

Более интенсивное нарастание летучих кислот – в сброживаемых соках сортов яблок Жар-птица и Алтайское румяное, их уровень у этих сортов наиболее высокий. В образцах сортов Алтайское багряное и Доктор Куновский наблюдается снижение кислотности с 71 суток брожения. Это можно объяснить способностью уксусных бактерий окислять уксусную среду при отсутствии спирта.

Анализ полученных данных позволил выработать рациональный подход к выбору сортов яблок и спланировать более широкие исследования, связанные с получением яблочного уксуса.

Список литературы

1. Вечер, А.С. Сидры и яблочные игристые вина [Текст] / А.С. Вечер, Л.А. Юрченко – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 135 с.
2. Фараджева, Е.Д. Общая технология бродильных производств: учебник [Текст] / Е.Д. Фараджева, В.А. Федоров. – М.: Колос, 2002. – 408 с.
3. Ленков, С.В. Получение натурального уксуса из груш сорта «Перун» [Текст] / С.В. Ленков, Н.И. Мезенцева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности» / Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск, 2008. – С.97-100.
4. Лефлер, Е.В. Пути интенсификации процесса получения спиртового уксуса [Текст] / Е.В. Лефлер, А.А. Ламберова, М.Э. Ламберова // Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности» / Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск, 2009. – С.206-210.

О ПРОБЛЕМЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛЕГМОВОГО ЧИСЛА РЕКТИФИКАЦИОННЫХ КОЛОНН

В. П. Коцюба, М. В. Батова

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул

Рациональный выбор флегмового числа брагоректификационных установок (БРУ) спиртзаводов представляет собой важную задачу. Большая часть колонн БРУ работают в режиме орошения верхней части колонны флегмой. Количество подаваемой флегмы определяется флегмовым числом R :

$$R = \frac{\Phi}{D}, \quad (1)$$

где Φ – количество флегмы, кмоль;

D – количество дистиллята, кмоль [2].

Установлено, что флегмовое число определяет как качество ректификации, так и затраты тепла и энергии на этот процесс. Но как показывает практика, определение R представляет собой задачу большой сложности.

Одним из первых отечественных ученых определением флегмового числа занимался В.Н. Стабников. В своей книге [2] он кратко приводит способы аналитического и графического определения значения так называемого «минимума флегмы».

Аналитическим путем R_{min} предлагается определять по формуле

$$R_{min} = \frac{x_D - y_M}{y_M - x_M}, \quad (2)$$

где x_D - содержание нижекипящего компонента в дистилляте ректификационной колонны, % мол.;

x_M - содержание в питании нижекипящего компонента, % мол.;

y_M - содержание нижекипящего компонента в парах, равновесных с жидкостью, содержащей x_M нижекипящего компонента, % мол.

Для практического применения формулы (2) автор рекомендует полученное значение R_{min} умножить на коэффициент, «большой единицы» [2].

Представленный в [2] графический способ определения минимального флегмового числа является постановочным.

Таким образом, В.Н. Стабников предполагает, что питание поступает в ректификационную колонну при температуре кипения, что на практике невозможно, и не ставит вопрос о необходимости корректировки значения x_M . Кроме того, он не уточняет значение коэффициента увеличения R_{min} .

Авторы более поздней работы [4] рассматривают два способа определения флегмового числа – аналитический и графоаналитический.

Формула для определения по аналитическому методу представлена ими в следующем виде:

$$R_{min} = \frac{x_D - y'_M}{y'_M - x'_M}, \quad (3)$$

где x_D – содержание легколетучего компонента (ЛЛК) в дистилляте, % мол.;

x'_M – содержание ЛЛК на тарелке питания при температуре кипения, % мол.;

y'_M – содержание ЛЛК в паре, равновесном с питающей колонну жидкостью, % мол.

Следует заметить, авторы уточняют, что концентрация ЛЛК в жидкости на тарелке питания равна x'_M при условии, что питание вводится при температуре кипения. Если же его температура будет ниже, то, пользуясь графиком, определяют концентрацию ЛЛК на тарелке питания с учетом недогрева [4].

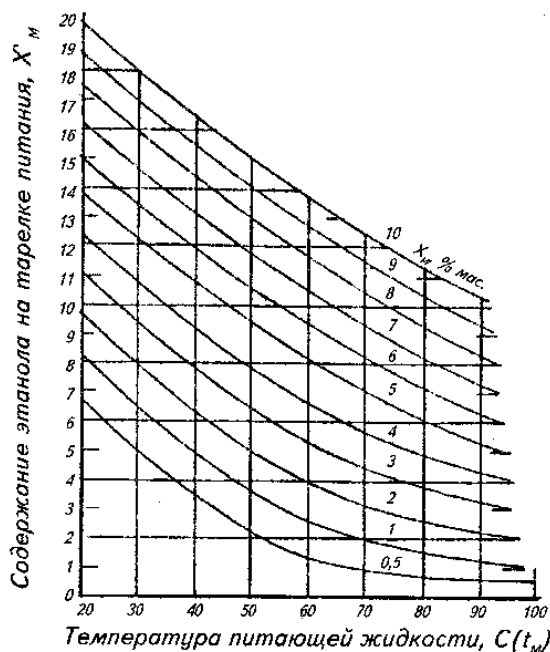


Рисунок 1 – График зависимости концентрации спирта на тарелке питания X'_M от температуры питания t_M и концентрации спирта в питании X_M

Однако диапазон значений предложенного графика недостаточен для широкого применения на практике, поскольку максимальное значение X_M на графике равно 10 % масс., тогда как на практике такое значение возможно лишь для бражной колонны. Таким образом, применение данного графика для последующих колонн, в частности – эспираторной и спиртовой, не представляется возможным.

Графоаналитический метод определения R_{min} в [4] рассмотрен более доступно и подробно. Однако широко воспользоваться данным методом невозможно, поскольку также необходима корректировка значения X_M по приведенному выше графику.

Для практики авторы рекомендуют полученное значение R_{min} умножить на поправочный коэффициент $\beta = 1,3 \dots 1,5$.

Наши многочисленные попытки определить флегмовое число для полных ректификационных колонн (эспираторной, спиртовой и разгонной) не дали положительных результатов, поскольку предложенные в литературе графики не позволяют определить содержание ЛЛК на тарелке питания. Но даже приблизительные расчеты с использованием метода интерполяции графика (рисунок 1) дают небольшие значения R_{min} (несколько больше 1). В то же время, по нашим данным на многих спиртовых заводах флегмовое число таких колонн находится в несколько раз, и даже на порядок выше значения, полученного расчетным путем.

Таким образом, по нашему мнению и мнению практиков, сегодня не существует теоретически обоснованных и пригодных к практическому применению рекомендаций по определению флегмового числа. В связи с этим требуется проведение широких научных исследований в этом направлении.

Список литературы

1. Стабников, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] / В.Н. Стабников, В.М. Лысянский, В.Д. Попов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 503 с.
2. Стабников, В.Н. Перегонка и ректификация спирта [Текст] / В.Н. Стабников. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 455 с.
3. Технология спирта [Текст] / В.Л. Яровенко [и др.]; под ред. проф. В.Л. Яровенко. – М.: КолосС, 2002. – 464 с.
4. Цыганков, П.С. Руководство по ректификации спирта [Текст] / П.С. Цыганков, С.П. Цыганков. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 400 с.: ил.

О ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

В. П. Коцюба, А. Е. Шахворостова

*ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова», г. Барнаул*

Выпускники технических вузов по технологическим направлениям в соответствии с современными требованиями должны владеть прогрессивными методами подбора и эксплуатации технологического оборудования, быть готовым к участию в проведении производственных испытаний и внедрении современной техники, к применению методов математического моделирования и оптимизации технологических процессов. Такая подготовка возможна, если студенты в вузовских лабораториях научатся проводить испытания (исследования) технологического оборудования максимально приближенных к условиям реального производства. Это предполагает наличие на специальных кафедрах вуза современных стендов или