

## ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА СГУРОПЕПЕЛНИТЕ ОТПАДЪЦИ ОТ ТЕЦ В ОТКРИТИТЕ РУДНИЦИ

**Венцислав Баликов, Атанас Смилян**

*Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София, България*

**РЕЗЮМЕ:** При изгарянето на въглища в ТЕЦ се отделят големи обеми техногенни отпадъци във вид на сгуропепели / С+П/. Тяхното депониране и съхранение създава сериозни технологични и екологични проблеми. Затова третирането на сгуропепелите като изходна суровина за направа на материали с приложимост в практиката на откритите рудници би облекчило значително проблема с депонирането и съхранението им. Направен е ретроспективен анализ на възможностите за намиране на приложение на С+П в практиката на откритите рудници с цел решаване на поставените проблеми.

**Ключови думи:** сгуропепели, открити рудници

### OPTIONS OF USAGE OF CINDER ASHES WASTES IN OPEN – CAST MINES OF THERMO – ELECTRIC POWER STATIONS

**Ventzislav Balikov, Atanas Smiljanov**

*University of Mining and Geology, 1700 Sofia, Bulgaria*

**ABSTRACT:** Along with the combustion of coals in thermo-electric power-stations enormous amounts of cinder ashes wastes are been released. The deponieren and storage are causing serious ecological and technical problems. This problem will be easier solved if cinder ashes wastes are considered to be out-coming raw-material. Such kind of raw –materials can be put into practice by opencast mine. Here is a retrospective attempt of analysis based on opportunities of finding the usage of cinder ashes in the whole practice of opencast mine aiming solving of mentioned problems.

**Key words:** cinder ashes, open cast mines

### Въведение

В развитите страни отпадъците отделяни при изгаряне на въглищата в ТЕЦ се складират или непосредствено след отделянето им се прилагат в различни сфери на промишлеността. В нашата страна те се изхвърлят непосредствено в масивите на външните или вътрешните насипища, смесени с откритката. Налице е опасност при екстремни ситуации, например при внезапно покачване на подпочвени води вследствие необичайно интензивни валежи (на примера на 2005 година), прилаганият начин на депониране да предизвика сериозни екологични проблеми. Особено ако водите започват да извличат нежелани компоненти от сгуропепелите, с което екобалансът на средата да се засегне чувствително. До този момент никой не обръща сериозно внимание на този проблем, но след влизането ни в Европейския съюз недоглеждането му днес може да се окаже с фатални последици утре за някои минни предприятия, работещи като енергийна двойка с топлоелектрически централи. Смисълът на този доклад е да заостри вниманието и на минната практика, и на енергетиците с оглед да се създава нагласа за изпреварващо разработване на технологично достъпни и икономически значими решения.

### Анализ на българския и задграничния опит

Зад граница и в академичните среди, и практиците търсят сполучливи от икономическа и технологична гледна точка решения на тези проблеми повече от 50 години. Принципно вниманието е насочено към много точно описание и изучаване на процесите, които протичат между сгуропепелите и възможните вещества, с които те биха се свързали в устойчива среда от типа на композитите. По-долу са дадени някои от по известните учени с признати приноси именно в такива направления:

*Kokobi – 1968, Гончарова, Баранова – 1981 – Изучаване механизма на протичане на пуцолановите реакции при смеси на ХСВ с пепел от ТЕЦ.*

*Halse – 1984, Montgomery – 1981 – Време на действие на пуцолановите реакции.*

*Безрук – 1965, Handy – 1958, Ingles, Metklaf – 1972 – Процеси на структурообразуване на цименто и варопочвите.*

В България също е работено по този проблем, като има направени и някои промишлени експерименти. По известните учени с признати приноси в проблематиката са: Евстатиев, Тодоров -1983- Изучаване механизма на протичане на пуцолановите реакции при смеси на ХСВ с пепел от ТЕЦ.

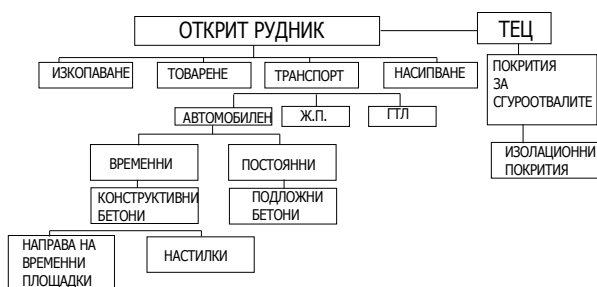
Тодоров 1985 – проби с пепел от ТЕЦ – Бобов дол и ТЕЦ-2 – Марица-изток.  
Евстатиев – 1973 – ТЕЦ – София и ТЕЦ – Русе.

Те работят главно с пепели от ТЕЦ – Бобов дол, ТЕЦ – Русе и ТЕЦ – София, разчитайки на техните по-добри поцуланови свойства. Имат реализирани промишлени експерименти в сферата на подложните и конструктивните бетони.

През последните няколко години по проблема започнаха работа и учени от МГУ – проф. Лилян Драганов и ас. Павел Павлов. Те се опитват да приложат немския опит на базата на качествата на нашите сгуропепели. Основните им усилия са насочени за направа на икономически достъпни и технологически усвоими покрития против разпрашаване и миграция на пепелините за периода “суха секция” на утайниците на Източно маришките централи (основно ТЕЦ 2).

### Сфери на приложение в практиката на българските открити рудници

На фиг. 1 са посочени основните сфери, в които до момента е търсена приложимост на сгуропепелите в откритите рудници в България.



Фиг. 1. Сфери на приложение на сгуропепелите

### Оценка на обемите пепелина, депонирани в насипището на рудник 3

В Таблица 1 е показано количеството пепелина извезено и смесено с откривката за период от 6 месеца само от един от рудниците в Маришкия басейн /в случая Рудник-3/.

Таблица 1

Количества пепелина, транспортирани през първото полугодие на 2005 година от суха секция до насипището

ЯНУАРИ	ФЕВРУАРИ	МАРТ	АПРИЛ	МАЙ	ЮНИ
130 000 м <sup>3</sup>	няма	105 237м <sup>3</sup>	166 374м <sup>3</sup>	122 945м <sup>3</sup>	166 528м <sup>3</sup>

За сравнение през 2004 година са извезени общо 1 571 200 м<sup>3</sup>.

За трите рудника сумата за една година надхвърля 4 000 000 м<sup>3</sup> пепелина.

### Количествена оценка на потребността от пепелина

Възможните сфери на приложение от фиг. 1 са следните: **Конструктивни бетони, подложни бетони и настилки** – вътрешно руднични пътища – те от своя страна се разделят на постоянни и временни

В табл. 2 е показана дължината на вътрешно рудничните пътища в комплекса “Мини Марица - изток “

Таблица 2.

№	Дължини , м	р-к -1	Р-к 2	р-к -3	Сума
		м	м	м	м
1	Дължина на ГТЛ	38609	57000	54762	
2	Дължина на постоянни пътища	21630	30000	17100	68 730
3	Дължина на временни пътища	30272	45000	46100	121 372
3.1	Дължина на чакълирани пътища	28694		14100	
3.2	Дължина на черни пътища	1578		32000	Общо: 190 km

Както се вижда от Таблица 2 сумата от постоянните и временните пътища е над 190 км.

При изграждане на временните пътища /с обща дължина по Табл. 2 – 121 км/ от сгуробетон, отговарящи на изискването за ниска цена – конкуриращ се с цената на чакъла и достатъчна якост/ се открива сфера за приложение на близо 120 000 м<sup>3</sup> на година.

Сумата от 120 000 м<sup>3</sup> е получена при широчина на пътното платно – 6 м и приблизителна дебелина на настилката 0,20 м, при напредък на рудника за 1 година от 250м /три местения на пътя с крачка на преместване около 80 м/ и участие на сгуропепелина в състава на бетона около 30% от общия обем.

При изграждане на нови постоянни пътища или при замаяна на стари /с обща дължина по табл. 2 – 68 км/ от сгуробетон отговарящи на изискването за ниска цена - конкуриращ се с цената на обикновения бетон и достатъчна якост се открива сфера за приложение на близо 20 000 м<sup>3</sup> на година.

Сумата от 20 000 м<sup>3</sup> е получена при широчина на пътното платно – 6 м и приблизителна дебелина на настилката 0,30 м, при изграждане на около 10 км годишно постоянни пътища в комплекса.

Както се вижда възможния приложим обем на сгуропепелина в строителството на пътища в откритите рудници е около 140 000 м<sup>3</sup>, което е около 4% от обема на произвежданата пепелина.

## Покрития за сгуроотвалите

Рудниците в комплекса “Мини Марица–изток” извозват пепелина от трите ТЕЦ<sup>а</sup> в района /ТЕЦ–1, ТЕЦ–2 и ТЕЦ–3/. Те изхвърлят чрез хидротранспорт отпадъците от изгарянето на въглищата в сгуроотвали/ така наречените – черни езера/, от където, след изсушаването им, те се изгребват, смесват се с откривката и се депонират в насипищата на рудниците. Тези сгуроотвали заемат площ от над 2400 декара. Мерките които се вземат в момента против тяхното разпрашаване са следните:

- ТЕЦ – 1 – покриване с геотекстил – от 20.06.2005
- ТЕЦ – 2 – покриване с геотекстил – от близо 3 години
- ТЕЦ – 3 – пръскане с разтвор по рецептура на основата на С200.

При покриване на секциите през периода “суха секция” с разтвор, изготвен с цимент и пепелина с ориентировъчна дебелина – 10 см, който би бил конкурентен ценово на досега прилаганите покрития, се открива нова сфера на приложение на пепелината с годишен обем около 80 000 м.

Сумата от 80 000 м<sup>3</sup> е получена при покриване на секциите през период от 4 месеца /при нормална работа на ТЕЦ<sup>овете</sup>/.

Или възможния приложим обем на сгуропепелина за изграждането на изолационни слоеве на сгуроотвалните секции в периода “суха секция” е около 80 000 м<sup>3</sup>, което е около 2,5% от обема на произвежданата сгуропепелина.

Препоръчана за публикуване от  
Катедра “Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи”, МТФ

## Заклучение

Разгледаните две основни сфери на приложение в откритите рудници могат да поемат около 7% от обема на отделяната като техногенен отпадък пепелина. При едно масово използване на сгуробетоните и в изграждането на помощни сгради и съоръжения в рудниците, както и за присъединителни пътища от рудниците към Републиканската пътна мрежа, това количество може да надхвърли 15 % само за вътрешна консумация в рудниците. Разбира се не трябва да се пропуска и поевтиняването на себестойността на 1 км рудничен път.

Наличието на големи количества неизползвана пепелина би следвало да накара местните власти в Старозагорска област да проучат възможностите за приложимостта им при изграждане на сметищата в съответните общини с цел намаляване на инвестициите за изграждането им, както и за последващото им запечатване.

Имайки в предвид и възможностите за приложение в другите сфери на промишлеността – строителство, производство на цимент и бетони, изграждането и експлоатацията на депа и др., значително се намалява опасността от непосредственото изхвърляне на отпадъците от ТЕЦ в околната среда.

## Литература

- Извадки от документи за извозени количества пепелина от ТЕЦ–3.
- Извадки от годишните доклади на Рудник – 1, 2 и 3 от комплекс “Мини марица–изток” АД.
- Евстатиев Д., и др. Циментация на скали и дисперсни почви.