

УТИЛІЗАЦІЯ
ШЛАМА В ОКСИД
МАГНІЯ І
КАРНАЛІТ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Разработать ресурсосберегающую технологию переработки шлама магниевого производства с получением высоколиквидных продуктов:
 - синтетический оксид магния (MgO);
 - синтетический карналлит ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

Исходные данные:

Количество шлама – 4000 т/год;

Химический состав шлама, мас. %: $\text{MgO} = 39,4$; $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 57,4$; $\text{NaCl} = 2,1$

При переработке шлама выход MgO составит 40 % по массе, а $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – 60 % по массе. При выборе способа и технологических процессов переработки шлама следует учесть, как основной фактор, различную растворимость основных соединений шлама в воде, которая изменяется в следующем ряду: $\text{NaCl (P)} > \text{KCl (P)} > \text{MgCl}_2 \text{ (P)} > \text{MgO (H)}$

Состав полученного синтетического карналлита, мас. %: $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 69,2$; $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{KCl} = 7,0$; $\text{NaCl} = 6,3$

Рассчитайте в синтетическом карналлите содержание MgCl_2 . Возможно ли использование синтетического карналлита в качестве исходного сырья для производства металлического магния, если содержание MgCl_2 в обогащенном природном карналлите, являющегося основным сырьем для производства металлического магния электролитическим способом, должно составлять не менее 38%.

Основные задачи:

- Рассчитать в синтетическом карналлите процентное содержание хлорида магния (MgCl_2).
- Обосновать разработанную технологию с точки зрения ее безотходности и ресурсосбережения.

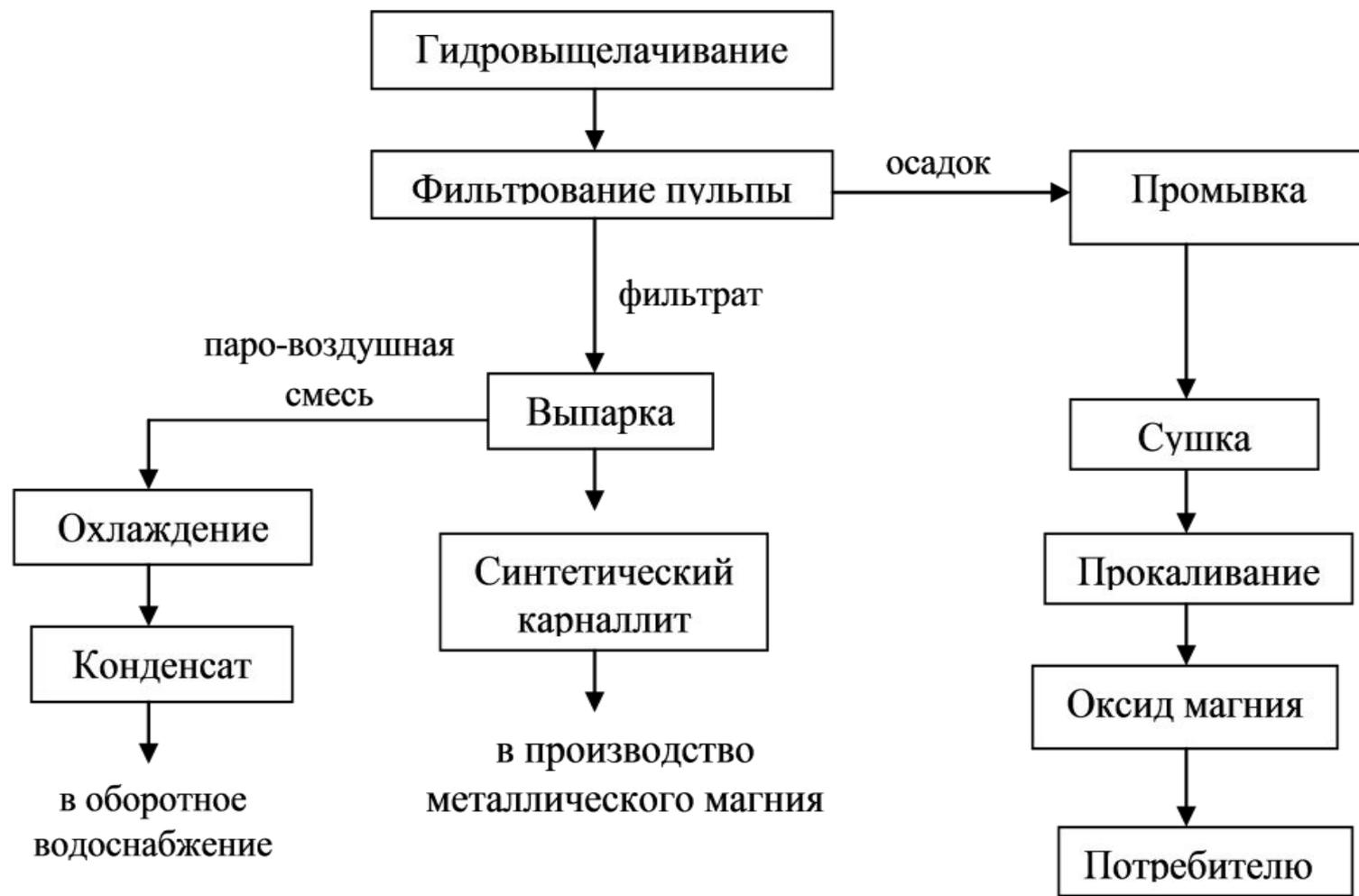
Химический состав сырья, используемого для получения металлического магния

Сырье	Содержание, масс. %				
	MgCl ₂	KCl	NaCl	H ₂ O	MgO
Карналлитовая порода (Верхнекамского месторождения)	22...24	19...20	20...22	28...30	Отсутст.
Обогащенный (искусственный) карналлит	31...32	25...26	5...6	34...35	Отсутст.
Синтетический карналлит (хлормagneиновый раствор)	27...29	24...25	3...8	31...34	Отсутст.
Шлам карналлитовых хлораторов	24...32	9...11	2...3,5	13...14	36...42

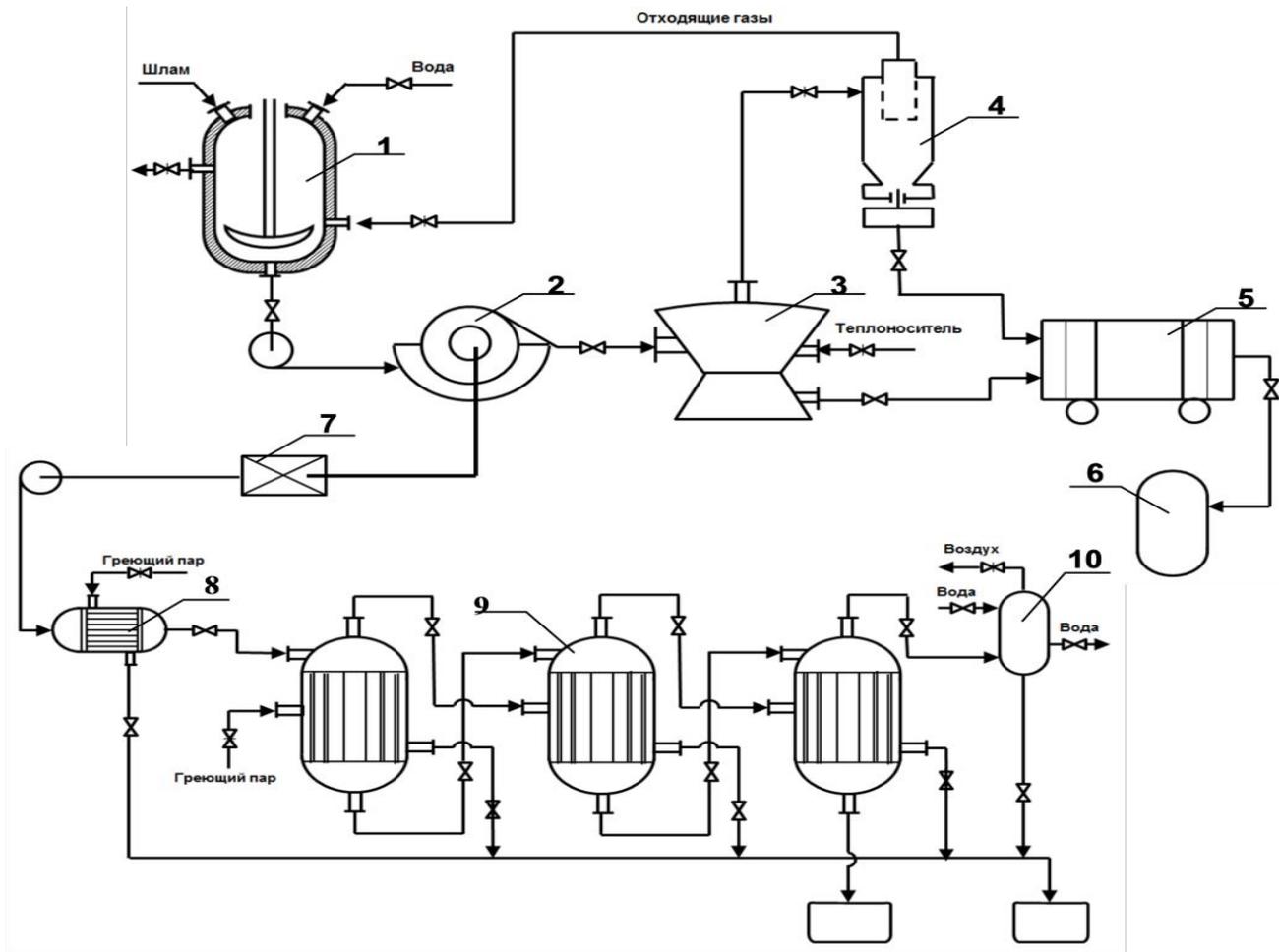
Выход продуктов рекуперации шлама и их химический состав

Продукт рекуперации шлама	Выход, масс. %	Химический состав, масс. доля (%)						
		MgO	Mg ₂ SiO ₄	SiO ₂	KMgCl ₃ ·6H ₂ O	MgCl ₂ ·6H ₂ O	KCl	NaCl
Осадок после фильтрование пульпы	40.2	96.6	2.6	0.8	Не определено			
Сухой остаток после выпаривания фильтрата	59.8	Не определено			69.2	15.3	8.0	7.5

Блок–схема рекуперации шлама карналлитовых хлораторов магниевого производства



Технологическая линия очистки



Технологическая линия утилизации шлама в оксид магния и карналлит: 1 – реактор; 2 – вакуум-фильтр; 3 – сушилка; 4 – циклон; 5 – печь для прокаливания; 6 – емкость; 7 – сборник фильтрата; 8 – подогреватель; 9 – многокорпусная выпарная установка; 10 – конденсатор; 11 – линия отвода конденсата; 12 – линия отвода карналлита

Вывод:

1. Синтетический карналлит, представляющий собой смесь карналлита и шестиводного хлорида магния, полученный по данной технологии, содержит 31,9 % MgCl_2 и может быть использован в производстве металлического магния на данном предприятии.
2. Проведенные расчеты показывают, что при утилизации 4000 т шлама магниевых производств ОАО "Корпорация ВСМПО–АВИСМА" ежегодно можно получать 1600 т оксида магния высокой чистоты, 2400 т карналлита, содержащего 1582 т $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
3. Суммарная величина предотвращенного экологического ущерба от загрязнения почвы и земель химическими веществами, содержащимися в шламе, составит 1,9 млн. в год.