

Подготовка питательной воды для диффузионных установок с использованием бисульфита кальция

Л. П. РЕВА, А. А. ЛИПЕЦ,
Е. И. ЛИСТУНОВА, В. Ю. ВИГОВСКИЙ,
Ю. Б. НАВРОЦКИЙ
УГУПТ

Обеспечение минимального перехода несахаров из свекловичной стружки в диффузионный сок в процессе экстрагирования сахарозы — один из важных способов повышения эффективности сахарного производства. Решение этой проблемы возможно при усовершенствовании процессов подготовки питательной воды и экстрагирования сахарозы за счет использования дополнительных химических реагентов. При выборе методов обработки барометрической и жомпрессовой воды для экстрагирования сахарозы из свекловичной стружки необходимо решать задачу не только достижения дополнительного эффекта очистки сока, но также и стерилизации системы. Особенно это касается жомпрессовой воды, содержащей микроорганизмы, которые уже находились в экстракторе и приспособились к условиям экстракционного процесса. В сахарной промышленности для подавления развития микрофлоры в процессе экстракции сахарозы из свекловичной стружки известно использование сернистого газа [1], бисульфита аммония [2], а также бисульфита кальция [3—5]. Применение бисульфита аммония и бисульфита кальция позволяет проводить экстракцию практически без формалина, но не дает возможности существенно повысить качество получаемых соков. Авторами [6] предложен способ подготовки конденсата сокового пара с образованием бисульфита кальция. В этом случае также не удастся значительно улучшить качественные показатели соков, потому что в растворе образуется мало бисульфита кальция (0,015—0,020 % CaO к массе воды) и конечное значение pH конденсата не соответствует максимуму концентрации бисульфит-ионов в растворе [4]. Нами разработан способ подготовки питательной воды, который предусматривает образование оптимальной концентрации бисульфита кальция непосредственно в питательной воде в пределах значений pH, соответствующих максимуму концентрации бисульфит-ионов. Он заключается в следующем. Питательную воду, которая состоит из барометрической, жомпрессовой воды и деаммонизированного конденсата, обрабатывают известковым молоком, а потом сульфитируют. В лабораторных условиях установлено оптимальное количество известкового молока для обработки питательной воды и оптимальное значение pH, до которого необходимо сульфитировать обработанную воду. Наилучшие результаты получены при обработке питательной воды известковым молоком в количестве около 0,1 % CaO к массе свеклы (в

зависимости от качества свеклы) с последующей сульфитацией до рН — 4,5—5,5. При этом чистота диффузионного сока повышается на 1,8—2,0 %, а эффект очистки в процессе экстракции увеличивается в два раза, в соке II сатурации снижается содержание солей кальция и цветность на 10—15 %. Дальнейшее увеличение расхода известкового молока не дает существенного улучшения качественных показателей соков. Получение максимального эффекта очистки при использовании для экстракции сахарозы питательной воды, обработанной указанным выше количеством известкового молока, и отсульфитированной до рН=4,5—5,5, можно объяснить тем, что в пределах этих значений. рН в растворе находится максимальная (для данных условий) концентрация бисульфит-ионов, а значит и ионов кальция, которые переводят высокомолекулярные соединения в нерастворимое состояние, тем самым уменьшая их содержание в диффузионном соке. Снижение содержания коллоидов в диффузионном соке положительно влияет на качественные показатели очищенных соков, уменьшается содержание солей кальция и цветность. При повышении значения рН питательной воды часть бисульфит-ионов переходит в сульфит- ионы и выпадает в осадок в виде CaSO_3 . Это приводит к уменьшению ионов кальция и бисульфит-ионов в растворе и снижению эффективности предложенного способа.

Предложенный способ подготовки питательной воды был внедрен на Березинском сахарном заводе в 1995 г. Технологическая схема подготовки питательной воды включает экстрагирование сахарозы из свекловичной стружки, дозирование известкового молока в питательную воду и образование в питательной воде бисульфита кальция путем нейтрализации извести сернистым газом. Такая схема подготовки питательной воды позволяет получить диффузионный сок с более высокими качественными показателями по сравнению с существовавшей на заводе, которая предусматривала обработку питательной воды сернистым газом до рН 6,0—6,5. Отличительным элементом предложенной схемы подготовки питательной воды является введение бисульфита кальция в диффузионный аппарат вместе с питательной водой. Технологическая схема подготовки питательной воды (см. рисунок) заключается в следующем: из дозатора 5 известковое молоко в количестве 0,1 % CaO к массе свеклы по трубопроводу поступает на всас насоса питательной воды 6. Питательная вода из сборника 1 подается на нагревание до 70 °С, а оттуда, после обработки известковым молоком, — на два последовательно соединенных струйных сульфитатора 4, где происходит нейтрализация извести до рН = 4,5—5,5 и образование бисульфита кальция. После второго сульфитатора питательная вода направляется на питание диффузионной установки.

Для проведения сравнительных исследований эффективности подготовки воды по способу, существующему на Березинском сахарном заводе, и с

использованием бисульфита кальция были выбраны производственные периоды с поступлением в переработку свеклы одинакового качества. Эффективность способов подготовки питательной воды определяли, исходя из качественных показателей диффузионных и очищенных соков. Анализируя полученные результаты (см. таблицу), можно сделать вывод, что предлагаемая схема подготовки воды с использованием бисульфита кальция является более эффективной, чем существующая на заводе, так как эффект очистки в процессе экстрагирования сахарозы увеличивается с 9,32 до 21,55 %. Кроме этого, диффузионный сок приобретает светло-серую окраску вместо черной, что объясняется восстановлением соединений, которые обуславливают цветность диффузионного сока (тирозин, пирокатехин, оксиметилфурфурол и др.). При сравнении качественных показателей очищенных соков следует отметить снижение содержания солей кальция на 0,06 % СаО и повышение общего эффекта очистки, рассчитанного от чистоты клеточного сока до сока II сатурации, на 8,24 %. Общий расход извести на очистку диффузионного сока при подготовке питательной воды с использованием бисульфита кальция снизился на 1. 47.% СаО к массе свеклы.

На предложенный способ подана заявка и вынесено положительное решение на получение патента Украины.

Таким образом, испытания предлагаемого способа подготовки питательной воды в промышленных условиях подтверждает его высокую способность по повышению эффекта очистки диффузионного и очищенного соков и уменьшению расхода извести.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Приймак В. М. Подготовка воды, направляемо!! на диффузию,— М.; ЦНИИТЭИПищепром, серия «Сахарная и крахмало-паточная промышленность», 1969, вып. 10, с. 1-4.
2. Демиденко Г. Т., Приймак В. М. Повышение качества диффузионного сока в процессе диффузии,— М.: ЦНИИТЭИПищепром, серия «Сахарная и крахмалопа точная промышленность», 1973, вып. 8, с. 16—19.
3. А. с. № 652218 (СССР).- Б.И., 1979, № 10.