

Как показано [1], процесс зольения осуществляется в аппаратах большой единичной емкости (12 - 120 м³ и более). Оссеин засыпается в аппарат, так называемый « зольник», и заливается известковой суспензией концентрацией 2,5% ("известковым молоком"). Взаимодействие известковой суспензии с оссеином продолжается до 60 и более суток при постоянной температуре 15°С и перемешивании содержимого сжатым воздухом и периодической замене известкового молока. В результате зольения из оссеина извлекаются балластные белки : процесс продолжается в «кинетической области» [2], т.е. можно предположить, что время зольения зависит от энергии активации, порядка реакции, гранулометрического состава и не зависит от гидродинамической обстановки, т.е. перемешивание предназначено лишь для обеспечения равного доступа суспензии ко всем частицам оссеина. Кинетические кривые процесса зольения представлены на рис.1. Рис. 1 - Кривые кинетики зольения оссеина различной плотности: 1 - вид кости-трубка, фракция 10-14 мм, ск=2,5%, T=2870C; 2 - вид кости-губка, фракция 10-14 мм, ск=2,5%, T=2870C. При разработке математической модели процесса зольения следуем методике, описанной в [3]. Считаем, что процесс ведется при постоянной температуре, время пребывания частиц в аппарате равно времени извлечения, т.е. времени извлечения балластных белков. Процесс периодический с нарастанием их концентрации до определенного предела (смена известкового молока проводится 1 раз в 2-3 дня). Отсюда, можно считать концентрацию растворителя постоянной. Применяемые калибры: 3-8, 8-14, 14-18, 18-22 мм. На основании результатов эксперимента в лабораторных условиях, соответствующих промышленным, получены кинетические функции , представленные на рис.2, описываемые следующими зависимостями: Для калибра 3-8 мм ; (1) для калибра 8-14 мм ; (2) для калибра 14-18 мм ; (3) для калибра 18-22 мм , (4) где - безразмерное время зольения для каждого калибра. Рис. 2 - Кинетические функции процесса зольения оссеина: 1 - фракция частиц кости 8 - 14 мм, ск=2,5%, T=2870K; ск=2,5%, T=2970C, ск=1,0%, T=2870C%; 2 - фракция 5-8мм; 3 - фракция 3-5 мм; 4 - фракция 8-14 мм (вид кости - губка) В экспериментах возможно смешение калибров 3-8 мм, 8-14 мм или 14-18 мм, 18-22 мм; допускается смешение 3-х калибров, в частности, рассмотрим смешение калибров 8-14 , 14-18 и 18-22 мм, В этом случае гранулометрический состав полидисперсного продукта соответственно равен: ; ; (5) Для нашего конкретного случая = 0,12; = 0,265; =0,615. Здесь G - вес всей партии; Gвес партии одного калибра. Зависимость безразмерного времени полного извлечения балластных белков от гранулометрического состава может быть выражена как (рис.3). Рис. 3 - Зависимость относительного времени от гранулометрического состава деминерализованного оссеина , где $n=4,17$, (6) ; , где - эквивалентный диаметр сферы, объём которой равен объёму частицы. Для калибра 3-8 мм = 6,82 мм , 8-14 мм - 13,64 мм, 14-18 мм - = 19,84 мм; 18-22 мм - = 24, 8 мм. Примем также, что

$d_{\max}=35$ мм. Из рис. 3 следует, что τ , (7) где τ - время процесса зольения для заданных калибров, τ_{\max} - то же для наибольшего калибра. Зависимость (7) является практически коэффициентом масштаба для приведения всех кинетических функций к единому масштабу времени. Для калибра 3-8 мм $\tau=45/60$; 8-14 мм $\tau=52/60$; 14-18 мм ; 18-22 мм ; Кинетическая функция полидисперсного состава, состоящего из смеси различных калибров, в общем виде выразится как ; (8) Для конкретного случая (смешение трёх калибров) где определяется по уравнениям (1) - (4). Зависимости (1-4),(5),(6), (7), (8) следует дополнить выражениями для определения времени завершения процесса зольения при любых T и C (9), уравнениями для определения порядка реакции , энергии активации (10-11) и уравнением материального баланса (12) (9) (10) (11) $E=18200-23500$ кал/моль; $E=19000$ кал/моль , (12) Здесь время зольения, сутки; $T=288K$; $293K$; $298K$, T - температура периодического опыта, R - универсальная газовая постоянная, 1987 кал/моль; порядок реакции; E -энергия активации; α - доля белков в растворе; L - количество растворителя; G -начальное содержание балластных белков в осеине; S -концентрация извлекаемого вещества в растворе.