

Усовершенствованная технологическая схема очистки диффузионного сока

Хомичак Л.М.

***Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
Петриченко И.Б, Виговський В.Ю., Калиниченко А.Н., Резниченко Ю.Н.
Национальный университет пищевых технологий***

Повышенное внимание к качеству сахара, увеличение цен на топливо, известняк, вспомогательные материалы выдвигаются перед сахаротехниками высокие требования к усовершенствованию технологии очистки диффузионного сока. Решающим фактором при разработке современной технологии очистки диффузионного сока стало снижение расхода извести с одновременным повышением общего эффекта очистки, термостойкости очищенного сока с максимальным уменьшением потерь сахарозы в производстве.

Ранее специалистами кафедры технологии сахаристых веществ НУПТ, ООО „Блок-Цукор”, а в последние годы в содружестве с специалистами ООО ИК „НТ-Пром” проведено массовое внедрение разработанной схемы очистки сока на сахарных заводах Украины, России, Белоруссии. Схема обеспечивает переработку свеклы различного качества с получением стандартного сахара и сахара повышенного качества для безалкогольной промышленности (Ждановский и Ярьесковский сахарные заводы Украины). Составными элементами данной схемы, является:

- одновременная обработка диффузионного сока до предварительной дефекации суспензией сока II сатурации и паром с использованием эффектов пароконденсационной кавитации;
- проведение теплой дефекации в горизонтальном секционном аппарате лабиринтного типа;
- проведение горячей дефекации в вертикальном секционном аппарате без механического перемешивания с возможностью плавного регулирования продолжительности процесса;

- ведение I сатурации в двух последовательно соединенных аппаратах в первом из которых: режим по структуре потока приближался к режиму идеального вытеснения, а во втором аппарате создан режим близкий к идеальному перемешиванию;

- фильтрация сока I сатурации на фильтрах-сгустителях и высушивание осадка на мембранных фильтр-прессах (либо прямая фильтрация сока на фильтр-прессах);

- ведение II дефекосатурации с частичной карбонизацией смешанного с известковым молоком фильтрованного сока I сатурации отработанным сатурационным газом II сатурации и последующей классической дефекосатурацией сока II сатурации;

- использование отстойника-дозревателя, для снижения избыточного пересыщения карбоната кальция в очищенном соке и максимальной кристаллизации CaCO_3 ;

- активация известкового молока, поступающего в сокоочистительное отделение, с помощью пароконденсационного кавитатора, с применением разработана также схемы гашения известкового молока промоями, включающей дополнительную очистку его от примесей.

Для реализации этой схемы нами на все аппараты и устройства разрабатывается нормативно-техническая документация, за исключением аппарата предварительной дефекации типа Бригель-Мюллера (предусмотрена частичная модернизация), а изготовление производится непосредственно на сахарном заводе. Управление всеми технологическими процессами автоматизируется с использованием микропроцессорной техники Ален Бредли.

Диффузионный сок после пульполовушки 1 рис.1, поступает в пароконденсационное кавитационное устройство 2, где одновременно обрабатывается вторичным паром II корпуса ВУ и суспензией сока II сатурации для сенсibilизации коллоидов.

В преддефекторе 3 диффузионный сок смешивается с возвратом нефильтрованного сока I сатурации в количестве 40-60%. При смешивании диффузионного сока с возвратом образуются агрегаты коллоидов диффузионного сока с вводимыми частицами углекислого кальция, рН смеси при этом составляет около 8,5, при котором происходит образование агрегатов и их взаимное осаждение. Далее в преддефекторе сок подвергается медленной прогрессивной обработке известковым молоком до конечного рН=10,8-11,4. Общая длительность преддефекации зависит от температуры и может изменяться от 15 до 30 мин. Также в качестве возврата можно использовать суспензию сока I сатурации, но возвращать ее нужно только при высоком качестве свеклы и соответствующем фильтровальном оборудовании.

В переливной короб преддефектора к соку добавляется необходимое количество известкового молока для проведения основной дефекации, смесь поступает на статический смеситель 5 с насадками КРИМЗ. Использование смесителя позволяет обеспечить равномерное распределение в соке известкового молока и оперативно контролировать расход извести на основную дефекацию. Далее сок поступает в теплый дефекатор основной дефекации 6, который секционирован для исключения застойных зон. Минимальная продолжительность процесса составляет 5 мин, необходимое время для растворения извести, остальной объем аппарата используется для стабилизации сокового потока. После теплого дефекатора сок насосом через подогреватель 7, где он нагревается до 85-88°C, подается в котел горячей дефекации 8. Горячий дефекатор секционирован, без механического перемешивания, конструкция которого позволяет плавно изменять заданное время процесса при минимальном разрушении преддефекационного осадка.

После проведения дефекации сок поступает в IА сатуратор 9, где сатурируется до щелочности 0,45-0,55%CaO, и дальше в IБ сатуратор 10 – до конечной щелочности 0,09-0,11%CaO (максимально высокой, при которой фильтрационное оборудование работает удовлетворительно). Поскольку в IА

сатураторе поддерживается высокая щелочность, осадок обладает высокой адсорбционной способностью, а режим рециркуляции в ИБ сатураторе обеспечивает хорошую структуру полученного осадка. После сатурации сок фильтруется на фильтрах-сгустителях 11. Полученная суспензия окончательно высушивается на фильтр-прессах 12. Частично суспензию после фильтров-сгустителей можно возвращать на предварительную дефекацию.

К фильтрованному соку I сатурации добавляется известковое молоко в количестве 0,25-0,4%CaO и через подогреватель 7, где он нагревается до 92-94°C, сок направляется на форсунки, которые расположены в верхней части аппарата II сатурации 14. За счет контакта высокощелочного сока с отработанным сатурационным газом происходит частичная карбонизация гидроксида кальция. Распыленный и частично карбонизированный сок собирается в верхней части аппарата с помощью специального устройства и подается в дефекатор перед II сатурацией 13, в котором происходит дальнейшее разложение редуцирующих веществ и амидов. Из дефекатора сок подается в нижнюю часть аппарата II сатурации 14, оборудованного внутренней циркуляционной трубой и лучевым барботером, где обрабатывается свежим сатурационным газом до оптимальной щелочности, соответствующей минимальному содержанию остаточных кальциевых солей.

Сок после сатуратора поступает в отстойник-дозреватель 15, для снижения избыточного пересыщения карбоната кальция в соке и максимальной кристаллизации CaCO_3 . Далее сок сульфитируется 16 и направляется на контрольную фильтрацию 11.

Преимущества предлагаемой очистки диффузионного сока следующие:

- стабильно высокие седиментационно-фильтрационные свойства осадков соков I и II сатурации, которым способствует проведение предварительной дефекации с обработкой диффузионного сока паром и суспензией сока II сатурации, дозирование расхода известкового молока на

предварительную дефекацию по рН и ведение процесса сатурации в прямоточно-рециркуляционном режиме;

- обеспечение термоустойчивости очищенного сока благодаря гарантированной необходимой длительности пребывания сока на основной дефекации (секционирование аппаратов), даже при условии очистки диффузионного сока с содержанием $PB \geq 0,19$ % к массе сока;

- снижение общего расхода известкового молока на очистку за счет уменьшения количества возвратов и стабильно высокой активности известкового молока, обеспечения устойчивого, образованного на предварительной дефекации осадка, к пептизирующему действию щелочности и температуры в условиях основной дефекации, повышенного эффекта адсорбционной очистки мелкодисперсным карбонатом кальция в I “А” сатураторе, образование равномерного осадка сока I сатурации за счет рециркуляции сока в IB сатураторе, что способствует эффективному разделению осадка и сока;

- снижение цветности и остаточных солей кальция в очищенном соке благодаря двоступенчатой I сатурации и проведение II дефекосатурации с частичной карбонизацией сока, что способствует к активной адсорбции на новообразованных частичках $CaCO_3$, непосредственно в момент их образования, продуктов распада PB и амидосоединений;

- высокая степень использования CO_2 (в среднем 75-78 %), при этом: на I “А” сатураторе – 76-78 %, I “Б” – 72-75 %, II сатурация – 82 %;

- легкость в управлении, стабильность в поддержке заданных параметров на всех стадиях, возможность тонкого деления и дозирования известкового молока в 3 точки схемы;

- снижение расхода фильтровальной ткани, благодаря завершению процессов кристаллизации $CaCO_3$ непосредственно в сатураторах в зонах рециркуляции (за пределами циркуляционной трубы) и отделению осадка от сока II сатурации на отстойнике-дозревателе.

Таким образом, проведя модернизацию аппаратов за выше приведенными принципами, можно повысить эффективность работы станции дефекосатурации, что позволит уменьшить расход извести на очистку, улучшить работу известково-обжигательной печи, фильтрационного оборудования и уменьшить содержание сахарозы в мелассе.