

**МИНИСТЕРСТВО НА ОТБРАНАТА НА РЕПУБЛИКА  
БЪЛГАРИЯ**

**ТЕХНОЛОГИИ ПО НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА ЗА  
УТИЛИЗАЦИЯ И УНИЩОЖАВАНЕ НА  
ИЗЛИШНИТЕ БОЙНИ ПРИПАСИ НА  
ТЕРИТОРИЯТА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**ЦЛ “НАТО-технологии за отбраната”**

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ**

**МИНИСТЕРСТВО НА ОТБРАНАТА НА РЕПУБЛИКА  
БЪЛГАРИЯ**

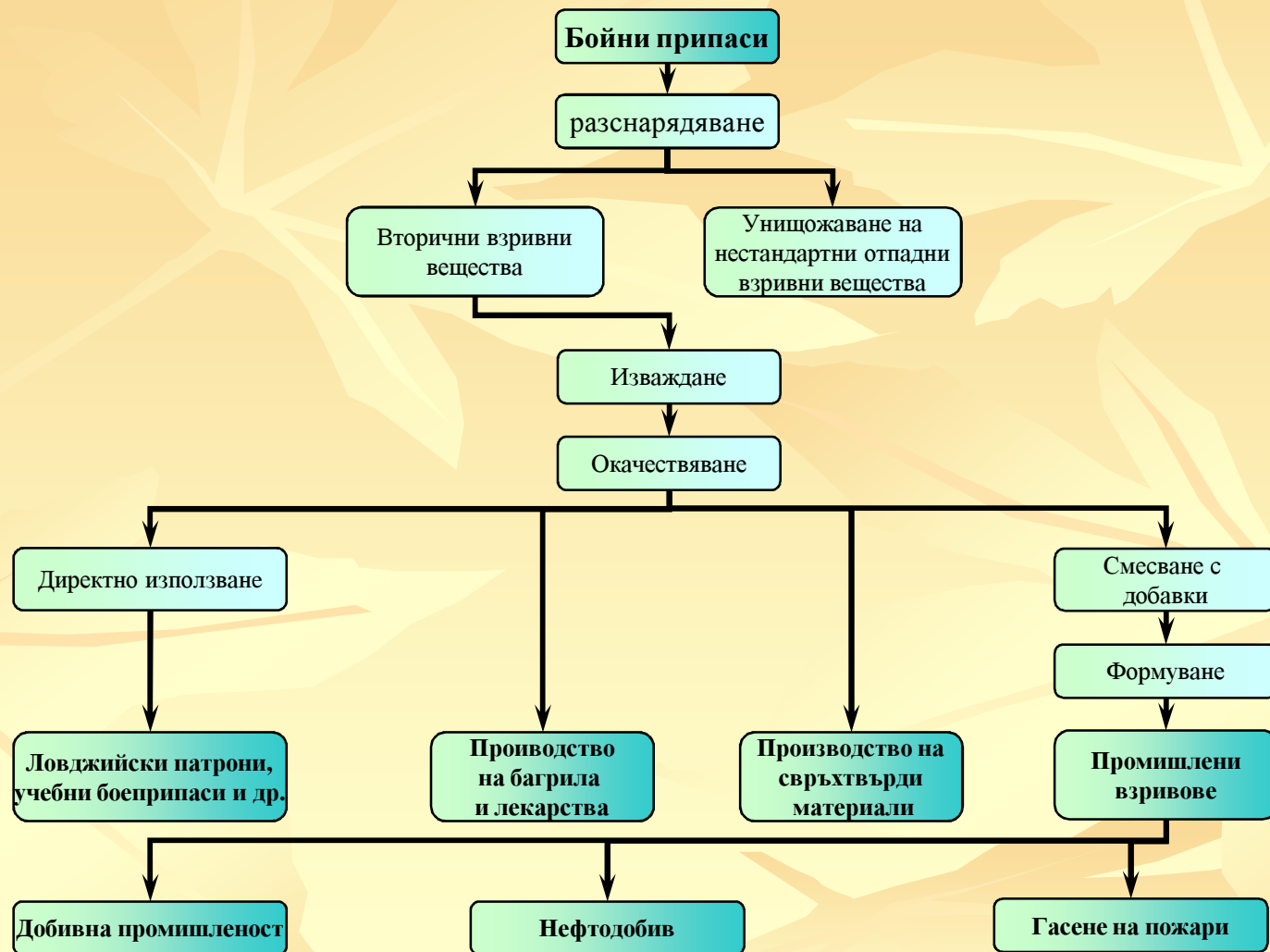
**МЕТОДИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА  
ПОЛЕЗНИТЕ МАТЕРИАЛИ**

**Етап 2: Лабораторни и пилотни експерименти**

**Вторични взривни  
вещества**

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ**

# ВЪЗМОЖНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА ВТОРИЧНИ ВЗРИВНИ ВЕЩЕСТВА



# ИЗВЛИЧАНЕ НА ВЗРИВНИ ВЕЩЕСТВА ОТ БОЙНИ ПРИПАСИ

## *Методи :*

- *разстопяване с водна пара;*
- *пряко термично въздействие;*
- *водни струи с високо налягане;*
- *органични топлоносители (несмесващи се с ВВ);*
- *стопилка от същото ВВ.*

За лабораторните експерименти беше избран методът :  
**РАЗТВАРЯНЕ С ОРГАНИЧЕН ТОПЛОНОСИТЕЛ**

*Разтворимост на ВВ в топлоносител, %:*

Взривно вещество	Течен парафин	Топлоносител Шел	Трансф. масло
Тринитротолуол (ТНТ)	1.5	4.5	0.0
Тетрил (Т)	0.0	12.5	13.3

***Резултат:***

- топлоносител за ТНТ – трансформаторно масло;
- топлоносител за тетрил – течен парафин.

## ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА ВТОРИЧНИ ВЗРИВНИ ВЕЩЕСТВА

*Проведени бяха изследвания за получаване на:*

1. ПВВ с подобрени екологични характеристики;

2. Водоустойчиви ПВВ:

- намиране на водоустойчиви опаковки;
- капсулиране на амониев нитрат (АН).

## СЪСТАВИ С КАТАЛИЗАТОРИ НА ГОРЕНЕ

*С прибавянето на катализатори и добавки на горенето могат да се променят характеристиките на газовете при взривяване на ВВ.*

*Катализаторите обикновено са метални соли на нетоксични метали.*

В “Дунарит” ЕАД, Русе, бяха проведени експерименти за внасяне в ПВВ на спиртен разтвор на  $\text{NiCl}_2$ . Беше установено, че при използване на 10%<sup>-ен</sup> спиртен разтвор катализаторът се разпределя равномерно в състав от АН / ТНТ = 70 : 30. След изпаряване на разтворителя, материалът е готов за използване. Оскъпяването на ПВВ с добавка на катализатори е от 0.03 до 0.08 лв/кг.

## ВОДОУСТОЙЧИВИ ОПАКОВКИ

*Лабораторни експерименти за уточняване на възможностите за използване на комбинирани опаковъчни материали:*

- хартия – полиетилен;
- полиетилен – алуминиево фолио;
- полиетилен – алуминиево фолио – полипропилен.

***Резултат:***

С най-добра водоустойчивост се характеризира състава:

**полиетилен – алуминиево фолио – полипропилен.**

# ЛАБОРАТОРНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ ЗА ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ОПАКОВАЧНИ ЛЕПИЛА

**Изследвани състави:** гама съполимери и индустриални лепила на акрилатна основа.

**Изследвани показатели:**

- **“затворено време”** – времето, през което трябва да се прилага натиск върху формиращата се лепилна връзка;
- **якост на опън** на формираната връзка.

**Експериментални тела:** тип “лястовича опашка”.

**Резултат:**

Максимални якостни характеристики бяха достигнати с лепило от съполимер метилметакрилат – бутилакрилат – метакрилова киселина (“затвореното време” – 5 s).

## КАПСУЛИРАНЕ НА АМОНИЕВ НИТРАТ (АН)

Изследвани бяха възможностите за капсулиране на АН с цел намаляване на неговата хигроскопичност и водоразтворимост.

### *Изследвани състави за пластифициране на ТНТ:*

- фталатен пластификатор до 20%;
- 4% разтвор на каучук в дибутилфталат до 20%;
- добавка от епоксидна смола.

### *Резултат:*

Материалът на база **епоксидна смола** е хомогенен, с повишена якост, лепливи свойства и удовлетворява изискванията за капсулиращо вещество.

## ПОЛИМЕРНИ КАПСУЛИРАЩИ МАТЕРИАЛИ

### Лак №1

1. барутни тела от пироксилинов барути	100 т.ч.
2. ацетон технически, “Лукойл-Нефтохим” АД	1550 т.ч.
3. пластификатор	16 т.ч.

### Лак №2

1. сегменти от нитродигликолов барут	100 т.ч.
2. ацетон технически, “Лукойл-Нефтохим” АД	800 т.ч.
3. пластификатор	9 т.ч.

### **Лак №3**

1. сегменти от нитроглицеринов барут	100 т.ч.
2. ацетон технически, “Лукойл-Нефтохим” АД	728 т.ч.
3. пластификатор	5 т.ч.

### **Лак №4**

Индустириална проба: **стоков продукт НЦ-2400**  
( ЛП-ТС-ЛПр-004/1998, “Лакпром” АД)

### **Лак №5**

1. съполимер етилен-винилацетат, Elvax, Dow Co, САЩ	50 т.ч.
2. атактен полипропилен, “Лукойл-Нефтохим” АД	50 т.ч.
3. бензол технически, “Лукойл-Нефтохим” АД	1900 т.ч.
4. пластификатор	10 т.ч.

# ОПИТНИ РЕЗУЛТАТИ ОТ КАПСУЛИРАНЕ НА АМОНИЕВ НИТРАТ

*Разтворимост и дебелина на капсулиращото покритие.*

№	Лак № показател	1	2	3	4	5	6	7	8	0*
1	Дебелина, $\mu$	8	10	10	10	10	10	10	10	-
2	Време на разтваряне, min	2.2	2.4	2.4	2.5	2	3	2.3	2.3	0.4

\* гранули без покритие;

***Резултати:***

Всички получени лакови състави показаха възможност за намаляване на разтворимостта на АН.

# ПРОМИШЛЕНИ ВЗРИВНИ ВЕЩЕСТВА БЕЗ АМОНИЕВ НИТРАТ

## *Изследван състав:*

1. ТНТ, люспи	100 т.ч.
2. епоксидна смола с добавки	8 т.ч.
3. втвърдител с добавки	1 т.ч.

## *Резултат:*

Оползотворяване на ТНТ, чрез замонолитване на люспи със свързващи състави и формиране на пресовки в матрица при стайна температура.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

1. Най-ефективната технология за извличане на ВВ е на база топлоносители: **трансформаторно масло за тринитротолуол и парафин за тетрил.**

2. Промислени ВВ могат да бъдат произвеждани на база извлечени от бойни припаси взривни вещества, **амониев нитрат и добавки, чрез капсулиране и използване на водоустойчиви опаковки.**

3. Монолитни промислени ВВ (без АН) могат да бъдат получени на база **вторични ВВ, свързващи смоли, втвърдители и добавки.**

4. За ефективна утилизация на вторичните ВВ трябва да се изградят съоръжения за извличане на ВВ от бойни припаси и за капсулиране на АН.

**МИНИСТЕРСТВО НА ОТБРАНАТА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**МЕТОДИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА  
ПОЛЕЗНИТЕ МАТЕРИАЛИ**

**Етап 2: Лабораторни и пилотни експерименти**

**Отпадни барути и с изтекъл срок на годност**

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ**

# Възможни технологии за утилизация на отпадни барути













## *Хидролиза на барути:*

- Проведени са експерименти по хидролиза на барути при меки условия:
  - *реагенти : водни разтвори  $\text{NH}_3$  (25%),  $\text{NaOH}$  (30%),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (50%);*
  - *температура на реакция: стайна; 40°C; 60°C.*
- Получените данни за кинетиката на процесите ще бъдат използвани при проектиране на инсталация за преработване на отпадни барути до:
  - *НЦ за лакови цели;*
  - *целулоза и азотни соли.*



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

1. Едно- и двуосновните барути променят характеристиките си при съхранение (стареят), поради полимерната си структура .
2. Характеризирането на свойствата на барутите с изтекъл срок на годност освен със стандартизирани, може да се осъществи и чрез нестандартни методи:
  - инфрачервена спектроскопия;
  - ултравиолетова спектрофотометрия;
  - определяне на молекулните маси с различни техники.
3. Доказана е възможността за повторното използване на барути по предназначение, чрез повишаване на азотното съдържание .

4. В лабораторни условия бяха получени профили от барутни гели.

Съществува възможност за създаване на технология за преработване на барути без разтрошаване, чрез набъбване в подходящи разтворители.

5. Доказана е възможността за използване на барути за капсулиране на взривни вещества и за производство на брикети.

6. Изследването на хидролизата на барути при стайна, 40°C и 60°C даде начални изходни данни за проектиране на инсталация за унищожаване на нестандартни барути.

**МИНИСТЕРСТВО НА ОТБРАНАТА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

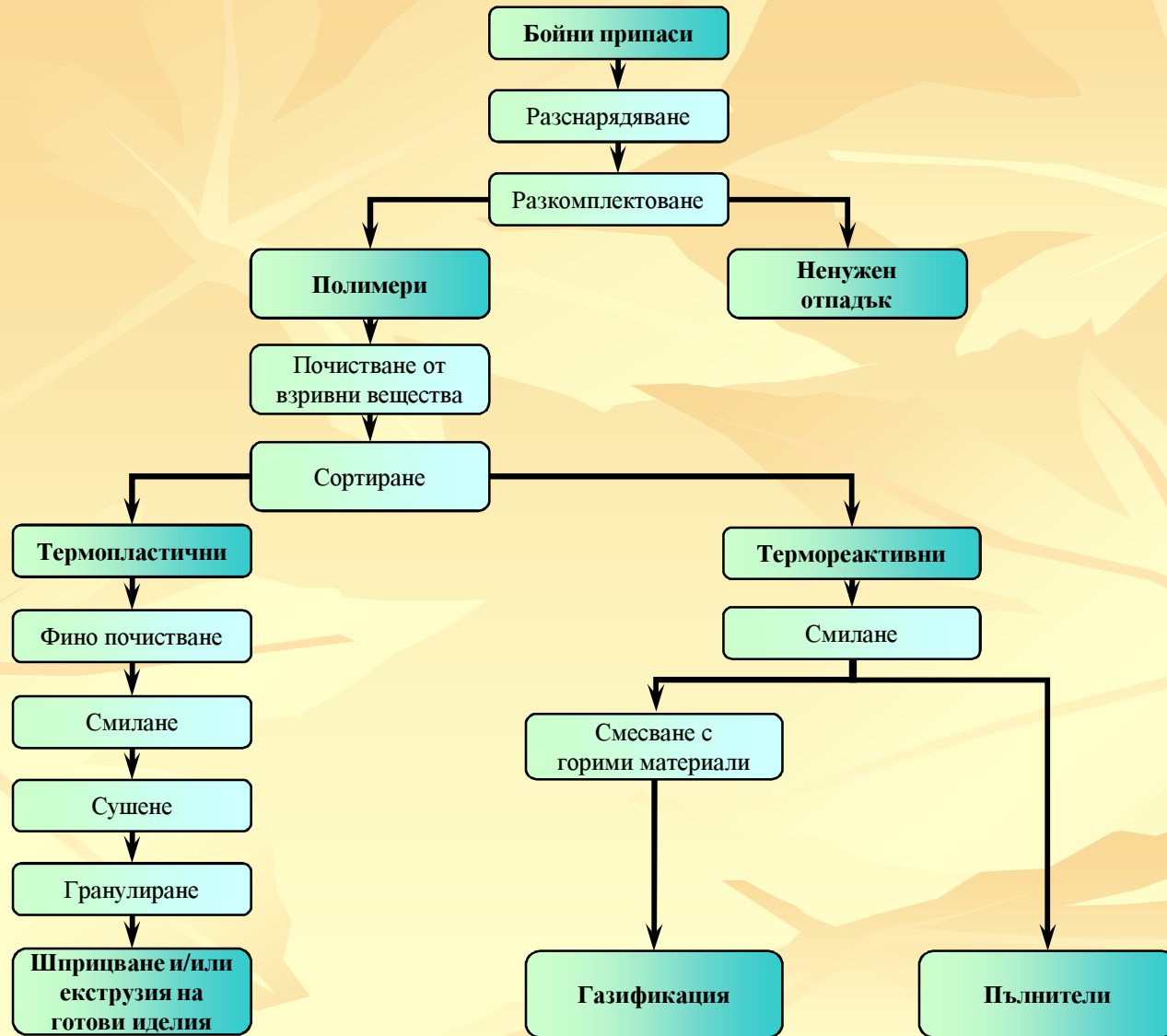
**МЕТОДИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА  
ПОЛЕЗНИТЕ МАТЕРИАЛИ**

**Етап 2: Лабораторни и пилотни експерименти**

**Полимерни материали**

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ**

# ВЪЗМОЖНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА ПОЛИМЕРНИ МАТЕРИАЛИ



# *ВИДОВЕ ПОЛИМЕРНИ МАТЕРИАЛИ, ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА БОЙНИ ПРИТАСИ И ИЗДЕЛИЯ*

- **Термопласти:**
  - полиетилен ниска и висока плътност;
  - полипропилен;
  - полиамид чист и стъклонапълнен (ПАС 30).
- **Термо- и химореактивни пластмаси:**
  - различни модификации напълнени фенол-, карбамид-крезол – формалдехидни чисти и модифицирани материали;
  - полиестерни материали.

# **МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ НА ОТПАДЪЧНИ ПОЛИМЕРНИ МАТЕРИАЛИ**

**Анализът на отпадъчните полимерни материали е необходим за установяване на техните характеристики и промените, настъпили при стареенето им и контакта с взривните вещества.**

## **ПРЕДВАРИТЕЛЕН АНАЛИЗ (АНАЛИЗ НА НЕПОЗНАТ ПОЛИМЕР)**

- **Поведение на полимери в пламък;**
- **Пиролиз (суха дестилация);**
- **Относителна плътност.**
- **Характерни числа:осапунително; киселинно; ацетилно;**
- **Проби за идентификация:**

Проба на Либерман-Щорх-Моравски; анализ за карбонати, нитрати, ксантопротеинова проба; проба за естери на карбонови киселини, за ацетати, за фталати, за феноли, за формалдехид, други цветни реакции.

## **СТАНДАРТИЗИРАНИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ**

Използват се съответни български и чужди стандарти за всички видове отпадъчни полимери.

## **НЕСТАНДАРТИЗИРАНИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ**

- **Определяне на вискозиметрично молекулно тегло. Препаративно фракционизиране за определяне на разпределителни криви и на коефициента на полидисперсност  $n$ .**
  - **Аналитично фракционизиране** - чрез хроматографска колона и турбодиметрия;
  - **Термични анализи** - диференциалният термичен анализ (ДТА) и термогравиметрията (ТГ).

## **УТИЛИЗАЦИЯ НА ТЕРМОПЛАСТИ**

На утилизация подлежат отпадъчните термопласти:  
**полиетилен, полипропилен, полиамиди и др.**

### **Технологията включва следните етапи:**

• **Почистването на термопластите от полепнали по тях взривни вещества (ВВ):**

- **чрез разтапяне с прегрята пара или с гореща вода** – методът е подходящ за почистване на полимерни материали от **тротил**. Отделят се отпадъчни води, замърсени с тротил. Методът е неподходящ за други ВВ - **тетрил, хексоген** . Не позволява почистване на фолиини материали от полиетилен.

- **Разтваряне на ВВ с органични разтворители**. Методът е по-универсален, тъй като на практика могат да се разтворят всички видове ВВ. Използваните разтворители могат да се рециклират.

• **Смилане до мленка** – извършва се в ротационна гранулираща машина.

• **Гранулиране** - за получаване на гранулат се използва екструдер-гранулатор.

Технологията за гранулиране на всеки вид полимерен материал се уточнява съобразно данните от анализите за окачествяването му.

## УТИЛИЗАЦИЯ НА ТЕРМОРЕАКТИВНИ МАТЕРИАЛИ

За термо- и хим- реактивните полимерни материали се предлагат утилизационни технологии за:

- **производство на горивни газове;**
- **производство на брикети;**

При отчитане на наличните количества отпадаци полимерни материали, икономически приемлив е вторият вариант.

### ПРОИЗВОДСТВО НА БРИКЕТИ

Брикети могат да бъдат получени при смесването на фенол – формалдехидни отпадни материали с други горими материали:

- въглищен прах;
- дървесни стърготини;
- хартия – полиетилен;
- хартия – алуминий;
- хартия – алуминий – полиетилен;
- полипропилен – алуминий – полиетилен.

## СВЪРЗВАЩИ (ЛЕПИЛНИ) ВЕЩЕСТВА:

- Водни поливинилацетатни дисперсии.
  - Разтвори на барути.
  - Воден разтвор на поливинилов алкохол.

## ЛАБОРАТОРНИ ЕКСПЕРИМЕНТИ

В лабораторни условия са изработени брикети серии А, Б, В:

Серия А	Въглищен прах	90 т.ч.
	Мленка от терморекативен материал	10 т.ч.
	Свързващ разтвор от поливинилов алкохол	8 т.ч.

Серия Б	Дървесни стръготини	90 т.ч.
	Мленка от терморекативен материал	10 т.ч.
	Свързващ разтвор на нитродигликолов барут	10 т.ч.

Серия В	Дървесни стръготини	90 т.ч.
	Мленка от терморекативен материал	10 т.ч.
	Свързваща дисперсия акрилатен тип	12 т.ч.

След гранулиране с лабораторна преса, бяха получени пробни тела. Те бяха изсушени при стайна температура.

Окачествяването им се извършва по стандартна методика. Брикетите се съхраняват в сухи и проветриви помещения.

## ***ЗАКЛЮЧЕНИЕ:***

### **1. Утилизацията на термопласти до мленка изисква инвестиции за:**

- изграждане на сграда или реконструкция на съществуваща такава;
- почистване на полимерните материали от ВВ;
- машина за смилане и нейната експлоатация;
- транспорт на отпадните полимерни материали до мястото на преработката им;
- складове за доставените материали и за получената мленка.

Алтернатива на това решение е изграждане на мощност само за почистване и сортиране на отпадъчните полимерни материали, без да се извършва смилане. Закупуването на екструдер-гранулатор и организирането на производство на гранулат по наше мнение е нерентабилно, поради високата цена на съоръжението.

## 2. Утилизацията на термореактивните отпадъчни полимерни материали изисква следните инвестиции:

- строителството на сграда и складови помещения;
- закупуване на чукова мелница;
- изграждане на съоръжения за разтваряне на свързващи материали;
- закупуване на машина за брикетиране на ОПМ с въглища или дървесни трици;
- закупуване на въглищна фракция под 25мм и на трици;

Утилизацията на термореактивни отпадъчни полимерни материали е наложителна. Тези материали не се разграждат при депониране като твърд отпадък и са източник на замърсяване на околната среда с фенол.

3. Данни за необходимите разходи, както и видовете използвани съоръжения, са обект на конкретни проектни решения.

**МИНИСТЕРСТВО НА ОТБРАНАТА НА РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**МЕТОДИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА  
ПОЛЕЗНИТЕ МАТЕРИАЛИ**

**Етап 2 Лабораторни и пилотни експерименти**

**Метали и сплави**

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ**

## ОПЛАДЪЧНИ МЕТАЛИ И СПЛАВИ ПРИ УТИЛИЗАЦИЯ НА БОЕПРИПАСИ

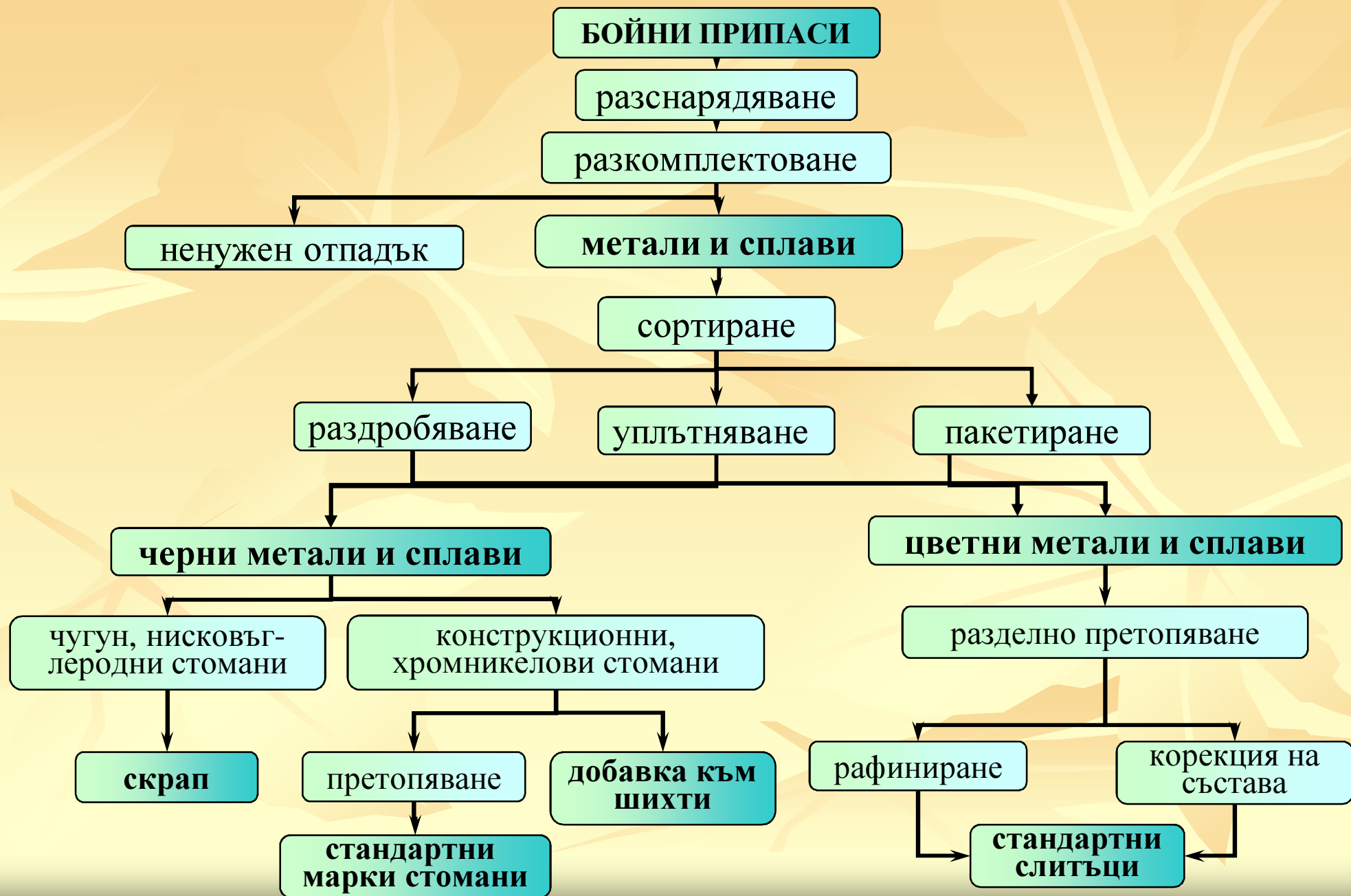
### *Черни метали и сплави:*

- Чугун;
- Ниско и средновъглеродни стомани;
- Ниско и високолегирани хромови стомани;
- Хромникелови стомани;
- Хромникелови – молибденови стомани.

### *Цветни метали и сплави :*

- Олово;
- Мед;
- Месинг;
- Алюминий;
- Алюминиеви сплави.

# ВЪЗМОЖНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА УТИЛИЗАЦИЯ НА МЕТАЛИ И СПЛАВИ



# ЧУГУНЕНИ ОТПАДЪЦИ

## *Видове чугуnenи отпадъци :*

- Чугунени отливки от сив чугун;
- Чугунени отливки от бял чугун (стоманизиран).

## *Основни технологични операции :*

- Разглобяване;
- Сортиране;
- Транспорт;
- Скрапоподготовка – раздробяване;
- Топене – дъгови електропечи,  
ниско- и високо- честотни индукционни пещи;
- Леене.

## *Краен продукт:*

**Стандартни марки чугун и отливки от чугун.**

# ОТПАДЪЦИ ОТ ВЪГЛЕРОДНИ СТОМАНИ

## Марки стомани :

Марка	Стандарт	C, %	Mn, %	Si, %	Други, %
<b>Ст 08 кп</b>	БДС 5785-83	0.05-0.11	0.25-0.50	—	Si до 0.03; P до 0.035 S до 0.040; Cr до 0.10 Ni до 0.25; Cu до 0.25 As до 0.08; N до 0.006
<b>Ст 10 сп, пс</b>	БДС 5785-83	0.07-0.14	0.36-0.65	пс 0.05-0.17 сп 0.17-0.37	P до 0.035; S до 0.040 Cr до 0.15; Ni до 0.25 Cu до 0.25; As до 0.08 N до 0.006
<b>Ст 35</b>	БДС 5785-83	0.32-0.40	50-0.80	0.17-0.37	P до 0.035; S до 0.040 Cr до 0.25; Ni до 0.25 Cu до 0.25; As до 0.08
<b>Ст 45</b>	БДС 5785-83	0.42-0.50	0.50-0.80	0.17-0.37	P до 0.035; S до 0.040 Cr до 0.25; Ni до 0.25 Cu до 0.25; As до 0.08
<b>Ст 55</b>	БДС 5785-83	0.52-0.60	0.50-0.80	0.17-0.37	P до 0.035; S до 0.040 Cr до 0.25; Ni до 0.25 Cu до 0.25; As до 0.08

## *Основни технологични операции:*

- Разглобяване;
- Сортиране;
- Транспорт;
- Скрапоподготовка – раздробяване, уплътняване, пакетиране;
- Шихта – за въглеродни или легирани стомани;
- Стоманодобивни агрегати – дъгови или индукционни пещи.

## *Краен продукт:*

**Стандартни марки въглеродни или легирани стомани.**

# ОТПАДЪЦИ ОТ ЛЕГИРАНИ КОНСТРУКЦИОННИ СТОМАНИ

## *Марки стомани:*

Марка	C %	Mn %	Cr %	Ni %	Mo %	Si %	Др., %
Ст 5 X	0.41-0.49	0.50-0.80	0.80-1.10			0.17-0.37	
Ст 45 X3	0.41-0.49	0.50-0.80	3.0-3.4			0.17-0.37	
Ст 50 X3	0.46-0.54	0.50-0.80	3.0-3.4			0.17-0.37	
Ст 35 XГC	0.32-0.39	0.80-1.10	1.10-1.40			1.10-1.40	
Ст 35 XГСА	0.32-0.39	0.8-1.1	1.10-1.40			0.17-0.37	S < 0,04
Ст 50 XГ	0.49-0.59	0.90-1.20	0.90-1.20			0.17-0.37	
Ст 35 X3HM	0.32-0.39	0.50-0.80	3.0-3.4	1.25-1.65	0.15-0.25	0.17-0.37	
Ст 60 XHM	0.57-0.65	0.50-0.80	1.10-1.40	1.25-1.65	0.15-0.25	0.17-0.37	
Ст 60 X2H2M	0.57-0.65	0.50-0.80	1.25-1.65	1.50-1.90	0.15-0.25	0.17-0.37	

## *Основни технологични операции:*

- Разглобяване;
- Сортиране по марки;
- Транспорт;
- Скрапоподготовка – раздробяване, уплътняване, пакетиране;
- Шихта – за въглеродни или лигирани стомани;
- Стоманодобивни агрегати:
  - дъгови електропечи – рафинация;
  - индукционни пещи – претопяване.

## *Краен продукт:*

**Стандартни марки легирани стомани.**

# ОЛОВО

## Марки:

Марка	Стандарт	Pb %	Примеси, не повече от %	Общо примеси, %
С 1	ГОСТ 3778-47	99.98	Ag 0.001; As 0.002 Sb 0.004; Sn 0.002; Zn 0.001; Fe 0.002 Bi 0.006; Mg+Ca+Na=0.003	0.02
С 2	ГОСТ 3778-47	99.95	Ag 0.0015; As 0.002 Sb 0.005; Sn 0.002; Zn 0.002; Fe 0.003 Bi 0.03; Mg 0.005; Cu 0.001 Ca+Na=0.02	0.05
С 3	ГОСТ 3778-47	99.9	Ag 0.002; As 0.005 Sb + Sn= 0.01; Zn 0.005; Fe 0.005 Bi 0.06; Mg 0.01; Ca+Na=0.04	0.1

## *Основни технологични операции:*

- Разглобяване на патрона;
- Отстраняване на ВВ;
- Разглобяване на куршума;
- Преработка в топилен агрегат – нискотемпературни пламъчни или електросъпротивителни пещи;
- Отделяне на стоманените части ;
- Отделяне на течното олово (олово-антимонова сплав);
- Рафинация, корекция на състава (за сплави);
- Отливане на стандартни блокове олово или сплави.

## *Краен продукт:*

**Стандартни блокове олово или олово-антимонови лигатури.**

## *Проблеми на технологията:*

● Пълнотата на извличане на оловото зависи в значителна степен от сложността на конструкцията на патрона. Извличането на оловото от патрони с трасиращи и запалителни състави е затруднено;

● Вторичната пирометалургична преработка на оловото е свързана с мощни емисии на оловни пари и аерозоли в работната среда и атмосферния въздух. Оловото е силно токсичен елемент и нормите за пределнодопустимите му съдържания във въздуха на работната среда и емисиите във въздуха са много строги. Бъдещата технология ще изисква допълнителни инвестиции за гарантиране на екологичните норми.

# МЕД И МЕСИНГ

## Марки:

Марка	Стандарт	Cu %	Si %	Zn %	Примеси не повече от, %	Общо примеси, %
<b>М 1 мед</b>	ГОСТ 859-41	99,9			Bi 0.002; Sb 0.002; As 0.002; Fe 0.005 Ni 0.002; Pb 0.005; Sn 0.002; S 0.005 O 0.02; Zn 0.005	0.1
<b>М2 мед</b>	ГОСТ 859-41	99,7			Bi 0.002; Sb 0.005; As 0.01; Fe 0.05 Ni 0.2; Pb 0.01; Sn 0.05; S 0.01; O 0.01;	
<b>ЛК 75-05 месинг</b>	ГОСТ 1019-47	74- 76	0.4- 0.5	до 100	Pb 0.1; Fe 0.6; Sb 0.05; P 0.02; Bi 0.003; Sn 0.2; Al 0.1	1.5

## *Основни технологични операции:*

- Разглобяване;
- Сортиране по марки, **мед** (пояси и фунии), **месинг** (гилзи);
- Скрапоподготовка – раздробяване, уплътняване, пакетиране;
- Претопяване;
- Рафинация или корекция на състава;
- Леене.

## *Краен продукт:*

**Стандартни марки чиста мед и леярски месинг.**

**Част от месинговите гилзи могат да бъдат употребени за продукти с гражданско предназначение.**

## АЛУМИНИЕВИ СПЛАВИ

*Марки:*

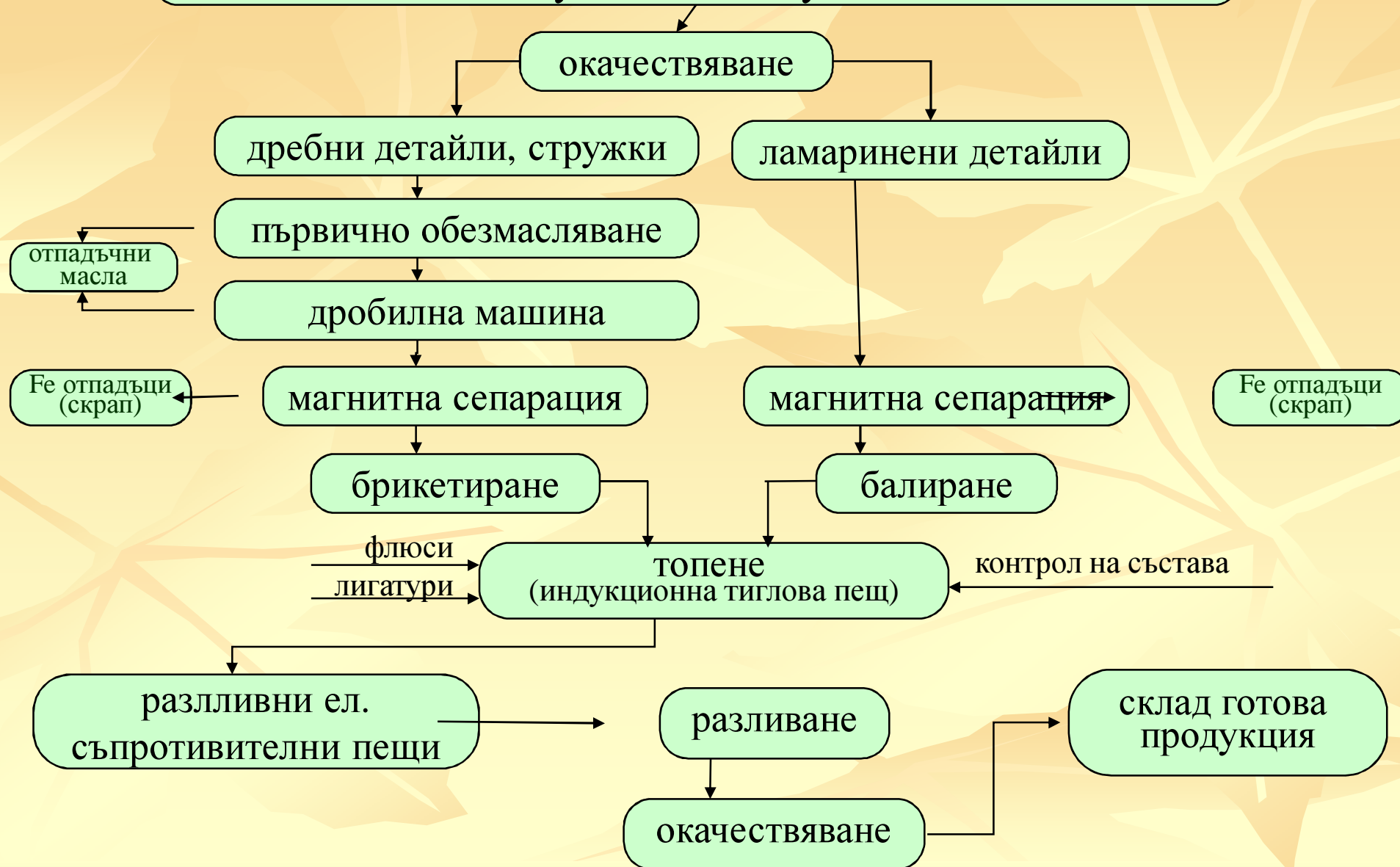
Марка	Стандарт	Cu, %	Mg, %	Mn, %	Si, %	Други, %	Примеси, не повече от, %	Общо примеси, %
Д 16 (М, Т, П)	ГОСТ 4784-49	3.8- 4.9	1.2- 1.8	0.3- 0.9	0.5	Fe 0.5; Ni 0.1; Zn 0.3; др. 0.1		1.5
АМг 6	ГОСТ 4784-49		4.7- 5.7	0.2- 0.6			Fe 0.4; Si 0.4; Fe+Si 0.6; Cu 0.2 други 0.1	1.1
В 95	ГОСТ 4784-49	1.4- 2.0	1.8- 2.8	0.2- 0.6	<0.5	Zn 5-7; Cr 0.15- 0.25; Fe<0.5		> 0.1

## *Лабораторни експерименти:*

Бяха проведени експерименти за претопяване на отпадъци от “Дурал” марки Д 16, Д16М и АМГ6М в тиглова електросъпротивителна пещ с мощност 2,5kW, при температура 710 – 730 С. Бе установено:

- Загубите на алуминий и магнезий при претопяването и задържането на стопилката в течно състояние са относително малки за сплавите с по-високо съдържание на магнезий и по-забележими при сплавите с ниско съдържание на магнезий;
- Защитното покритие не оказва влияние върху химическия състав на получаваната стопилка;
- Наблюдава се повишаване на концентрацията на Cu, Mn, и Fe в стопилката;
- При претопяването на този тип материали трябва да се вземат мерки за защита от окисляване с подходящ флюс и при необходимост да се коригира състава със съответна лигатура.

# Отпадъци от алуминий и алуминиеви сплави



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Е 1. Ефективното оползотворяване на отпадащите **чугуни, стомани – въглеродни и лигирани, цветни метали и сплави** при утилизацията на боеприпаси може да се постигне само при добра система за управление на отпадъците. При това трябва да се вземат предвид следните *принципи*:

- Вторичното оползотворяване на този тип материали носи най-бърза възвращаемост в цялосния процес на утилизация (мин 30% от вложените средства);
- Реализацията на стандартизирани продукти винаги е икономически по-изгодна;
- Управлението на отпадъците силно зависи от конюктурата на пазара;

## *2. Изборът на технология за преработка зависи от:*

- Броят на изделията, подлежащи на утилизация;
- Възможностите за разглобяване и разснарядяване;
- Цената на металите и сплавите;
- Наличните преработвателни мощности за метали и сплави;
- Сигурността при реализация на технологията;
- Опазването на околната среда.

Голяма част от утилизираните метали и сплави – **стомани, чугуни, месинг, мед** – могат да бъдат насочени към металодобивни и металопреработващи предприятия директно или чрез фирми, лицензирани за тази дейност.

Целесъобразно е създаването на технологии за вторична преработка на **алуминиеви сплави и олово**. В страната съществуват предпоставки за промишлена реализация на тези технологии.