



## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПЛЕКИСНЫХ УДОБРЕНИЯ ИЗ НИЗКОСОРТНЫХ ФОСФОРИТОВ КЫЗЫЛКУМСКИХ И КАРАКАЛПАКСТАНА.

Алламуратова А.Ж., Эркаев А.У., Реймов А.М., Казахбаев С.А.

*Каракалпакский государственный университет имени бердаха e-  
mail:sapar\_91.91@list.ru*

*Ташкентский химико-технологический институт, e-mail:kafedranmkt@mail.ru*

В работы предложен получения сложного удобрения, включающий кислотное разложение фосфатного сырья, нейтрализацию, упаривание, грануляцию и охлаждение так что аммонизированная пульпа упаривается до плотности не менее 1750кг/м<sup>3</sup>, добавляются калийные соли до достижения массового соотношения  $N:P_2O_5:K_2O = (0,5-1,5) : 1,0 : (0,5-1,5)$  и далее полученный плав без стадии сушки гранулируется в присутствии ретурра и охлаждается. В качестве карбонизированного фосфатного сырья используется мытый сушённый концентрат, небогащённая фосфоритная руда, пылевидная фракция и минерализованная масса, а калийные добавки-хлоридные, сульфатные, нитратные, фосфатные, карбонатные соли калия и их смеси добавляются в плав сложного удобрения перед подачей на грануляцию.

**Ключевая слова:** фосфат, удобрения, фосфоритовой муки, пылевидная фракция, концентрат, руды.

Значительные залежи фосфатных пород выявлены на дне морей и океанов, главным образом на шельфах. Они оценены в 7271 млн. т P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (примерно 12% от запасов на суше). на долю которых приходится 26% мировой продукции; 17 стран Казахстан, Египет, Алжир, Мексика, Канада, Финляндия, Вьетнам, Остров Рождества, Венесуэла, Ирак, Науру, Узбекистан, КНДР, Зимбабве, Колумбия, Шри-Ланка и Перу, производящие 6,3% фосфатного сырья. [1-3; ].

Преполагается, что к 2050 г ежегодное производство и потребление фосфатного сырья составят 70 млн. т P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (220 млн. т фоссырья) [1-3].

В Узбекистане, как и в России и Казахстане, создана своя собственная минерально-сырьевая база для производства фосфорсодержащих удобрений. Фосфоритовые проявления имеются во многих регионах Узбекистана (Ферганский, Сурхандарьинский, Приташкентский, Навоийский Центрально-Кызылкумский, Бухара-Хивинский и Каракалпакский [4]. Но наиболее перспективным, с точки зрения промышленного освоения оказался



Центрально-Кызылкумский регион. К настоящему времени в Центрально-Кызылкумском районе выявлены многочисленные проявления и четыре месторождения зернистых фосфоритов (Джетымтауское, Джерой-Сардаринское, Ташкуринское и Каракатинское), на долю которых приходится более 50 % прогнозных ресурсов  $P_2O_5$  района.

Приводим характеристики используемых фосфоритов (таблица 1)

Признаки «минерализованная масса» и «мытый сушеный концентрат» и «пылевидная фракция» образуются в процессе обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов. Мытый сушеный концентрат получается на установке, включающей оттирку, обесшламливание, отмывку фосфоритов и сушку последних. При этом получают 2 сорта мытого сушеного концентрата:

- сорт 1, класс -0,5 +0,22 мм с содержанием  $P_2O_5$  24,4%;
- сорт 2, класс -5,0 +0,5 мм с содержанием  $P_2O_5$  16,8%;
- ступение шламов до 35% твердого, с последующей их откачкой на шламохранилище и выделение твердых отходов (класс +5,0 мм) с их вывозом автотранспортом на склад забалансовой руды (минерализованной массы) с содержанием менее 13%  $P_2O_5$ .

Пылевидная фракция образуется при сушке мытого сушеного концентрата, где предусмотрена очистка отходящих газов в циклонах с выделением пылевой фракции [5].

Подробный химический анализ используемых фосфоритов приведен в табл.1,2 Существенным резервом увеличения производства фосфорных удобрений является освоение местных (непромышленных) месторождений. Каракалпакстан обладают десятками месторождений таких низкосортных фосфоритов (Худжакульский, Султан-Уиздагский, Ходжейлинский, Назарханский, Чукай-тукайский и т.д.), общий запас которых составляет более 70 млн. т. Их преимущество в том, что они находятся в непосредственной близости от потребителя; не требует больших капиталовложений; могут быть введены в короткие сроки; продукция (сыромолотые фосфориты) значительно дешевле, чем любая другая фосфатная продукция. Их можно применять в качестве фосфорного удобрения в виде фосфоритовой муки. Наиболее высокий эффект фосмука проявляет при реализации приема «фосфоритование почв», который заключается в разовом внесении в почву на длительный срок (до 5 лет и более) не менее 1 т/га, или 200 кг/га  $P_2O_5$  [6]

Для разработки технологии получения фосфорсодержащих сложных удобрений изучен процесс активации фосфоритов Центральных Кызылкумов и Гулиоба при неполной норме серной и азотной кислот и в



присутствии их аммонийных солей [7]. Выявлен следующий ряд эффективности минеральных солей для активации фосфоритов: нитрат мочевины > сульфат

**Таблица 1**

**Состав исходных Кызылкумских фосфоритов**

Виды фосфоритов	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	CaO, %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	MgO, %	F, %	CO <sub>2</sub> , %	CaO P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Рядовая фосфоритная мука	18,60	46,09	1,24	1,05	1,82	2,0	15,65	2,47
Мытый концентрат	24,08	46,39	0,35	0,48	0,94	2,48	9,21	1,92
Пылевая фракция	18,54	44,72	0,95	0,80	0,80	2,22	14,80	2,41
Минерализованная масса	14,71	41,52	1,17	1,37	0,53	1,85	15,61	2,82

**Таблица 2**

**Химический состав фосфоритов месторождений Каракалпакстана**

Образцы место-рождения	Содержание компонентов %										
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	MgO	F	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
Ходжакуль	18,05	33,50	26,45	10,45	0,30	1,27	3,25	2,71	1,38	0,98	0,54
Беш-тобе	5,80	39,70	16,80	8,10	0,50	0,71	2,53	4,45	0,01	1,15	0,60
Султан-Уиздаг	19,99	20,40	39,70	7,70	0,35	2,05	2,09	2,60	1,23	0,86	0,40

аммония > моноаммонийфосфат > нитрат аммония > нитрат кальция > хлорид аммония > хлорид калия > мочевины.

Разработана способ получения из фосфатной руды сложного удобрения, содержащего азот, кальций и фосфор, в котором разложение фосфатного сырья проводят 50-65%-ным раствором азотной кислоты с последующим удалением части нитрата кальция фильтрованием, нейтрализацией оставшейся вытяжки аммиаком до pH=6,0-7,5, выпариванием полученной массы до образования плава, сушки и выгрузки высушенного плава [8].

Одним из главных физико-химических свойств удобрения является слеживаемость, которая зависит от его гигроскопичности. Чем выше гигроскопичности удобрения тем выше его слеживаемость. Сравнительные данные по общепринятым характеристикам слеживаемости показывают – получений сложный удобрения практически не гигроскопичным или гигроскопичным. Техничко-экономические расчеты свидетельствует о рентабельности предлагаемого способа. Экономия достигается за счет



улучшения качества продукта и использования дешевых высококарбонизированных фосфоритов (необогатенная фосфатная руда, минерализованная масса, мытый сушеный концентрат и пылевидная фракция).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беглов Б.М., Намазов Ш.С. Фосфориты Центральных Кызылкумов и их переработка. –Ташкент 2013. – 460 с.
2. Казахбаев С.А, Алламуратова А.Ж, Эркаев А.У, Реймов А.М, Тоиров З.К, ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ИЗ НИЗКОСОРТНЫХ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ // Universum: химия и биология. 2021. №10-2 (88). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-mineralogicheskogo-sostava-kompleksnogo-udobreniya-iz-nizkosortnyh-fosforitov-tsentralnyh-kyzylkumov> (дата обращения: 08.11.2024).
3. Ангелов А.И., Левин Б.В., Классен П.В. Мировое производство и потребление фосфатного сырья. // Горный журнал. – 2003. – №4-5. – С. 6-11.
4. Алламуратова А.Ж, Эркаев А.У, Реймов А.М, Казахбаев С.А, ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ФОСФОРИТОВ БУРЛЫТАУСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ // Universum: технические науки. 2024. №10 (127). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-himicheskogo-sostava-fosforitov-burlytauskiego-mestorozhdeniya> (дата обращения: 08.11.2024).
5. Шаякубов Т.Ш., Михайлов А.С., Бойко В.С., Кудряшёв Н.С., Журавлев Ю.П. Центральнокызылкумский фосфоритоносный район и его перспективы // Геол. методы поисков и разведки месторождений неметал. полезн. ископаемых. Обзор / ВНИИ экон. минер. сырья и геол.-развед. работ. - М.: ВИЭМС, 1983. - 28 с.
6. Попов В.С., Конов Л.П. Фосфоритоносные бассейны Средней Азии // Тр. Среднеаз. НИИ геологии и минерального сырья. – Ташкент, 1981, Вып.3. С. 49-60.
7. Reymov A., Kazakhbaev S., Ospanov T., Kurbiyazov D., Saparbaev N. DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR OBTAINING  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  FROM SOLUTIONS OBTAINED BY ACID ENRICHMENT OF LOW-GRADE LOCAL PHOSPHORITES WITH  $\text{HNO}_3$ . (2024). *Konferensiyalar | Conferences*, 1(11),5-8. <https://www.uzresearchers.com/index.php/Conferences/article/view/2997>
8. Исмаилов М.М. Кызылкумский фосфоритовый комплекс Навоийского ГМК. Материалы Республиканской научно-технической конференции



«Актуальные проблемы химической переработки фосфоритов Центральных Кызылкумов» Ташкент. -2006. -с.19-22.