

*П.В. Кобзев, Ф.Г. Космыгин**

ПОЛУЧЕНИЕ ОКТАНОПОВЫШАЮЩЕЙ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОГО СПИРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

В мире производится более 65 миллиардов литров спирта, Россия входит в пятерку стран по этому показателю.

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2011 г. в рамках Шестой научной студенческой конференции «Проблемы ноосферной безопасности и устойчивого развития» ассоциации «Объединенный университет им. В.И. Вернадского» и выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. ФГБОУ ВПО «ТГТУ» А.И. Леонтьевой.

Главным преимуществом топлив с не нефтяными добавками является сопоставимость их моторных свойств со свойствами традиционных топлив. Октаноповышающими добавками могут быть различные соединения, в частности спирты.

Этанол является сырьем для ликероводочной продукции, медицины, парфюмерной промышленности, а также используется как топливо. Спиртовое производство тесно связано, с одной стороны, со многими отраслями, в которых спирт служит сырьем, основным и вспомогательным материалом, с другой – с сельским хозяйством. Оно является единственным производством, способным превращать зерно, картофель и другие материалы в доброкачественный продукт.

Современная промышленная технология получения этилового спирта из пищевого сырья включает следующие стадии:

- бражная (перегонка бражки с получением бражного дистиллята и отводом барды в виде отхода производства);
- элюорационная (выделение из бражного дистиллята или спирта-сырца и концентрирование головных примесей и их отбор с фракцией головного этилового спирта – побочным продуктом производства);
- ректификационная (концентрирование спирта и его пастеризация, а также выделение в процессе концентрирования спирта промежуточных примесей в виде сивушных фракций);
- сивушная или экстрактивно-ректификационная (концентрирование сивушного масла и выделение его в виде товарного побочного продукта производства);
- окончательная очистка (дополнительная очистка ректификационного спирта с отводом на повторную ректификацию спиртовых фракций с примесями);
- выделение спирта из головной фракции (выделение из головной фракции и концентрирование метанола, альдегидов и сложных эфиров).

Вредные примеси образуются при сбраживании осахаренной массы, удаление которых осуществляется в процессе ректификации за счет разницы температур кипения этилового, метилового и высших спиртов, сложных эфиров. Отходами бродильного производства являются углекислый газ, барда, сивушный спирт и сивушные масла.

Сивушное масло представляет собой смесь высших (C3 – C10) одноатомных алифатических спиртов, эфиров и других соединений (всего около 40 компонентов, 27 из которых идентифицировано), получаемых при ректификации спирта-сырца. Часть из них неизбежно остается в ректификате. Высшие спирты с числом углеродных атомов до 10 растворимы в воде и поэтому легко перегоняются с паром.

На выход сивушного масла оказывает влияние:

– количество задаваемых дрожжей, усиленное размножение ведет к увеличению выхода сивушного масла, накоплению его способствует также высокая температура брожения;

– чистота брожения, часть сивушного масла может быть образована за счет жизнедеятельности микроорганизмов, инфицирующих бродящую массу. Следовательно, все факторы, способствующие повышению чистоты брожения, уменьшают выход сивушного масла.

Сивушное масло придает спирту неприятный специфический запах и вкус. На стадии ректификации концентрирования примесей сивушное масло убирают.

Для получения высокооктановой добавки предлагается ввод катализатора в наноструктурной форме в бражную колонну и колонну концентрирования примесей (на 9, 10, 11 тарелки), что позволяет увеличить выход спирта и сивушного масла.

Разработка технологии очистки сивушного масла при производстве этилового спирта, обеспечивающей показатели, удовлетворяющие нормативным требованиям, позволит получить октаноповышающий компонент.

Основные компоненты, входящие в состав сивушного масла, представлены в табл. 1.

Высокие антидетонационные свойства этих веществ в сочетании с нефтяными топливами дают возможность рассматривать эти продукты в качестве перспективных высокооктановых компонентов автомобильных бензинов.

1. Основные компоненты сивушного масла

Компоненты	%
Этанол	46,13
Изоамиловый спирт	31
Изобутиловый спирт	10,9
н-пропиловый спирт	11,2

2. Октановый показатель компонентов

Компоненты	Октановое число
Этанол	97
Изоамиловый спирт	96
Изобутиловый спирт	93
н-пропиловый спирт	95

Бензино-спиртовая смесь характеризуется удовлетворительными эксплуатационными свойствами и дает значительный экономический эффект. Спирты (табл. 2) по моторному методу исследования имеют октановые числа в среднем 95,2.

Одной из наиболее серьезных проблем, затрудняющих применение спиртовых добавок, является их низкая стабильность и высокая растворимость в воде. Различие плотности бензина и спирто-содержащих добавок в воде приводит при небольших количествах воды в смеси к ее расслоению и осаждению водно-спиртовой фазы. Расслоение усиливается с понижением температуры и увеличением концентрации воды в бензине.

При добавлении нанокатализатора в производство пищевого этилового спирта на спиртзаводе ОАО «Тамбовское спиртоводочное предприятие «Талвис»» (Тамбовская обл., Тамбовский район, р.п. Новая Ляда) выход этанола повысился на 0,6 % мас./год, что обеспечит производство октаноповышающего компонента 33 580 кг/год.

Компоненты	%
Этанол	36
Вода	10
Сивушное масло	54

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларина, Д.А. Очистка промежуточной фракции этилового спирта с помощью наноконпозиций / Д.А. Ларина, В.С. Чашемов // I Международная научно-практическая конференция «Современная наука: теория и практика» : сб. статей. – Ставрополь : Изд-во СевКав-ГТУ, 2010. – С. 360 – 361.
2. Грязнов, В.П. Практическое руководство по ректификации спирта / В.П. Грязнов. – М. , 1968. – 191 с.
3. Ройтер, И.М. Этиловый спирт / И.М. Ройтер, В.Н. Стабников. – М. , 1976. – 271 с.

*Кафедра «Химическая технология органических веществ»
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*