

ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИТЕ ОТПАДЪЦИ – ЗАДЪЛЖИТЕЛЕН ЕТАП ПРЕДИ ТЯХНОТО ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ И ОБЕЗВРЕЖДАНЕ

Петър Петров, Ваня Кьосева, Иван Домбалов

Химикотехнологичен и металургичен университет – София

УДК 502

Постъпила на 11.11.2009

Оползотворяването и обезвреждането на производствените отпадъци изисква тяхното охарактеризиране: структурно-механично; физико-**химично**; **токсикологично**.

Пълното охарактеризиране позволява избор на най-подходящия метод за тяхното термично или хидротехнологично оползотворяване и последващо депониране остатъците от оползотворяването.

Ключови думи: производствени отпадъци, охарактеризиране, оползотворяване, обезвреждане.

Key words: industrial wastes, characterization, utilization, treatment.

Въведение

Натрупаните в България над 6 милиарда **t** **производствени отпадъци** в депа, хвостохранилища и табани са огромна заплаха за околната среда. Непрекъснатото изчерпване на богатите находища и използването на все по-бедни и по-бедни суровини води до получаването на все повече и повече производствени отпадъци.

Съгласно българското законодателство отпадъците се разделят на 765 вида, класифицирани в 20 групи.

Генерираните производствени отпадъци в зависимост от своите свойства могат да бъдат използвани като суровина в други производства или депонирани. **Най-голям дял от генерираните в България промишлени отпадъци имат неорганичните отпадъци от термични процеси, следвани от отпадъците от**

неорганични химични процеси.

В България производствените отпадъци се депонират, въпреки че в световен мащаб съществуват множество технологии за тяхното оползотворяване.

Съгласно европейското законодателство е необходимо отпадъците преди депониране да се охарактеризират и стабилизират.

Охарактеризиране на твърдите отпадъци

Преди депониране е необходимо отпадъците да се класифицират като опасни, неопасни или инертни и да се депонират на съответните депа. Класифицирането се извършва съгласно критериите, **посочени в табл. 1.**

Таблица 1
Table 1

Гранични стойности на критерии за класифициране на отпадъците
Marginal values of criteria for classification of wastes

Вещество	Депа за инертни отпадъци			Депа за зърнести неопасни отпадъци			Депа за зърнести опасни отпадъци, които се приемат на депа за неопасни отпадъци		
	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	Прос-мукване	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	Прос-мукване	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	Прос-мукване
	mg/kg сухо	mg/kg сухо	mg/l	mg/kg сухо	mg/kg сухо	mg/l	mg/kg сухо	mg/kg сухо	mg/l
As	0,1	0,5	0,06	0,4	2	0,3	0,4	2	0,3
Ba	7	20	4	30	100	20	30	100	20
Cd	0,03	0,04	0,02	0,6	1	0,3	0,6	1	0,3
Cr общ	0,2	0,5	0,1	4	10	2,5	4	10	2,5
Cu	0,9	2	0,6	25	50	30	25	50	30
Hg	0,003	0,01	0,002	0,05	0,2	0,03	0,05	0,2	0,03
Mo	0,3	0,5	0,2	5	10	3,5	5	10	3,5
Ni	0,2	0,4	0,12	5	10	3	5	10	3
Pb	0,2	0,5	0,15	5	10	3	5	10	3
Sb	0,02	0,06	0,1	0,2	0,7	0,15	0,2	0,7	0,15
Se	0,06	0,1	0,04	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5	0,2
Zn	2	4	1,2	25	50	15	25	50	15
Хлориди	550	800	460	10000	15000	8500	10000	15000	8500
Флуориди	4	10	2,5	60	150	40	60	150	40
Сулфати	560	1000	1500	10000	20000	7000	10000	20000	7000
Фенолен индекс	0,5	1	0,3	He	He	He	He	He	He
Разтворим органичен въглерод (POB)/DOC	240	500	160	380	800	250	380	800	250
Общо разтворими твърди вещества (OPTB)/TDS	2500	4000	-	40000	60000	-	40000	60000	-

L/S – съотношение течно/твърдо

Съгласно българското и европейското законодателство производствените отпадъци могат да се приемат на различните класове депа, да се обезвреждат или оползотворяват. За определяне на свойствата на производствените отпадъци и съответно избора на подходяща технология за третиране отпадъците се охарактеризират и изпитват последователно на три етапа:

1. Основно охарактеризиране, което представлява определяне на характеристиките на отпадъците чрез събиране на цялата необходима информация за техните свойства (в това число чрез изпитване по стандартизирани методи).

2. Изпитване за установяване на съответствието – състои се в периодично изпитване с цел установяване на съответствието на свойствата на отпадъците с тези от основното охарактеризиране. Изпитването за установяване на съответствието се извършва само за ключови параметри, определени при основното охарактеризиране.

3. Проверката на място представлява визуална проверка или изпитване на отпадъците при приемането им в депото.

Притежателят на отпадъци, предназначени за депониране, е задължен да извършва основно охарактеризиране на отпадъците. Основното охарактеризиране се изисква за всички видове отпадъци. Притежателят на отпадъци извършва периодични изпитвания по определените ключови параметри за установяване на съответствието с резултатите от основното охарактеризиране.

Съгласно изискванията на българското законодателство операторът

на депото извършва минимум веднъж годишно изпитване само по определените ключови параметри за установяване на съответствието на отпадъците с резултатите от основното охарактеризиране. Той извършва задължително и проверка на контролно-пропускателния пункт на всички отпадъци, пристигащи на депото.

Методики за охарактеризиране

Охарактеризирането на твърдите отпадъци се извършва съгласно утвърдени методики. Методиките за охарактеризиране на отпадъците отговарят на изискванията на рамковия стандарт за изготвяне на програма за изпитване на отпадъци – БДС EN 14899 Характеризиране на отпадъци – Изпитване на отпадъчни материали – Работна програма за подготвяне и прилагане на План за изпитване, както и на помощните стандарти по неговото прилагане.

За определяне на количествата единична проба от отпадъците са използвани съображенията, залегнали в стандарта на Федерална Република Австрия – ÖNORMS 2123-3 Sampling of solid waste out of material streams.

Възможности за охарактеризиране

За пълното охарактеризиране на отпадъците и преди всичко за избиране на оптимални условия за стабилизиране или подходящи условия за оползотворяване е необходимо охарактеризирането да включва следните основни ме-

тоди на охарактеризиране:

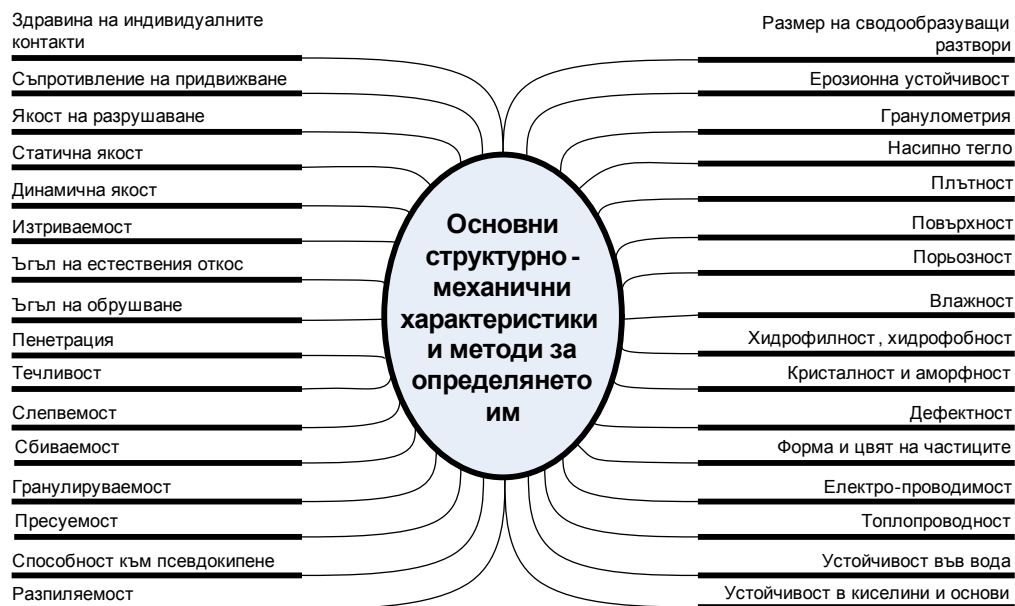
- структурно-механично охарактеризиране;
- физико-химично охарактеризиране;
- токсикологично охарактеризиране.

На базата на получените резултати от охарактеризирането на отпадъците се прави избор на решения за по-нататъшното третиране на отпадъците. Възможните начини за третиране на отпадъците са те да бъдат оползотворени или стабилизирани и депонирани.

Структурно-механичните характеристики са задължителни за избор на метод и технология за оползотворяване и/или обезвреждане, за стабили-

зиране и/или третиране на отпадъка. Изследваните структурно-механични показатели се определят от предвижданото третиране на съответния отпадък. Структурно-механичното охарактеризиране не е заложено в нормативните изисквания, но е необходимо за едно пълно охарактеризиране на отпадъка и избор на технология за последващото му третиране. На фиг. 1 са представени основните структурно-механични характеристики и методите за тяхното определяне.

Физико-химичното охарактеризиране на отпадъка би следвало да се извърши по основните методи: рентгенофазов анализ (РФА), инфрачервена спектроскопия (ИЧС), диференциал-



Фиг. 1. Основни структурно-механични характеристики и методи за тяхното определяне

Fig. 1. General structural-mechanical characteristics and methods for their determination

но-термичен анализ (ДТА). В зависимост от вида на съответния отпадък за физико-химично охарактеризиране могат да се приложат и други методи (фиг. 2).

Химичното и физико-химичното охарактеризиране на отпадъците е важно за определяне на техните свойства, съдържанието на химични елементи и възможностите за тяхното оползотворяване и избор на метод за тяхното стабилизиране.

Свойствата, съгласно българското законодателство, които определят отпадъците като опасни, са представени на фиг. 3.

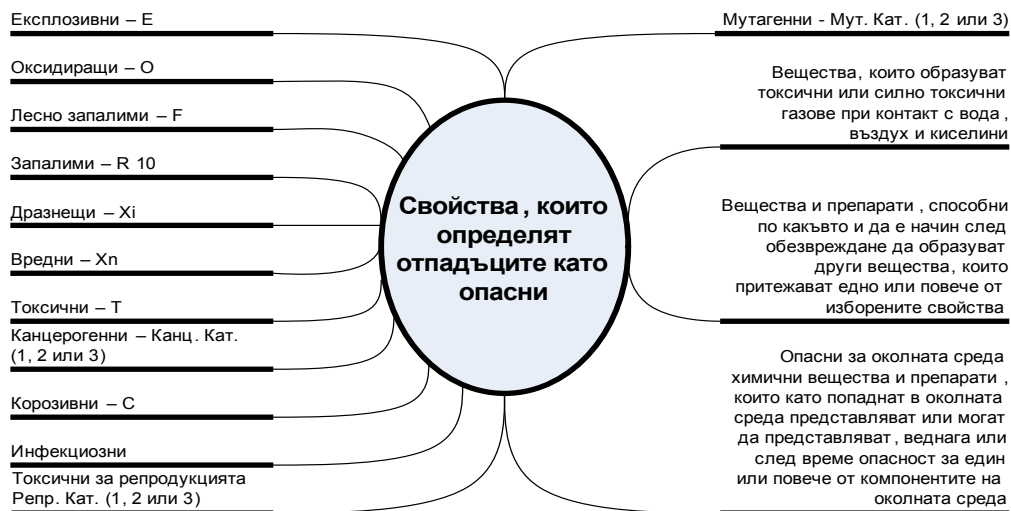
Необходимостта от охарактеризиране и стабилизиране на отпадъците

се обуславя от необходимостта за намаляване на вредното въздействие на отпадъците върху здравето на хората и компонентите на околната среда. За оценка на влиянието на отпадъците върху здравето на хората и биологичното разнообразие са разработени и утвърдени методи за изпитване на токсикологичните свойства (фиг. 4).

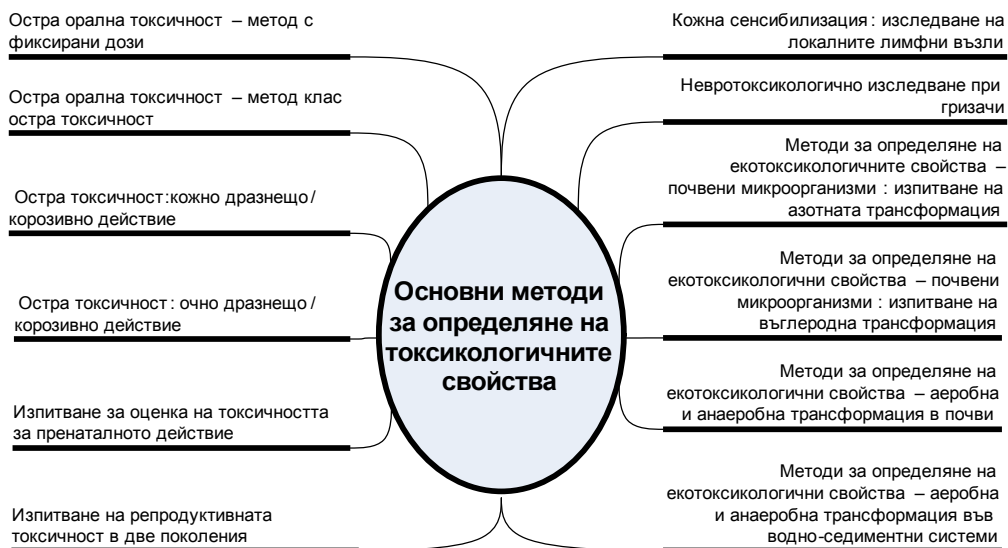
Съгласно изискванията на националното и европейското законодателство твърдите отпадъци трябва да бъдат подложени на физическо и химическо охарактеризиране, при което се получава течна фаза (елуат) и излъжена твърда фаза. Въз основа на химическия състав на течната и твърдата фаза и граничните стойности, посоче-



Фиг. 2. Основни химични и физико-химични методи за охарактеризиране на отпадъците
Fig. 2. General chemical and physical-chemical methods for characterization of wastes



Фиг. 3. Свойства, които определят отпадъците като опасни
 Fig. 3. Properties for classification of the wastes as dangerous



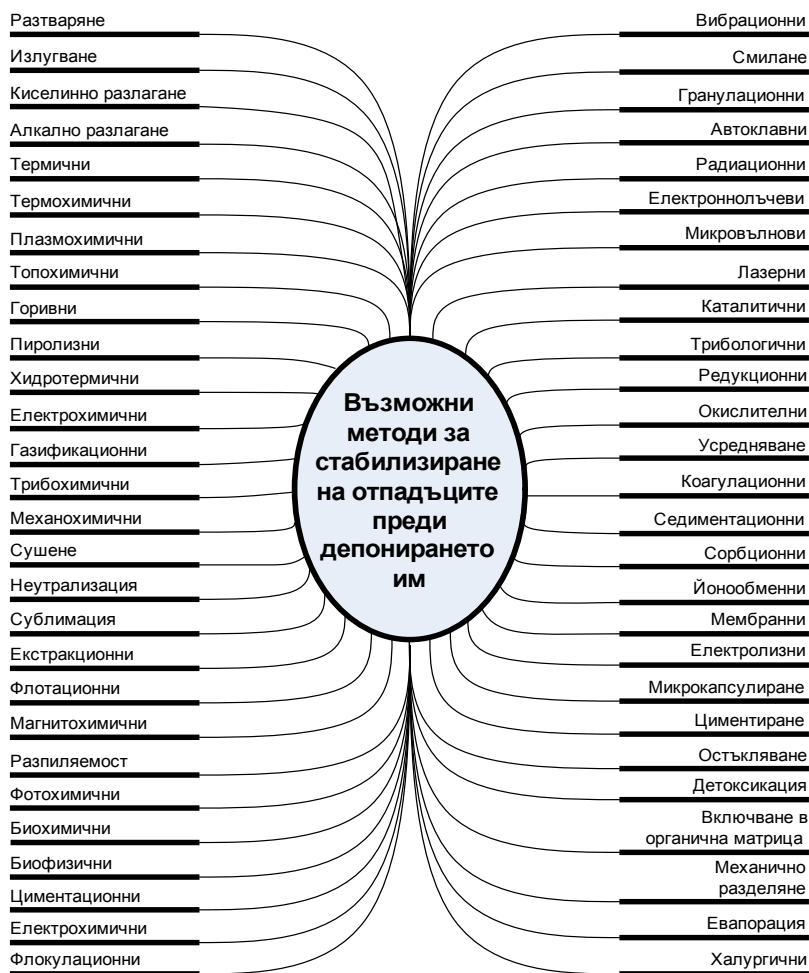
Фиг. 4. Основни методи за определяне на токсикологичните свойства
 Fig. 4. General methods for determination of the toxicological properties

ни в табл. 1 се избира методът за тяхното депониране или метода за тяхното стабилизиране.

След определяне на физико-химичните и структурно-механичните свойства на отпадъците и при ясно дефинирани цели, които трябва да бъдат постигнати, чрез сравняване на по-

лучените резултати с изискванията на българското законодателство към отпадъците, посочени в табл. 1 се присъжда към избор на метод за стабилизиране на отпадъка.

Има разработени различни методи за стабилизиране на отпадъците (фиг. 5). Целта на стабилизирането на



Фиг. 5. Възможни методи за стабилизиране на отпадъците преди депониране
Fig. 5. Possible methods for stabilization of wastes prior to landfilling

отпадъците е те да отговарят на всички критерии за депониране в съответното депо за инертни, опасни или неопасни отпадъци.

Изводи

1. Данните от направения анализ показват, че съществуват различни методи за охарактеризиране на генерираните отпадъци:

- структурно-механични
- физико-химични
- токсикологични
- определяне на опасни свойства.

2. Чрез прилагането на комбинация от методи за охарактеризиране е възможно да се получи пълен профил на даден отпадък, на базата на който да се определи и метод за неговото понататъшно стабилизиране или оползотворяване.

Литература

1. Бабачев, Г. 1984. Пепелите и сгуриите – ценни суровини и материали. С.: Техника.
2. БДС EN 15002. Характеризиране на отпадъци – Подготовка на порции за изпитване от лабораторната проба.
3. Виденов, Н., И. Грънчаров, Й. Пеловски, И. Домбалов. 1986. Химична технология на неорганичните промишлени отпадъци. С.: Информ.
4. Данев, Хр., Б. Желязкова, Ст. Белчев, Д. Цалев, Л. Шишкова, М. Митева, Ю.

Харизанов, Н. Пиперов. 1985. Ръководство по физични методи за анализ и изследване на неорганични обекти. С.

5. Заповед № РД-988 от 29.12.2006 г. на министъра на околната среда и водите, издадена във връзка с параграф 4, ал. 3 и 4 от преходните и заключителните разпоредби на Наредба № 8 от 24.08.2004 г. за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци.

6. Наредба № 8 от 24.08.2004 г. за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и на други съоръжения и инсталации за оползотворяване и обезвреждане на отпадъци.

7. Петков, А. 2006. Лекционни материали по дисциплина „Физично замърсяване на околната среда“, ХТМУ – С.

8. CEN/TR 15310-1 Characterization of waste. – Sampling of waste materials – Part 1: Guidance on selection and application of criteria for sampling under various conditions.

9. CEN/TR 15310-2 Characterization of waste. – Sampling of waste materials – Part 2: Guidance on sampling techniques.

10. CEN/TR 15310-3 Characterization of waste. – Sampling of waste materials – Part 3: Guidance on procedures for sub-sampling in the field.

11. CEN/TR 15310-4 Characterization of waste. – Sampling of waste materials – Part 4: Guidance on procedures for sample packaging, storage, preservation, transport and delivery.

12. CEN/TR 15310-5 Characterization of waste. – Sampling of waste materials – Part 5: Guidance on process of sample defining the sampling plan.

**CHARACTERIZATION OF THE INDUSTRIAL WASTES –
A COMPULSORY STAGE BEFORE THEIR UTILIZATION
AND TREATMENT**

Petar Petrov, Vania Kyoseva, Ivan Dombalov

University of Chemical Technology and Metallurgy – Sofia

UDK 502

Received 11.11.2009

Summary

The utilization and treatment of the industrial wastes requires their characterization regarding their structural-mechanical, physical-chemical and toxicological properties.

The complete characterization enables the choice of the most appropriate methods for thermal or hydro-technological utilization of the wastes and the further landfilling of the utilization process residues.