

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПЕПЕЛНИТЕ ОТПАДЪЦИ ОТ ТЕЦ В СТРОИТЕЛНИ СМЕСИ

Ради Ганев, Георги Годинячки, Даниел Николов

Висше строително училище "Л. Каравелов" – София

УДК 574

Постъпила на 11.11.2009

В доклада се разглеждат проблемите с пепелните отпадъци от ТЕЦ. Дадени са химичните съединения и техният състав. Разгледани са екологичните проблеми със сгуроотвалите. Обсъдено е направлението за приложение на пепелите в заздравяване на почвата при строежи на пътища и оползотворяването им в строителни материали.

Ключови думи: пепелни отпадъци, екология, пътища.

Key words: ash waste, ecology, roads.

Въведение

Повече от петдесет години продължава търсенето на сполучливи технологични и икономически решения на проблемите за оползотворяването на всички видове пепели от ТЕЦ. Отпадъците при производството на електрическа енергия от кафяви и лигнитни въглища под формата на сгур, пепелина и гипс са проблем за всички държави. За депонирането им са необходими изключително големи площи. Те представляват екологична опасност за почвите, водите и въздуха поради тяхното разпрашаване или съдържащи се в тях разтворими елементи и съединения (4, 5).

Екологични проблеми при депонирането на пепелите

Сгуроотвалите са едни от „горещите екологични точки“ в страната с пови-

шена степен на риск за околната среда и здравето на хората. Пепелите, отделени при изгаряне на въглищата в ТЕЦ „Република“ – гр. Перник се складира в хвостохранилища или насипи. Отпадъците основно се изхвърлят непосредствено в масивите на външните или вътрешните сгуроотвали, понякога смесени с ненужни инертни материали.

Възможни са кризисни ситуации, както през 2005 г. в ТЕЦ „Марица-Изток“, при внезапно покачване на подпочвени води вследствие на интензивни валежи, прилаганият начин на депониране да предизвика сериозни екологични проблеми. Подобен е и случаят през 1995 г. в гр. Перник, с изтичане на вода от левия скат на сгуроотвал „7-и септември“ на ТЕЦ „Република“ (фиг. 1). Инцидент при същите условия, с освобождаване на вредни съединения, е описан от Tauber (1988).

Високата степен на индустриализа-



Фиг. 1. Регистриране на състоянието на сгуроотвал „7-и септември“ край гр. Перник от м. май 2009 г.

Fig. 1. Object „7th September“ – city Pernik (Bulgaria), May 2009

ция на района, концентрация на населението в най-ниската част на пернишката котловина, подчертано безветрие с 65 % от случаите при лабораторно измерване и наблюдение дефинират специфични орографски и антропогенни фактори за гр. Перник (3). Съществуват два сгуроотвала:

- „7-и септември“ – експлоатира се от 1973 г.;
- „Кудин дол“ – в него се депонира от 1982 г.

Извършени са ориентировъчни разчети, които да дадат картина за вероятното количествено движение на част от пепелите. При обща площ от 1400 dka и 15 888 000 t пепели и 836 144 t сгурия е прието 1/3 от нея да е възможно да взаимодейства с вятъра. Съгласно методиките за оценка на неорганизираните емисии е пресметнато, че количеството на повдигнатия прах във въздуха може да нарасне до 1,8 t/h при средногодишна скорост на вятъра 3–4 m/s, по вероятните посоки север и североизток и приета влажност на пул-

па от 10 %. При увеличаване на вятъра на 7–8 m/s тази емисия може да бъде няколко десетки пъти повече, прахът да се пренася на значително разстояние, като се засегнат и жилищните райони. Получените данни показват значението на въздействието на неконтролируемия прах и необходимостта от мерки за намаляването му.

Още по-характерен е случаят с ТЕЦ „Марица Изток 2“, „при силни ветрове със скорост над 5 m/s, вдигането във въздуха на прах е опасно поради наличието на оловни съединения, достигащи 25 mg/kg в материала от сгуроотвала“ (2).

Проблемът с покриването на сгуроотвалите към ТЕЦ срещу разпръскването е нерешен. Необходимо е изолиране на повърхността на насипите, с което ще се ограничи отвяването на праха. Якостта и водоустойчивостта на запечатвания слой ще възпрепятства отвяването и инфилтриране на повърхностни води в тялото на сгуроотвалите.

Приложение на пепелните отпадъци в пътно и подземно строителство

Пепелините отпадъци на ТЕЦ „Република“ – гр. Перник и ТЕЦ Paroseni – Румъния (Сарбу и др. 2003, 6) бяха сравнени по качествено съдържание и са показани в табл. 1.

От табл. 1 се вижда, че пепелите на ТЕЦ „Република“ – гр. Перник, съдържат по-голям процент на SiO_2 и Al_2O_3 , а останалите съединения преобладават повече в румънската ТЕЦ. Пътищата за преодоляване на създадените проблеми при двата ТЕЦ-а са със сродни направления.

Таблица 1
Table 1

Химически състав на пепелните отпадъци от ТЕЦ „Република“ – гр. Перник и ТЕЦ Paroseni – Румъния Chemical structure /Ash from TPP Republica – Pernik, Bulgaria and TPP Paroseni – Romania/

Компоненти/Components, %							
SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	Na_2O	P_2O_5
ТЕЦ „Република“ – гр. Перник/ TPP Republica – Pernik							
58,15	24,9	6,99	2,18	1,89	0,98	0,35	0,18
ТЕЦ Paroseni – Румъния/ TPP Paroseni – Romania							
47,12	20,08	8,68	6,30	2,50	0,055	0,98	–

За подобряване на свързваща способност на пепелините от ТЕЦ Paroseni се налага използването на химически добавки, активатори. Те ускоряват началото на химическите реакции и физическите процеси, които обуславят постигане на равностойни структури по якост и стареене с хидравлично свързващите вещества. Това води до увеличаване на себестойността на крайните суровини или продукти.

Утилизиране на пепелните отпадъци от българските ТЕЦ в пътно и подземно строителство могат да се класифицират в следните области:

1. Пълнител в битумните покриващи и носещи слоеве.

2. Съставна част в хидравлично свързаните носещи слоеве.

3. Приложение на пепелина за заздравяване на почви.

4. Материал за диги.

5. Изолационни покрития.

6. Пепелинови гранули, които да заместват чакъл или филц.

7. Суровина за покриване и рекултивирание на депата в минни халди.

8. Материал за гасене на минни пожари.

Общото и ефективността за всички методи на приложение са, че се цели внедряване без предварителна преработка на пепелите или разрушаване на естествената структура на почвата,

последвано от смесване с различни свързващи вещества. Крайна операция е уплътняване на готовата смес с машини (Баликов и Смилянов 2005).

Пепелните смеси имат променлив състав както в даден насип, утайник или хвостохранилище, така и при различните ТЕЦ. Сгуропепелите, получени от донбаски въглища с течно шлакоотделяне са най-приложими за пътно строителство. По зърнометричен състав те съответстват от едър до прахов пясък. Отпадъчен материал от ТЕЦ Русе, заздравен с 10 % портланд цимент, при плътност $\rho = 1,72 \text{ g/cm}^3$ след едномесечно отлежаване имаякост $R_c = 5,05 \text{ МПа}$. Пепелс $\rho = 1,38 \text{ g/cm}^3$ при същите условия е с $R_c = 1,75 \text{ МПа}$.

При сгуроотпадък от ТЕЦ „Марица Изток 3“ и ТЕЦ „Бобов дол“, които са дребнозърнести и имат ρ между 1,0 и 0,95 g/cm^3 , стойностите на R_c са 1,6 и 1,0 МПа. Подобно на циментопочвенте смеси, при сгуропепелните смеси след едногодишно отлежаване якостта им нараства над 2 пъти.

Заклучение

Големите количества пепели и продължаващите изследвания за търсене на по-ефикасни пътища за решаване на екологичните проблеми, създадени от депонираните отпадъци от ТЕЦ, повишават актуалността на изследванията. Разширяват се областите на приложение чрез създаване на нови универсални рецептури и технологии за внедряване в конкретни случаи.

Литература

1. Баликов, В., А. Смилянов. 2005. Възможности за приложение на сгуропепелните отпадъци от ТЕЦ в открити рудници. – Във: Годишник на Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“. Т. 48, свитък II, С., 99–101.
2. Доклад за оценка на въздействие то върху околната среда (ОВОС) на ТЕЦ „Марица Изток 2“, февруари 1997 г.
3. Доклад за оценка на въздействие то върху околната среда (ОВОС) на ТЕЦ „Република“ за 1998 г., с. 47.
4. Европейски регистър на емисиите на вредни вещества (ЕРЕВВ) и PRTR.
5. Наредба № 26 за рекултивация на нарушени терени, поддържане на слабопродуктивни земи, отнемане и оползотворява на хумусния пласт. Обн. ДВ, бр. 89 от 22.X.1996 г., изм. ДВ. бр. 30 от 22.III.2002 г.
6. Протокол № 389/30.11.2004 г. на лаборатория „Твърди горива“ към акредитиран изпитвателен център „Минпроект“ – София.
7. Сарбу, Р., К. Бадулеску, В. Киокан, Ф. Попеску. 2003. Възможности за получаване на строителни материали при използване на твърдия отпадък от минната промишленост. – Във: 50 години Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, Годишник, Т. 46, свитък II, С., 223–227.
8. Tauber, Cl. 1988. Spurenelemente in Flugaschen Kohle-Kraftwerk – Umwelt. Verlag TÜV Rheinland GmbH, Köln.

ASH FROM THERMAL POWER PLANT FOR BUILDING MIXTURE

Radi Ganev, Georgi Godiniachki, Daniel Nikolov

Higher School of Civil Engineering Lyuben Karavelov – Sofia

UDK 574

Received 11.11.2009

Summary

The report enters the problems, concerning thermo-electric power-station waste. Chemical compositions content is specified and compared to that of a Romanian thermo-electric power-station waste. Ecological problems, referring to the scrap-yards, are taken into consideration. The report deals with the ash feasibility in road and subterranean building.