



УДК: 666.92:664.1:625

ВЛИЯНИЕ РАСТВОРИМОСТИ ОКСИДА КАЛЬЦИЯ В САХАРОСОДЕРЖАЮЩЕМ РАСТВОРЕ НА СТРУКТУРИРОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННОГО ОСАДКА

ЧЕРИКОВ С.Т., БАТКИБЕКОВА М.Б., ОМУРЗАКОВА А.Б.

КГТУ им. И Раззакова

scherikov@inbox.ru

Разработана конструкция опытного аппарата, интенсивно изменяющая гидродинамику жидкости при проведении дефекации и сатурации, способствующая улучшению активности оксида кальция для удаления несхаристых веществ и однородного структурирования фильтрационного осадка с целью его вторичного использования.

There is developed the design of the experimental apparatus intensively changing fluid-dynamics of the liquid in the bowel movement and in contributing to the improvement of the activity of calcium oxide to remove not the sugary substances and uniform structuring of filtration the sediment with a view to its secondary use.

Введение. На сахарных заводах в технологической линии очистки сока при проведении процесса дефекации и сатурации интенсивным изменением гидродинамики жидкости в аппарате можно достичь во всех частях объема сока равномерного и эффективного разрушения редуцирующих веществ с помощью оксида кальция, получить сок более очищенный от несхаристых веществ, и однородный фильтрационный осадок с целью дальнейшего его вторичного использования /1,2/. В этом случае фильтрационный осадок, имеющий однородные частицы, при использовании его в каче

стве сорбционных материалов для очистки соков и сточных вод будет иметь равномерную, эффективную, активную сорбционную поверхность, способствующую эффективной адсорбции сорбтивов. Для подтверждения вышесказанного нами разработана и изготовлена опытная конструкция устройства для изучения растворимости оксида кальция в объеме жидкости и эффективности удаления несхаристых веществ полученным однородным осадком при очистке сахаросодержащего раствора при проведении процесса дефекации и сатурации (рис. 1).



Рис.1. Устройство для изучения растворимости оксида кальция: 1 - и 2 – цилиндрическая часть корпуса аппарата; 3 – вал перемешивающего устройства; 4 – ручка ; 5 – барботер для CO_2 ; 6 – патрубок для подвода жидкости; 7 – патрубок для подвода реагента; 8 – высоконапорный гибкий шланг для подачи CO_2 ; 9 – манометр для измерения давления внутри аппарата; 10 – патрубок для удаления отработанной жидкости.

Цель исследования. В производственных условиях на сахарном заводе при проведении процесса дефекации и сатурации получение однородного структурированного осадка, эффективно действующего на сорбции сорбтивов при очистке соков и сточных вод.

Экспериментальная часть. С целью решения вышестоящих задач изготовили конструкцию устройства для проведения исследовательской работы (рис. 1). Вместимость аппарата 70 литров. Конструкция состоит из горизонтально расположенного цилиндрического корпуса из двух частей 1 и 2. Внутри цилиндра по оси установлен полый вал 3, а к нему перпендикулярно приварены кронштейны с интервалом 150 мм, т.е. четыре штука в одном ряду. По окружности вала другие кронштейны расположены в интервале по 120° и смещением относительно другого ряда на 50 мм. К каждому кронштейну приварена перфорированная лопасть. Общее число лопастей в аппарате 12. Находящиеся в одном ряду лопасти приварены к кронштейну относительно к валу по 60° . Они направляют течение жидкости в разные стороны. Кроме этого, лопасти размешены по окружности от вала до периферии на разных расстояниях. Такое расположение лопастей повторяется и в других двух рядах, Один конец вала находится во втулке, приваренной внутри корпуса, а другой конец выходит наружу. Выходящая часть вала установлена в двухрядном роликовом подшипнике и снабжена манжетом и специальным сальником для устранения утечки жидкости и газа в процессе работы. Вал вращается с помощью ручки 4 или электродвигателем для проведения опытов в разном режиме. Для предотвращения вращения жидкости при вращении лопастей, по длине на внутренней стороне корпуса аппарата в трех местах с интервалом 120° по окружности жестко закреплены контролопасти. В нижней части внутри устройства установлен барботер 5 для подачи газа, а в верхней части установлены патрубки для подачи жидкости 6 и известкового молока 7. Газ (CO_2) подается из углекислотного баллона с помощью высоконапорного гибкого шланга 8. Для контроля давления аппарат снабжен



манометром 9. После выполнения опыта отработанная жидкость сливается с нижней части конструкции с помощью патрубка, снабженного краником 10.

Устройство работает следующим образом. Сначала закрывали нижний вентиль. После этого в каждом опыте с верхней части установленного патрубка 6 в емкость заправляли 50 л диффузионного сока, полученного в заводских условиях, туда же подавали известковое молоко с расходом, установленным технологическим режимом на заводе. Соблюдали и остальные технологические режимы, т.е. время пребывания сока в заводском дефекаторе и число оборотов вала перемешивающего устройства. Отличие предлагаемого устройства от типовых заводских устройств заключается в том, что при проведении процесса дефекации в объеме сока исключаются застойные зоны. Распределение и растворимость оксида кальция по всему объему сока протекает равномерно благодаря интенсивному перемешиванию в устройстве, рассчитанном на хаотично направленное течение жидкости и реагента внутри корпуса. От этого можно судить по разрушению редуцирующих веществ с оксидом кальция (табл.1), разрыв резко отличающемуся от типового аппарата.

После завершения дефекации сразу же проводили процесс сатурации. Для этого в дефекованный сок подавали углекислоту (CO_2) через барботер (рис.1, поз. 5). За счет эффективного перемешивания жидкости с реагентом при проведении сатурации в предложенной конструкции получили достаточно хорошо фильтруемый осадок, несмотря на комбинирование I и II ступени сатурации в одной конструкции. При проведении сатурации в опытной конструкции соблюдали все технологические режимы аналогично в заводскому аппарату при сатурации II ступени.

Таблица 1

**Скорость разложения РВ в объеме сока
в процессе дефекации в предложенном устройстве**

Номер опыта	Содержание РВ, % к массе продукта		Разность разложения РВ, % к массе продукта
	до аппарата	после аппарата	
1	0,285	0,025	0,260
2	0,283	0,023	0,260
3	0,292	0,029	0,263
4	0,294	0,031	0,263
5	0,281	0,019	0,262
Средн. значение	0,287	0,0156	0,2616

После проведения дефекации и сатурации в опытной конструкции обработанный сок с реагентами фильтровали в нами разработанной двухступенчатой конструкции фильтра (рис. 2). В

этой же конструкции отфильтровывали сок, полученный на заводской линии после II ступени сатурации. Опытная конструкция фильтра имеет конструктивное отличие, например от дискового фильтра или от ФиЛС. Отличие двухступенчатой конструкции фильтра от других аналогичных конструкций в том, что фильтрация сразу же протекает сквозь двух фильтровальных тканей, ступенчато, без рециркуляции жидкости. На второй ступени можно ставить другую фильтровальную ткань, например имеющую меньшую пору.



Рис. 2. Двухступенчатый фильтр: 1 – цилиндрический корпус фильтра; 2 – крышка фильтра; 3 – фильтрующие элементы; 4 – гибкий шланг для подачи воздуха от компрессора; 5 – манометр для измерения давления внутри аппарата.



Рис. 3. Фильтрующие элементы: 1 – нижняя часть корпуса фильтра; 2 – держатель фильтрующего материала; 3- фильтрующий материал; 4 – зажимные болтовые соединения.



На опытной конструкции фильтра в обоих случаях заправляли по 50 л отсатурированного сока. Для фильтрующего материала I ступени использовали бельтинг, на II ступени лавсан, а в качестве опорных фильтрующих перегородок использовали перфорированные нержавеющие листы, а между ними расположили фильтрующие ткани (рис. 3). Над соковым пространством создавали постоянное давление воздуха 0,35 МПа с помощью компрессора.

После фильтрации, когда перестал течь сок, открутили болтовые соединения, осторожно освободили фильтровальные ткани, покрытые осадком, по отдельности от держателя фильтрующего материала. Визуальное наблюдение показало, что в типовой конструкции аппаратов полученный осадок на первом фильтре составил около 40%, на втором фильтре около 60%. Эти осадки по отдельности сушили на открытом воздухе при температуре 70 °С и взвешивали. При этом подтвердилось, что соотношение примерно 40% на первом, 60% на втором фильтре. Было видно, что на первом фильтре оставались более грубые осадки, на втором фильтре более мелкие осадки. В опытной конструкции полученные осадки анализировали аналогично типовой конструкции. На этот раз в первом фильтре осталось осадка 85%, на втором 15%. Частицы высушенного осадка из первого фильтра были более крупные и однородные. Это подтвердилось при проверке с помощью 2000-кратно увеличивающего электронного микроскопа.

Выводы. 1. Из полученного результата следует, что из-за плохого распределения и растворимости СаО в объеме жидкости в типовых аппаратах осадок образуется неоднородный и плохофильтруемый. В заводском вакуум-фильтре на барабан накладывают только один слой фильтрующего материала. Мелкозернистые частицы осадка, полученные на типовых аппаратах, в начале фильтрования проходят через ткань и остаются в составе сока, а после образования слоя осадка на поверхности материала они забивают поры фильтрующего материала и затрудняют скорость фильтрации.

2. На опытной конструкции полученный однородный осадок при дальнейшем использовании его в качестве сорбента или в качестве добавочного сырья для комбикормов будет иметь более эффективный вариант. Получение однородного структурированного осадка позволяет в дальнейшем при получении сорбента и добавок для комбикормов из новообразующих осадков обойтись без дополнительного измельчения.

3. Проведенные опыты подсказывают, какие конструкции аппаратов должны иметь заводы. На опытной конструкции процесс сатурации протекает почти в два раза быстрее, скорость фильтрации сока увеличивается, для получения вторичных материалов из новообразующего фильтрационного осадка создается хорошее сырье.



1. Бугаенко И.Ф., Ишина Е.П. Структура фильтрационного осадка и его седиментационные и фильтрационные свойства. «Сахарная промышленность», 1983, №4, с.41-43.

2. Чериков С.Т., Ибрагимов М.Т., Сапронов А.Р., Славянский А.А., Шабданбеков У.Ш. Усовершенствованная установка для сатурации клеровки тростникового сахара-сырца. «Сахарная промышленность», 1987, №9, с.30-31.