата, в която ще се поместват съоръженията да бъде изградена от лесно разглобяеми елементи, което да позволи монтажа ѝ на ново място, преди претоварния пункт.

### Елементи на пробовземащата система

Пробовземащата система е конструирана от следните елементи:

- метало-сигнализатор,
- двувалкова трощачка на магистралния въглищен ГТЛ (ВГТЛ),
- лентова везна с тензорни датчици или радиоизотопна везна,
- чуков пробовземач,
- лентов транспортър – 1,
- двувалова мелница тип ММИ,
- лентов транспортър – 2,
- чуков делител,
- междинен бункер с ръчно затваряща се клапа в долния край,
- хоризонтална ножова мелница тип ММИ,
- подвижен контейнер с вместимост 200 l за събиране на крайната партидна проба,
- електронна техническа везна с дисплей и връзка с управляващия компютър,
- контейнер за събиране на останалата част от пробата,
- управляващ компютър, софтуер и система за пренос на информацията до диспечерските пунктове на рудник „Трояново север“, Централния диспечерски пункт (ЦДП) и ТЕЦ-1 нова,
- стационарен прахов аспиратор,
- система за автоматично измерване и известяване на запрашеността,
- лентов транспортър – 4 („прашна лента“).

## Описание на работата на пробовземащата система

### Местоположение на пробовземащата система

Предвижда се монтирането на системата да се извърши на площадката на претоварач (нов) 205, който ще претоварва въглищата от ВГТЛ 2032. На тази площадка пробовземащият пункт ще работи до направата на претоварния пункт на ВГТЛ по направление на ТЕЦ-1-нов на лента 2003. Това предполага системата да позволява лесен демонтаж и монтаж на новото ѝ място.

Таблица 1. Тегло на пробите при различна моментна производителност

Количество на сменната партида [t]	Средна мощност на потока [t/h]				1000		Общо количество на крайната сменна проба [kg]
	Чисто работно време [h]	Брой точкови проби	Тегло на една проба [kg]	Общо количество на пробата [kg]	Тегло на точковата проба след:		
					чуковия делител [kg]	ножовата мелица [kg]	
6000	6	72	23,85	1717,56	1,8	0,90	64,80
8000	8	96	23,85	2290,08	1,8	0,90	86,40
10000	10	120	23,85	2862,60	1,8	0,90	108,00
12000	12	144	23,85	3435,11	1,8	0,90	129,60
Средна мощност на потока [t/h] 1500							
6000	4	48	35,78	1717,56	2,7	1,35	64,80
8000	5	64	35,78	2290,08	2,7	1,35	86,40
10000	7	80	35,78	2862,60	2,7	1,35	108,00
12000	8	96	35,78	3435,11	2,7	1,35	129,60
15000	10	120	35,78	4293,89	2,7	1,35	162,00
Средна мощност на потока [t/h] 2000							
6000	3	36	47,71	1717,56	3,6	1,80	64,80
8000	4	48	47,71	2290,08	3,6	1,80	86,40
10000	5	60	47,71	2862,60	3,6	1,80	108,00
12000	6	72	47,71	3435,11	3,6	1,80	129,60
15000	7,5	90	47,71	4293,89	3,6	1,80	162,00
Средна мощност на потока [t/h] 2500							
6000	2,4	29	59,64	1717,56	4,5	2,25	64,80
8000	3,2	38	59,64	2290,08	4,5	2,25	86,40
10000	4	48	59,64	2862,60	4,5	2,25	108,00
12000	4,8	58	59,64	3435,11	4,5	2,25	129,60
15000	6	72	59,64	4293,89	4,5	2,25	162,00
Средна мощност на потока [t/h] 3000							
6000	2	24	71,56	1717,56	5,4	2,70	64,80
8000	2,67	32	71,56	2290,08	5,4	2,70	86,40
10000	3,33	40	71,56	2862,60	5,4	2,70	108,00
12000	4	48	71,56	3435,11	5,4	2,70	129,60
15000	5	60	71,56	4293,89	5,4	2,70	162,00
Средна мощност на потока [t/h] 3500							
6000	1,71	21	83,49	1717,56	6,3	3,15	64,80
8000	2,29	27	83,49	2290,08	6,3	3,15	86,40
10000	2,86	34	83,49	2862,60	6,3	3,15	108,00
12000	3,43	41	83,49	3435,11	6,3	3,15	129,60
15000	4,29	51	83,49	4293,89	6,3	3,15	162,00
Средна мощност на потока [t/h] 4000							
6000	1,5	18	95,42	1717,56	7,2	3,60	64,80
8000	2	24	95,42	2290,08	7,2	3,60	86,40
10000	2,5	30	95,42	2862,60	7,2	3,60	108,00
12000	3	36	95,42	3435,11	7,2	3,60	129,60
15000	3,75	45	95,42	4293,89	7,2	3,60	162,00

**Изведена информация от пробовземачата система**

Пробовземачата система започва работа в началото на смяната, автоматично по сигнал от лентовата везна, и след като моментния товар на ВГТЛ надвиши 0.4 t/h. Тогава се задейства отброяването на времето от 5 min за задействане на чуковия пробовземач. В момента на включването на

пробовземача се изписват на екрана на компютъра следните данни:

- рудник, смяна и дата,
- час на вземане на точковата проба,
- моментен товар на ВГТЛ,
- изчислено тегло на първичната точкова проба за съответния моментен товар,
- изчислено тегло на крайната точкова проба,

- измерено тегло с електронната техническа везна на точковата проба, попаднала в контейнера,
- разлика между изчисленото и измерено тегло на точковата проба.

Данните се подреждат в таблица за всяка точкова проба. Отражават се също престоите и спиранията на ВГТЛ, или на пробовземачката система. Отражава се също и времето на спиране на ножовата мелница за почистване. Тази информация се изпраща в „он-лайн“ режим до Диспечерски пункт, ЦДП и до ТЕЦ-1 нов.

В края на таблицата се отразяват още следните данни:

- общото количество на експедираната партида въглища по данните на лентовата везна,
- общото изчислено количество на взетите точкови проби от чуковия пробовземач,
- изчисленото тегло на партидната проба в контейнера,
- измереното тегло на партидната проба в контейнера,
- чистото работно време на ВГТЛ,
- чистото работно време на пробовземачката система,
- сумарните престои на ВГТЛ,
- сумарното време на престои на пробовземачката система,
- сумарното време за спиране на ножовата мелница за почистване.

Така съставената таблица се разпечатва на принтера на компютъра и се прилага към протокола за извършеното пробовземане за смяната.

При различна мощност на потока и при различни количества на сменната партида се получават следните количества точкови проби: след чуковия пробовземач, след чуковия делител и след ножовата мелница, които са дадени в таблица 1.

Получената от събирането и смесването на всички точкови проби за смяната - обща сменна проба се дели последо-

вателно до получаването на 3 бр. проби по 1 kg и предназначени за лабораторията на ММИ на АЕС и една контролна.

От данните в таблицата се вижда, че броят на точковите проби в повечето случаи е над 30, при което стандартната грешка при определяне на пепелното съдържание е до 1,00% и отговаря на изискванията на стандарта.

Установява се също, че от гледна точка на пробовземането оптималната големина на партидата е около 10000 t въглища за смяна, при средна мощност на потока около 1500 t/h, при което броят на точковите проби е 80, а чистото работно време на добива при тази производителност е 7h.

## Изводи

1. Описаната пробовземачка система отговаря на действащите стандарти.
2. Тя е основа за изграждане на цялостна автоматизирана система за управление и контрол на качеството на въглищата.

## Литература

1. БДС-ISO 13909-2.
2. Kairakov T., A. Smilianov, Damianov Tsv., V. Ivanova. *On the new principles for control of the quality of coal, mined at the Maritsa east deposit and supplied to the major consumers*. Annals of University "Constantin Brancusi" Turgu-Jiu, Romania ISSN 1842-4856, 2009.
3. Проекти за въвеждане на АСУКВ в рудниците на „Мини Марица-изток“ ЕАД. Архив на „Мини Марица-изток“ ЕАД. Раднево, 2008.

*Препоръчана за публикуване от Катедра "Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи", МТФ*