



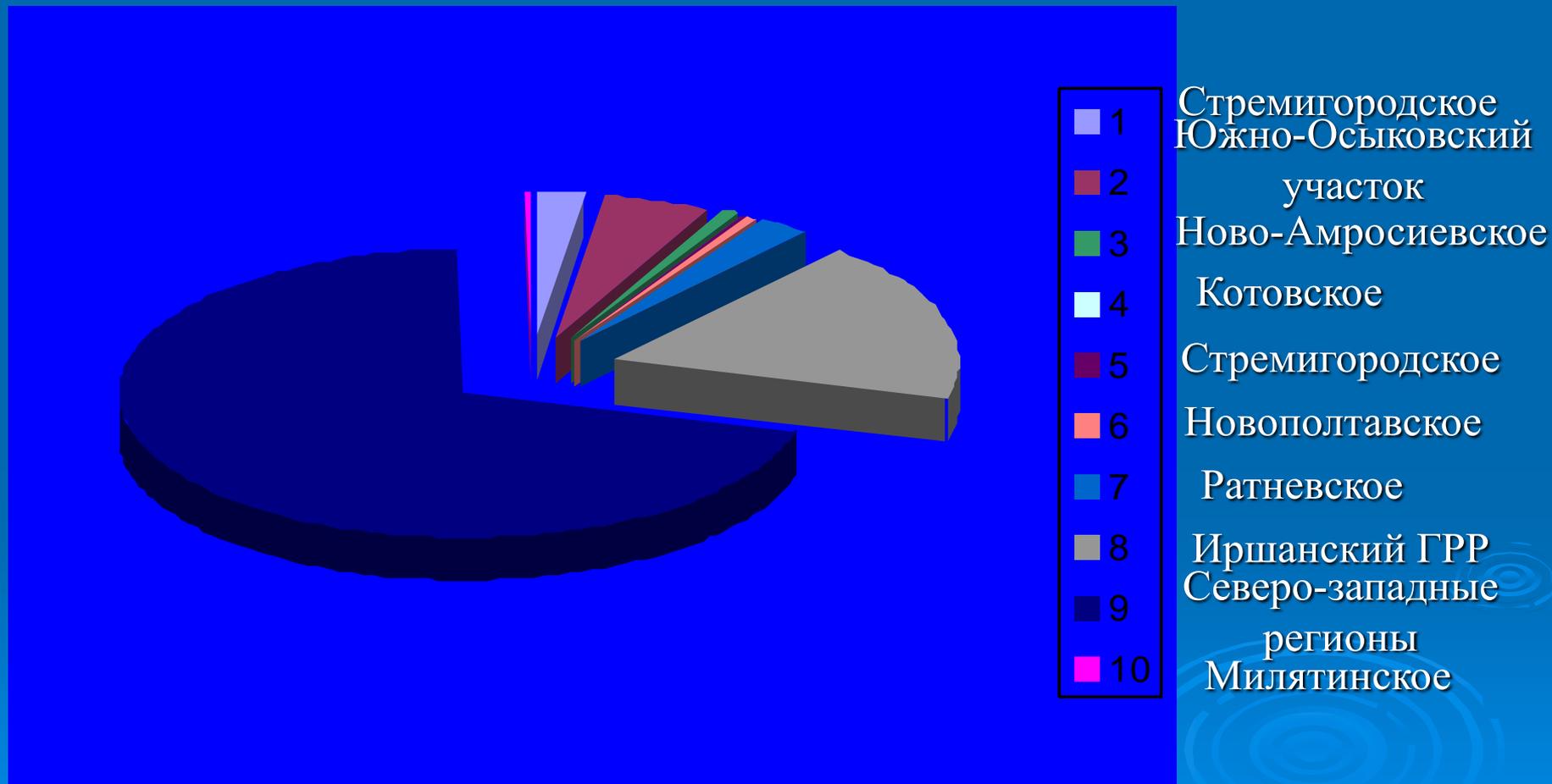
**Кафедра химической технологии
неорганических веществ, катализа и
экологии**

**Экономически и экологически
целесообразные технологии
утилизации азотнокислотного шлама**

*докт. техн. наук, проф. Савенков А.С., канд. техн. наук, доц. Рыщенко И.М.
канд. техн. наук, м.н.с. Белогур И.С.*

savenkov@kpi.kharkov.ua

Ресурсы украинских месторождений фосфоритов



Запасы украинских фосфоритов

<i>Месторождение</i>	Запасы P₂O₅, млн.т	Содержание P₂O₅, %
Стремигородское – Житомирская обл.	31,8	2,7-2,8
Новополтавское – Запорожская обл.	73,5	5,2
Осиковское – Донецкая обл.	11,2	4,84-5,2
- Южно-Осиковский участок	1,41	5,98
Ново-Амвросиевское – Донецкая обл.	1,6	6-8
Ратновское – Волынская обл.	7,31	5,59
Котовское – Одесская обл.	37	4,26
Иршанский горно-рудный район (Фёдоровское, Выдоборовское, Паромовское, Кропивенское)	258	3-10
Северо-Западный регион (Маневичско-Клеванское и Здолбуновско-Тернопольское)	1025	5,31

Минеральный состав фосфатного сырья Украины

Компоненты	Ново-Амвросиевское (Донецкая обл.)	Ратневское (Волынская обл.)	Милятинское (Ровенская обл.)
	% масс.	% масс.	% масс.
апатит + фосфорит	30,0 – 34,0	18,0-23,0	15,0-20,0
кальцит	21,0 – 23,0	38,0-42,0	20,0-22,0
кварц	26,0 – 28,0	15,0-20,0	25,0-27,0
полевые шпаты	0,80 – 1,0	4,0-6,0	9,0-10,0
глауконит	13,0 – 15,0	13,0-17,0	18,0-20,0
лимонит	0,4 – 0,6	-	-
магнезит	0,5 – 0,9	-	-
нефелит	1,9 – 2,1	-	-
пирит	-	-	2,0-4,0
глинистое вещество	-	1,0-2,0	3,0-5,0

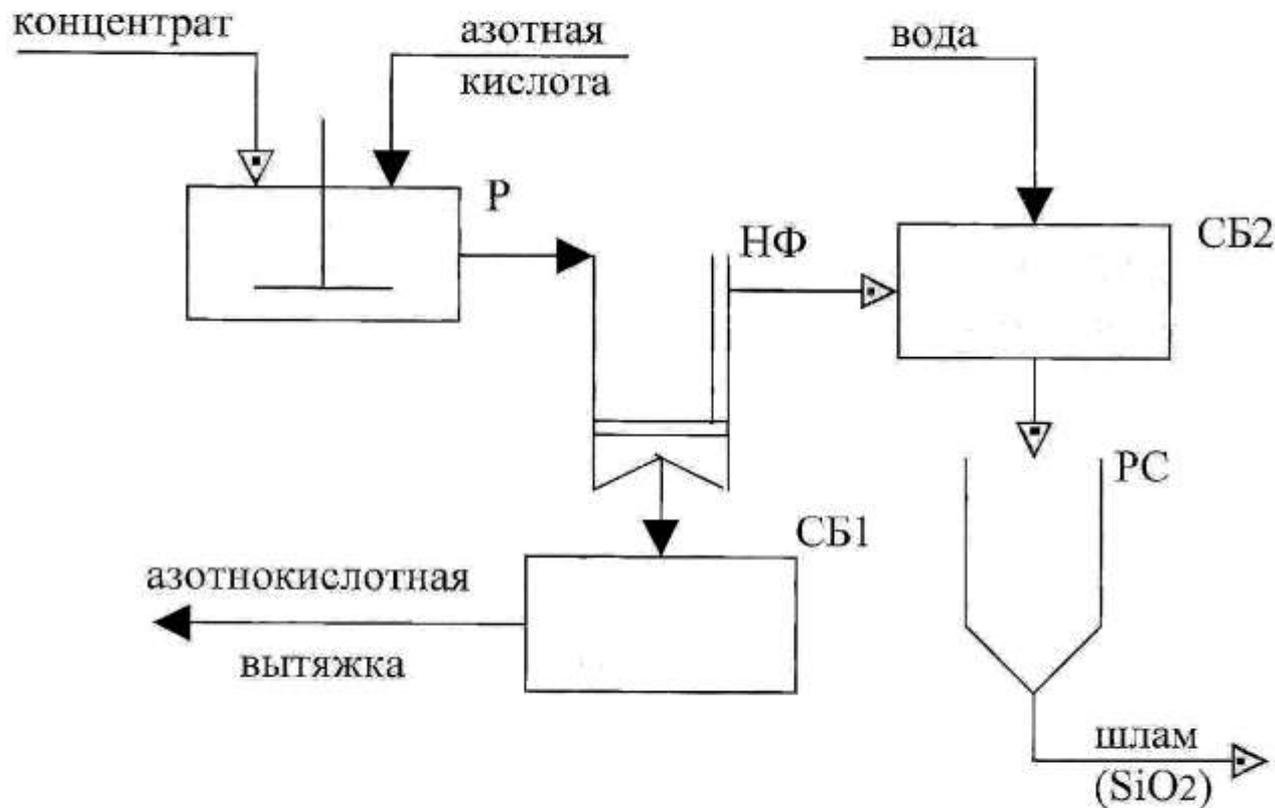
Для разработки технологии азотно-фосфорных удобрений использовалось сырье в виде фосфат - глауконитового концентрата фосфатных зернистых руд Донбасса

Основная характеристика фосфатов украинских месторождений

- Высокое содержание P_2O_5 в лимонно-растворимой форме
- Наличие калия и микроэлементов
- Низкие концентрации тяжёлых металлов
- Низкое содержание радиоактивных элементов
- Пролонгированное действие
- Протекторная способность к тяжелым металлам в почве
- Невысокое содержание P_2O_5 от 5 до 19% массы руды
- Значительный разброс гранулометрических показателей

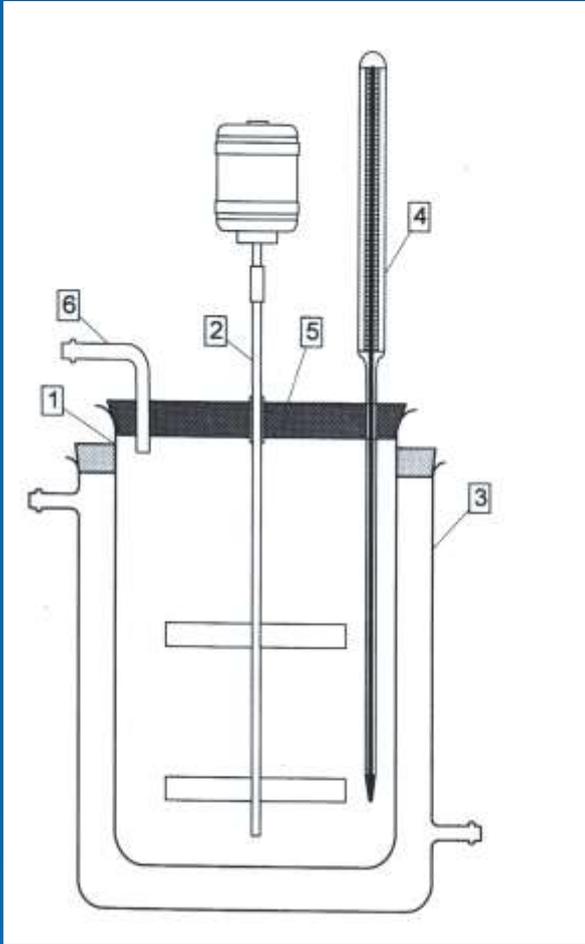
Лабораторная установка





где Р – реактор; НФ – вакуумный фильтр; СБ1 – сборник (слив осветленного раствора); СБ2 – сборник влажного шлама; РС – распределительная сушилка

Рисунок 3 – Схема отмывки азотнокислотного шлама



1 - стакан; 2 – двухлопастная мешалка с электроприводом; 3 - термостат; 4 - термометр; 5 - крышка; 6 - газоотводная трубка

Рисунок 4 - Схема реактора азотнокислотного разложения

Состав азотнокислотной вытяжки

C_{HNO_3} (50 – 56) масс. %; H_{HNO_3} (106 – 112) %; T (50 – 60) °C; τ (20 – 30) мин.; N (80 – 280) об/мин.

Компонент	Содержание
	масс. %
HNO_3	4,8 – 5,2
H_3PO_4	8,0 – 8,1
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	35,0 – 38,0
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	3,3 – 3,5
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	3,8 – 3,9
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	2,0 – 2,5
H_2SiF_6	0,3 – 0,4
NaNO_3	0,09 – 0,1
KNO_3	0,8 – 1,2
H_2O	37,0 – 39,0

Состав шлама (в % масс.): NO_3 – 1,1; P_2O_5 – 0,1; SiO_2 – 98,6-98,8



*Разработано несколько
проектов*





*Технология комплексной переработки
отходов азотнофосфорной
промышленности с получением
осажденного диоксида кремния
(«жидкое стекло»)*

Цель:

Утилизация отходов азотнофосфорной промышленности и кремнийсодержащих отходов различных производств



Назначение:

Получение осажденного диоксида кремния с высокой удельной поверхностью и специфичной структурой из отходов азотнофосфорной промышленности.

Область применения

- шинная промышленность
- лакокрасочная промышленность,
- производство строительных материалов.



Краткое описание:

Технология включает операции выделение азотнокислотного шлама SiO_2 методом фильтрации, его отмывку, подачу на распылительную сушку и упаковку.

Технико-экономические показатели:

Решена экологическая проблема, связанная с утилизацией многотонажных отходов, занимающих массу плодородных земель и требующая постоянных расходов на содержание отвалов.



**Технология комплексной
переработки отходов
азотнофосфорной промышленности с
получением активаторов затвердения
и наполнителей цементных
композиций**

Цель:

Утилизация отходов азотнофосфорной промышленности и кремнийсодержащих отходов различных производств



Назначение :

Получение диоксида кремния с высокой удельной поверхностью и специфичной структурой из отходов азотнофосфорной промышленности.

Область применения:

- строительная промышленность.



Краткое описание:

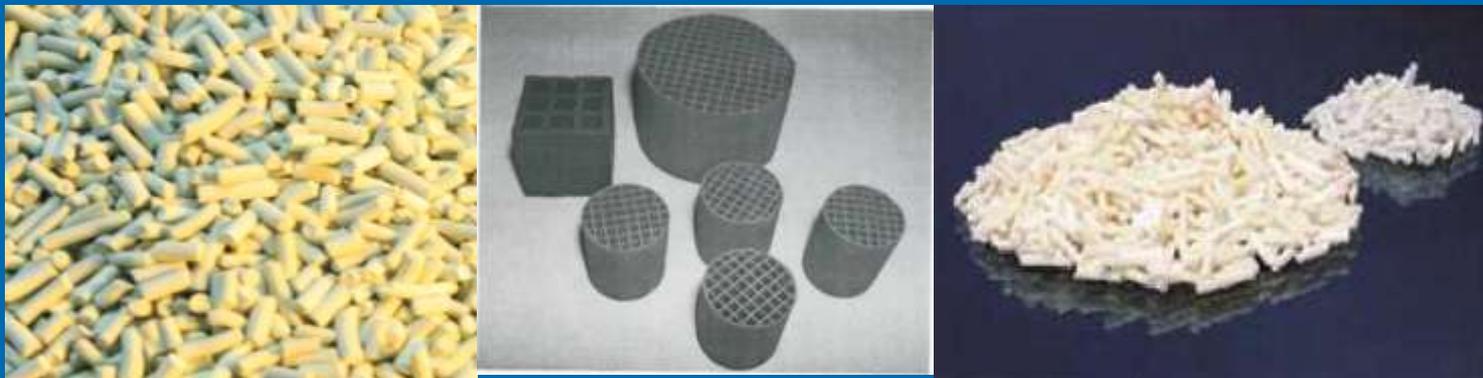
Технология включает операции выделение азотнокислотного шлама, его отмывку и добавку к цементу.

Технико-экономические показатели:

По полученным экспериментальным данным установлены:

10% - как добавка в качестве активаторов затвердения,

20% - как наполнитель к цементным композициям.



**Технология комплексной переработки
отходов азотнофосфорной
промышленности с получением
катализаторов**

Цель:

Утилизация отходов азотнофосфорной промышленности и кремнийсодержащих отходов различных производств.



Назначение:

Получение диоксида кремния с высокой удельной поверхностью и специфичной структурой из отходов азотнофосфорной промышленности.

Область применения:

- химическая промышленность.

Краткое описание:

Технология включает операции выделение азотнокислотного шлама, его отмывку и добавку к катализатору.



Технико-экономические показатели:

- Получение алюмосиликатного носителя (АСН) для серебряного катализатора окисления метанола в формальдегид. Для разработки этого носителя мольное соотношения $M = \text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ должно составлять 8,0:1, как в пемзе. Повышение величины M в АСН увеличивает кислотность поверхности катализатора, и, соответственно, приводит к увеличению выхода CH_2O .
- Полученный катализатор характеризуется большей насыпной плотностью, высокой механической прочностью, имеет хорошие эксплуатационные данные.



Технология комплексной переработки отходов азотнофосфорной промышленности с получением очищенной поверхности меди в производстве печатных платах

Цель:

Утилизация отходов азотнофосфорной промышленности и кремнийсодержащих отходов различных производств



Назначение:

Получение диоксида кремния с высокой удельной поверхностью и специфичной структурой из отходов азотнофосфорной промышленности.

Область применения:

- электроника,
- микропроцессорная техника.

Краткое описание, технико-экономические показатели:

Эффект очистки достигается благодаря тому, что малодеформируемый оксид меди разрушается под ударным воздействием суспензии.

Это позволяет модифицировать структуру медной поверхности, не разрушая ее.

При этом значительно улучшается смачиваемость поверхности.

Благодаря абсорбирующим свойствам с поверхности заготовок легко удаляются жиры, масла и другие загрязнения.