

М. А. Шаймарданова, Г. Э. Меликулова,  
Х.Ч. Мирзакулов, И. И. Усманов  
(Ташкентский химико-технологический институт, г. Ташкент)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ОБЕСФТОРЕННОГО МОНОКАЛЬЦИЙФОСФАТА

Нормальная жизнедеятельность животных и птиц, их рост, развитие и продуктивность обуславливаются полноценными кормовыми рационами, сбалансированными как по энергетической и протеиновой составляющими, так и по минеральному составу. В рационах питания животных основными восполнителями минеральных веществ, к числу которых относятся кальций, фосфор, натрий, азот, являются кормовые фосфаты.

Фосфаты кальция находят широкое применение, как для подкормки сельскохозяйственных животных, так и в пищевой промышленности. Основное назначение кормовых фосфатов – обеспечение недостающим количеством кальция и фосфора. Кальций и фосфор составляют примерно 65-70% всех минеральных веществ, находящихся в организме животного, или около 2% от живого веса. При нормальных условиях кормления животных кальций и фосфор откладываются в организме в соотношении 2:1, у растущих животных это соотношение может быть меньше.

Среди рыбоводческих хозяйств большим спросом пользуются монокальцийфосфат и кальций-аммонийфосфат. Поэтому наши исследования были направлены на получения обесфторенного монокальцийфосфата на основе экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов Центральных Кызылкумов и природного известняка.

Экстракционную фосфорную кислоту предварительно очищали от сульфатов и фтора, используя фосконцентрат и соли натрия – карбонат и метасиликат. Очищенная кислота имела состав (масс. %):  $P_2O_5$  - 16,98;  $SO_4$  - 0,23;  $CaO$  - 1,58;  $Fe_2O_3$  - 0,25;  $Al_2O_3$  - 0,38; F - 0,32. Концентрированные фосфорные кислоты с содержанием 25-45%  $P_2O_5$  получены путем выпарки обесфторенной и обессульфаченной экстракционной фосфорной кислоты. В качестве кальцийсодержащего сырья использовали природный известняк Кутарминского месторождения, содержащий (масс. %):  $CaO$  - 54,88;  $MgO$  - 0,47;  $SiO_2$  - 0,49;  $Fe_2O_3$  - 0,10;  $Al_2O_3$  - 0,21; ппп - 43,76. Известняк разлагали фосфорной кислотой при непрерывном перемешивании в течение 1 часа.

При получении монокальцийфосфата с использованием упаренной экстракционной фосфорной кислоты с содержанием 40-45%  $P_2O_5$

образуется густая масса, которая через 10-15 минут схватывается. Влажность продуктов составляет 35,18-36,48% и 28,81-29,86%, соответственно, для концентрации кислоты 40 и 45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Сушка монокальцийфосфата с высокой влажностью экономически не оправдана. Поэтому для снижения влажности подаваемой на сушку продукции изучено влияние соотношения МКФ:ретур на изменения химического состава и влажности продукта. Полученные результаты приведены в таблице.

Увеличение соотношения МКФ:ретур с 1:0,3 до 1:1 или повышение ретурности с 0,3 до 1 содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> повышается с 39,42% до 45,11%, CaO с 19,21% до 21,99% для концентрации кислоты 40% и с 42,25% до 46,51% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, с 20,60% до 22,89% CaO для концентрации кислоты 45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Содержания оксидов магния, железа, алюминия, сульфатов, фтора изменяются менее существенно и составляют MgO 2,01-2,41%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,59-0,70%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,88-1,05%, SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> 0,54-0,64%, фтора 0,20 – 0,22%, тогда как влажность продуктов составляет, в зависимости от ретурности 18,97-29,18% при концентрации кислоты 40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 15,68-24,13% при концентрации кислоты 45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Таблица - Влияние ретурности процесса и концентрации фосфорной кислоты на химический состав влажного монокальцийфосфата**

№	Ретурность	Химический состав, масс. %							
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	F	H <sub>2</sub> O
<i>Концентрация фосфорной кислоты 40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>									
1	1:0,3	39,42	19,21	2,01	0,59	0,88	0,54	0,20	29,18
2	1:0,5	41,59	20,27	2,12	0,62	0,93	0,57	0,21	25,29
3	1:0,8	43,94	21,43	2,24	0,66	0,98	0,59	0,22	21,07
4	1:1,0	45,11	21,98	2,30	0,67	1,01	0,61	0,22	18,96
<i>Концентрация фосфорной кислоты 45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>									
5	1:0,3	42,25	20,60	2,17	0,63	0,95	0,57	0,20	24,13
6	1:0,5	44,04	21,47	2,26	0,66	0,99	0,60	0,20	20,91
7	1:0,8	45,98	22,41	2,37	0,69	1,03	0,62	0,21	17,42
8	1:1,0	46,95	22,89	2,41	0,70	1,05	0,64	0,22	15,68

Полученные результаты указывают на то, что используя обесфторенную и обессульфаченную экстракционную фосфорную кислоту из фосфоритов Центральных Кызылкумов можно получить обесфторенный монокальцийфосфат с содержанием фтора 0,25-0,27%. Для этого необходимо использовать упаренную кислоту с содержанием не менее 40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> при норме 95–110% на образование монокальцийфосфата.