

*КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЭТИЛОВОГО РЕКТИФИКОВАННОГО СПИРТА*

**Т.Г. КОРОТКОВА, С.Ю. КСАНДОПУЛО, О.А. КРИВОВА**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2*

Качество этилового ректифицированного спирта регламентируется межгосударственным стандартом ГОСТ 5962-2013 «Спирт этиловый ректифицированный из пищевого сырья. Технические условия». Основным отличием от ГОСТ Р 51652-2000, утратившим силу, является снижение содержания метанола и сивушного масла. Концентрация метанола в пересчете на безводный спирт при выработке спирта «Экстра» и «Люкс» не должна превышать 0,02 об.%, а массовая концентрация сивушного масла должна быть не более 5 мг/дм<sup>3</sup> (по ГОСТ Р 51652-2000 содержание метанола в спирте «Экстра» и «Люкс» не более 0,03 об.%, а массовая концентрация сивушного масла не более 6 мг/дм<sup>3</sup>).

Безопасность пищевого ректифицированного спирта регламентируется санитарными правилами, нормами и гигиеническими нормативами, устанавливающими критерии безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности («СанПиН 2.3.4.704-98. 2.3.4. Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. Производство спирта этилового ректифицированного и ликероводочных изделий»).

Повышение качества метанола на большинстве спиртзаводов обеспечивается наличием действующей, либо установкой дополнительной метанольной колонны. Качество по содержанию сивушного масла достигается повышенным отбором сивушного спирта (побочного продукта брагоректификации) из ректификационной колонны, приводящим к снижению производительности установки, либо сбросом сивушного масла в лютерную воду, что нарушает экологические требования в соответствии с Федеральным

законом № 7-ФЗ (ред. от 12.03.2014 г.) «Об охране окружающей среды».

Сивушный спирт отбирается из жидкой фазы с тарелок, расположенных выше тарелки питания, и накапливается в емкостном парке спиртзаводов без какой-либо переработки. К побочным продуктам брагоректификации относится также эфиральдегидная фракция, содержащая 85-90 об.% этанола, которая в основном не подвергается выделению из нее этилового спирта, а утилизируется путем сжигания. Не соблюдаются также требования по переработке барды, количество которой для завода производительностью 3000 дал/сут. по пищевому спирту составляет более 300 т/сут. Барда отводится на поля фильтрации или сливается в водоемы, нанося тем самым огромный вред окружающей среде. Для обеспечения снижения нагрузки на окружающую среду в Федеральный закон № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» (ст.8, п.5), введена поправка, согласно которой производство этилового спирта допускается только при условии полной переработки и (или) утилизации на очистных сооружениях барды. Отход производства лютер, отбираемый снизу ректификационной колонны, не подвергаясь какой-либо очистке, сбрасывается в сточные воды спиртового производства.

В связи с этим спиртовое производство характеризуется повышенной экологической опасностью, которая может являться источником возникновения чрезвычайных ситуаций экологического характера. Этим объясняется закрытие или приостановка работы многих спиртовых заводов России.

Таким образом, для повышения качества и безопасности этилового ректифицированного спирта необходимо внедрение инновационных технологий, усовершенствованных технологических схем и технологических режимов работы спиртового производства.

Одним из путей решения повышения качества этилового ректифицированного спирта по содержанию в нем метанола и сивушного масла является изменение технологической схемы и режима работы

ректификационной колонны с целью получения двух продуктов: ректификованного спирта марок «Экстра» и «Люкс» в колонне окончательной очистки и ректификованного спирта высшей очистки в нетиповой сивушной колонне. Это технологическое решение реализовано на спиртзаводе ООО «Стандарт Спирт» (Кабардино-Балкарская республика, г. Нарткала), основным сырьем которого является кукуруза.

Брагоректификационная установка состоит из 6 колонн: бражной, эшюрационной, ректификационной, разгонной, сивушной и колонны окончательной очистки, работающей в режиме эшюрации, называемой также метанольной колонной. Бражная колонна, содержащая укрепляющую и исчерпывающую части, предназначена для выделения летучих примесей из бражки. Питание (бражка) подается на 18-ю тарелку 24-х тарельчатой колонны, в которой смонтированы медные ситчатые тарелки. Бражной дистиллят в жидкой фазе подается на 33-ю тарелку эшюрационной колонны, содержащей 53 медные колпачковые тарелки. Диаметр бражной и эшюрационной колонн составляет 2000 мм. Эшюрат, являющийся нижним продуктом эшюрационной колонны, поступает на 16-ю тарелку ректификационной колонны, диаметром 1600 мм, в которой смонтированы 84 медные колпачковые тарелки. Для отбора ректификованного спирта предусмотрены 68-74 тарелки. Далее ректификованный спирт направляется в колонну окончательной очистки, работающей в режиме эшюрации. Эфиральдегидная фракция подается на 29-ю тарелку разгонной колонны диаметром 1600 мм, содержащей 49 нержавеющей колпачковых тарелок. Спиртоводная смесь, являющаяся нижним продуктом разгонной колонны, рециркулируется в эшюрационную колонну для последующей переработки с целью извлечения дополнительного количества этилового спирта. Эфиральдегидный концентрат утилизируется посредством сжигания. Сивушная фракция отбирается из жидкой фазы с 17-21 тарелок ректификационной колонны и подается на 16 тарелку сивушной колонны, диаметром 1200 мм, содержащей 82 нержавеющей колпачковые тарелки. Такой отбор сивушной фракции из жидкой фазы с тарелок, расположенных выше

питательной, способствует устранению возможного провала сивушного масла в лютерную воду (лютер) с одной стороны, а с другой стороны единый отбор сивушной фракции является более регулируемым по сравнению с типовыми отборами из ректификационной колонны сивушного спирта из жидкой фазы с тарелок, расположенных выше питательной, и сивушного масла из паровой фазы с тарелок, расположенных ниже питательной. Сивушная колонна не является типовой, в ней отсутствует аккумуляторная царга. Сивушная колонна представляет собой ректификационную колонну диаметром 1200 мм, содержащую 82 нержавеющей колпачковые тарелки. Фракцию сивушного масла из сивушной колонны отбирают из паровой фазы с 4-10 тарелок, а с 68-74 тарелок отбирают спирт высшей очистки. Колонна окончательной очистки (метанольная) диаметром 1200 мм содержит 39 медных колпачковых тарелок. Для глубокой очистки ректифицированного спирта от метанола предусмотрены тарелки питания с 18 по 22, номер которой определяется качеством бражного дистиллята и крепостью эшюрата. Спирт «Люкс» отбирают с 5 тарелки. Фракция сивушных масел в декантаторе разделяется на готовый продукт – сивушное масло и подсивушную воду. Сивушное масло, получаемое в декантаторе светло-желтого цвета является высококачественным по содержанию этанола, которое составляет всего 1,5 об. %. Из колонны окончательной очистки отбирается спирт «Люкс» с содержанием 2-пропанола на уровне 1 мг/дм<sup>3</sup> и содержанием метанола порядка 0,01 об. %.

*THE QUALITY AND SAFETY OF PRODUCTION OF ETHYL RECTIFIED  
ALCOHOL*

**T.G. KOROTKOVA, S.YU. KSANDOPULO, O.A. KRIVOVA**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072*