КГКП «Павлодарский химико-механический колледж»

Тема: Преципитат

Дисциплина: Общая химическя технология

Преподаватель Ганиева О.Д.

Преципитат

Преципитат – фосфорное удобрение и минеральная подкормка для сельскохозяйственных животных.

Удобрение – тонкодисперсный порошок от белого до серого цвета с насыпной плотностью 0,86-0,87 г/см^3, не гигроскопичен, не слеживается, не растворим в воде.

В зависимости от качества фосфатного сырья содержит 32-35% P_2O_5 в цитраторастворимой форме. Преципитат – дигидрат гидрофосфата кальция $CaHPO_4*2H_2O$. (брушит), осаждающийся из водных растворов ниже 36ºС, а выше 36ºС кристаллизуется в виде $CaHPO_4$.

Физико-химические основы получения преципитата

Преципитат получают осаждением его из фосфорной кислоты растворами гидроксида или карбоната кальция. Так же преципитат получают из растворов образующихся в производстве фотожелатинов на костеперерабатывающих заводах.

$$2H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + 2H_2O$$

$$2H_3PO_4 + CaCO_3 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + H_2O$$

При постепенной нейтрализации фосфорной кислоты в слабокислой среде дигидрофосфат кальция инконгруэнтно (самопроизвольно) разлагается с выделением осадка дигидрата гидрофосфата кальция. Одновременно дигидрофосфат кальция реагирует с известью или карбонатом кальция также образуя дигидрат гидрофосфат кальция.

$$Ca(OH)_2 + Ca(H_2PO_4)_2 + H_2O = 2[CaHPO_4 \cdot 2H_2O]$$

$$CaCO_3 + Ca(H_2PO_4)_2 + H_2O = 2[CaHPO_4 \cdot 2H_2O] + CO_2$$

избыток извести сверх стехиометрического соотношения $CaO:P_2O_5$, в гидрофосфате кальция и соответствующее увеличение pH раствора свыше 6,3 приводят к образованию фосфата кальция

$$2CaHPO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2O$$

Физико-химические основы получения преципитата

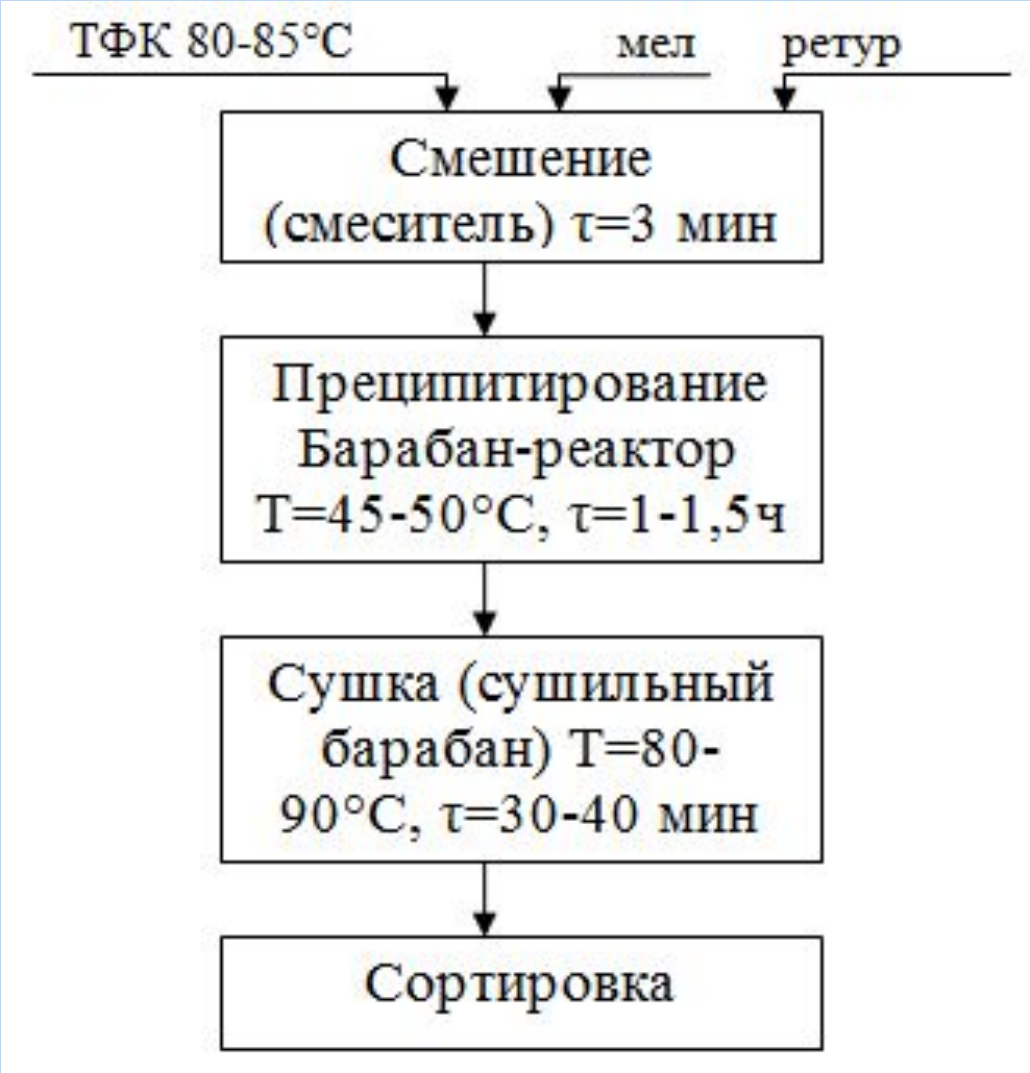
Содержащиеся примеси в исходной фосфорной кислоте также реагируют с известью или карбонатом кальция

$$H_2SO_4 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 \cdot 2H_2O$$

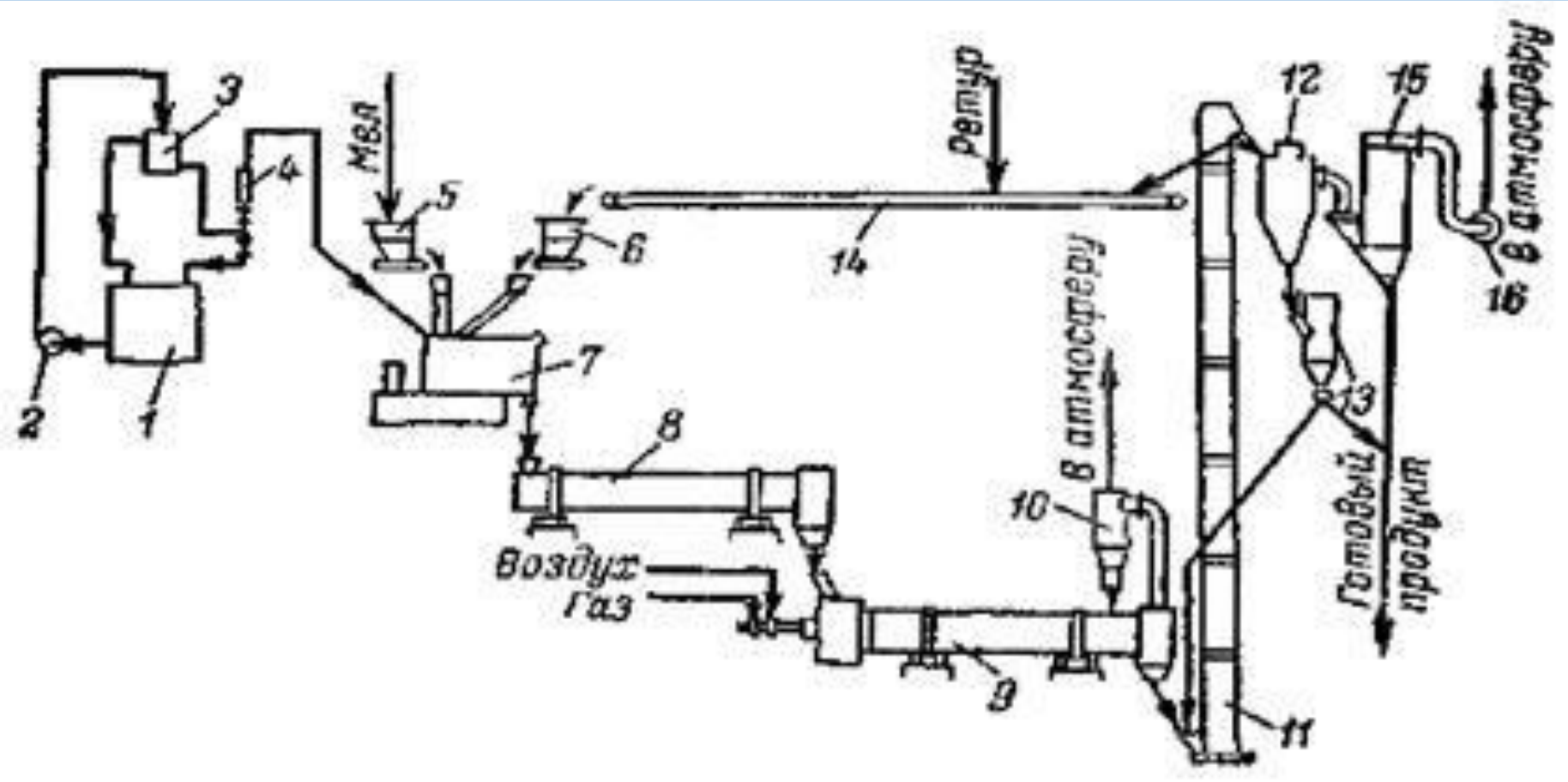
$$H_2SiF_6 + 3Ca(OH)_2 = 3CaF_2 + SiO_2 + 4H_2O$$

$$(Fe, Al)(H_2PO_4)_3 + 2Ca(OH)_2 + 2H_2O = (Fe, Al)PO_4 \cdot 2H_2O + 2[CaHPO_4 \cdot 2H_2O]$$

Принципиальная схема получения преципитата характеризуется следующими стадиями:



Технологическая схема производства кормового преципитата:
1 — сборник фосфорной кислоты; 2 — насос: 3 — напорный бак, 4 — ротаметр; 5, 6 — бункеры соответственно для мела и ретура; 7 — смеситель: 8 — барабан: 9 — сушильный барабан; 10 — циклон; 11 — элеватор; 12 — сепаратор; 13 — дезинтегратор: 14 — транспортер ретура; 15 — рукавный фильтр, 16 — вентилятор.



Нагретая до 80 °С фосфорная кислота без предварительной очистки поступает в горизонтальный двухвальный смеситель 7, куда также подается высушенный мел и ретур. Смешение реагентов происходит 3 мин. Из смесителя продукт, содержащий 80% дикальцийфосфата, направляют во вращающийся барабан 8, в котором его выдерживают для завершения реакций. За счет подачи горячей воды в рубашку барабана в нем поддерживается температура 50—60 °С. Дикальцийфосфат, выходящий из барабана 8, содержит 4—6% монокальцийфосфата при влажности около 18%. Продукт сушат при температуре 80—90 °С в барабане 9. Отходящий газ очищают от пыли в циклоне 10, и далее он может быть направлен для утилизации двуокиси углерода на содовый комбинат. Часть высушенного преципитата после дробления в дезинтеграторе 13 затаривают, а другую часть передают транспортером 14 в бункер 6.

Полученный продукт должен содержать не менее 47% P_2O_5, растворимого в 0,4%-ной НС1, и не более 37% СаО, 3% H_2O, 0,08% Pb и As соответственно и 0,2% F. По данным ВИЖ, кормовой преципитат увеличивает удои молока и привес скота.

Задание

В технологической схеме найдите основные аппараты и опишите устройство и принцип работы.