

Научная статья  
УДК 661.183.2 / 663.5

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНОГО УГЛЯ В ЛИКЕРО-ВОДОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ильдар Касимович Гиндулин<sup>1</sup>, Татьяна Михайловна Панова<sup>2</sup>,  
Наталья Александровна Дроздова<sup>3</sup>, Юрий Леонидович Юрьев<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> tradeek@mail.ru

<sup>2</sup> ptm55@yandex.ru

<sup>3</sup> drozdova-na@mail.ru

<sup>4</sup> charekat@mail.ru

**Аннотация.** Представлены результаты влияния продолжительности контакта спирта-сырца с различными дозировками активного угля на содержание альдегидов, кислот и сложных эфиров в спирто-водном растворе. Показано, что изменением дозировок активного угля можно регулировать содержание сложных эфиров и кислот, а, следовательно, и вкусо-ароматические свойства продукта.

**Ключевые слова:** активный уголь, водка, очистка

Scientific article

## USE OF ACTIVE CHARCOAL IN THE DISTILLERY PRODUCTION

Ildar K. Gindulin<sup>1</sup>, Tatyana M. Panova<sup>2</sup>, Natalia A. Drozdova<sup>3</sup>,  
Yuriy L. Yuryev<sup>4</sup>

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> tradeek@mail.ru

<sup>2</sup> ptm55@yandex.ru

<sup>3</sup> drozdova-na@mail.ru

<sup>4</sup> charekat@mail.ru

**Abstract.** The results of the influence of the duration of contact of raw alcohol with various dosages of activated carbon on the content of aldehydes, acids and esters in an alcohol-water solution are presented. It is shown that by changing the dosages of active carbon, it is possible to control the content of esters and acids, and, consequently, the flavor and aroma properties of the product.

**Keywords:** activated charcoal, vodka, purification

Ученые УГЛТУ со времени его образования непрерывно занимаются изучением и решением проблем термохимической переработки древесины с получением нанопористых углеродных материалов, среди которых большой интерес представляют активные угли (АУ) различных марок [1–3]. В последнее время возрос интерес и к получению АУ из ранее не использовавшихся мягколиственных пород, например, осины [4–6]. Сфера применения АУ на основе древесины включает многие отрасли народного хозяйства, в том числе пищевую промышленность.

Спиртоводочная промышленность применяет активный уголь только в целях улучшения органолептических свойств спирта и водки. Применяется для этого АУ марки БАУ-А или БАУ-ЛВЗ, поставляемый водочным заводам со значительными отклонениями от стандарта, поскольку он не является чисто березовым и изготавливается из смеси разных древесных пород в различных соотношениях и разного качества, вследствие чего заводы получают АУ неоднородного качества, что значительно затрудняет ведение технологического процесса применения угля в оптимальных условиях [7, 8].

Улучшение органолептических свойств спирта и получаемых с его применением изделий под воздействием АУ имеет место в результате соответствующих положительных для качества продукта изменений в составе обрабатываемого спирта и сортировки (водно-спиртовые растворы, приготовленные для обработки АУ в водочном производстве). Это дает возможность четко сформулировать требования, которым должен удовлетворять АУ, поставляемый водочным заводам.

Было показано, что наряду с количеством содержащихся в спирте примесей решающее влияние на его органолептические свойства оказывает качественный состав каждой из групповых примесей. Так, в группе эфиров каждый из них обладает специфическим ароматом. Например, уксусноэтиловый эфир обладает фруктовым запахом, уксусноизоамиловый эфир – запахом грушевой эссенции, изовалерианоизоамиловый эфир – запахом яблочной эссенции, н-масляноэтиловый эфир – запахом ананасовой эссенции и т.д. Практикуемыми методами анализа по ГОСТу определяется только суммарное содержание эфиров, между тем как для органолептических свойств спирта и изделия далеко не безразлично, какие именно эфиры входят в их состав [9].

В процессе первой перегонки некондиционного пива был получен спирт-сырец с концентрацией этилового спирта 28 объемных процентов, после второй перегонки – с концентрацией 48 объемных процентов. Полученный спирт имел содержание альдегидов 352 мг/л, кислот – 144 мг/л, сложных эфиров – 92 мг/л.

Стандартными методиками было исследовано изменение содержания эфиров, кислот, альдегидов в зависимости от дозировки активного угля и продолжительности контакта с ним. Дозировка угля во всех опытах составляла 2,7 г/л, 5,5 г/л, 8,3 г/л, 11,1 г/л, 13,8 г/л и 16,6 г/л.

Содержание альдегидов в спирте-сырце при различных концентрациях угля показано на рис. 1. Видно, что наиболее быстро содержание альдегидов уменьшается при дозировке угля 16,6 г/л. Стоит отметить, что после контакта спирта-сырца с активным углем в течение 90 часов при всех дозировках активного угля достигается минимальная концентрация альдегидов.

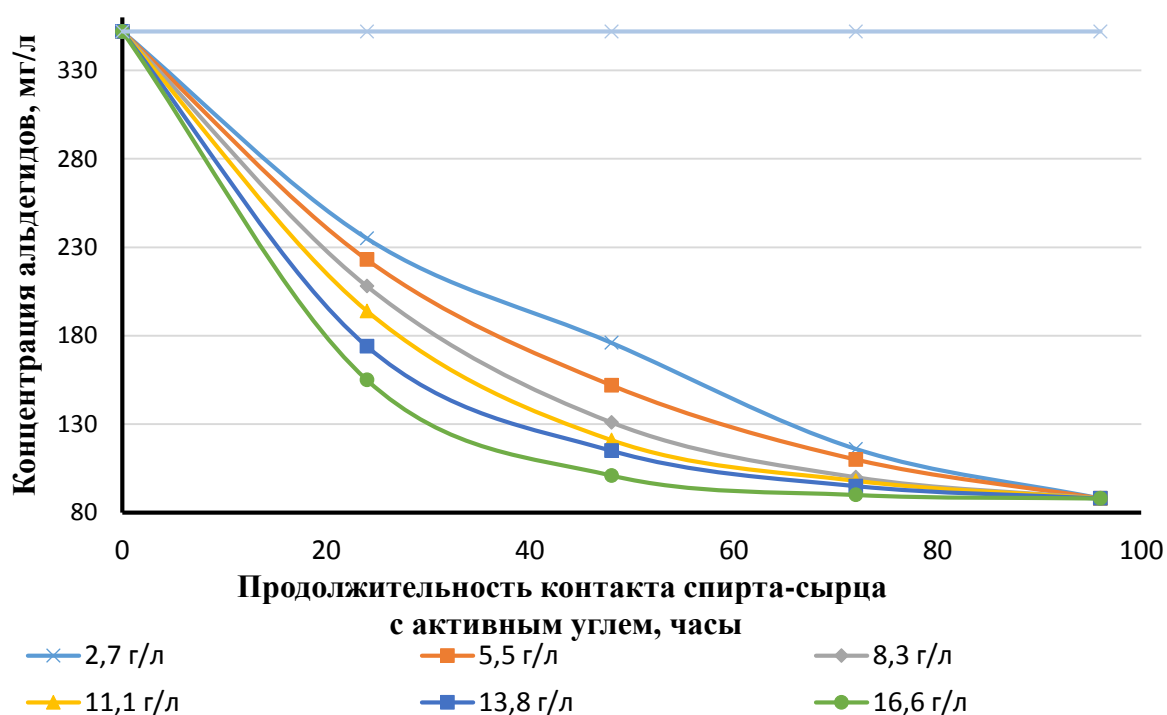


Рис. 1. Влияние продолжительности контакта спирта-сырца с различными дозировками активного угля на содержание в нем альдегидов

Содержание кислот в спирте-сырце при различных концентрациях угля показано на рис. 2. Видно, что наименьшая концентрация кислот была достигнута при дозировке угля 16,6 г/л. При этом практически при всех дозировках активного угля содержание кислот перестало изменяться после 45 часов. Это говорит о том, что вкусо-ароматические свойства конечного продукта можно изменять дозировкой активного угля при выдержке не менее 45 часов.

Содержание сложных эфиров в спирте-сырце при различных концентрациях угля показано на рис. 3. Из рисунка следует, что максимальная концентрация сложных эфиров достигается при дозировке активного угля 16,6 г/л в течение 45 часов. При минимальной дозировке активного угля содержание сложных эфиров в 4,7 раза меньше, чем при

максимальной. После 45 часов при всех дозировках активного угля концентрация сложных эфиров изменяется незначительно (см. рис. 3).

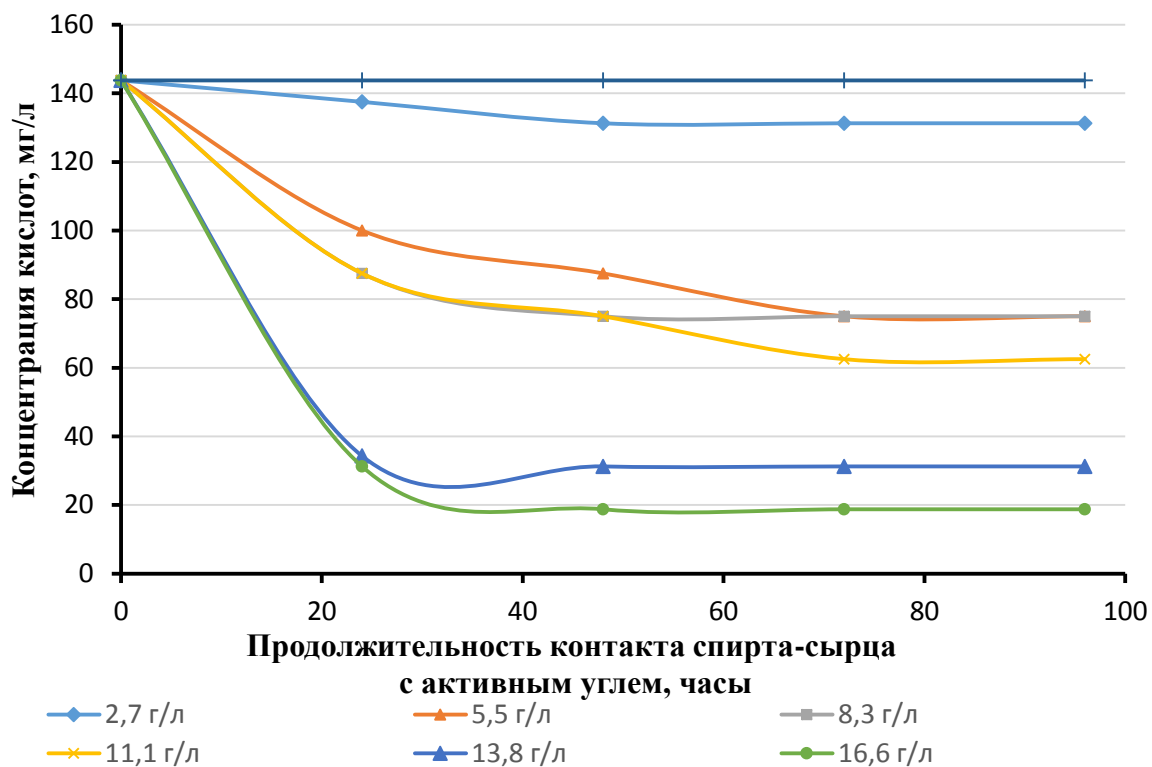


Рис. 2. Влияние продолжительности контакта спирта-сырца с различными дозировками активного угля на содержание в нем кислот

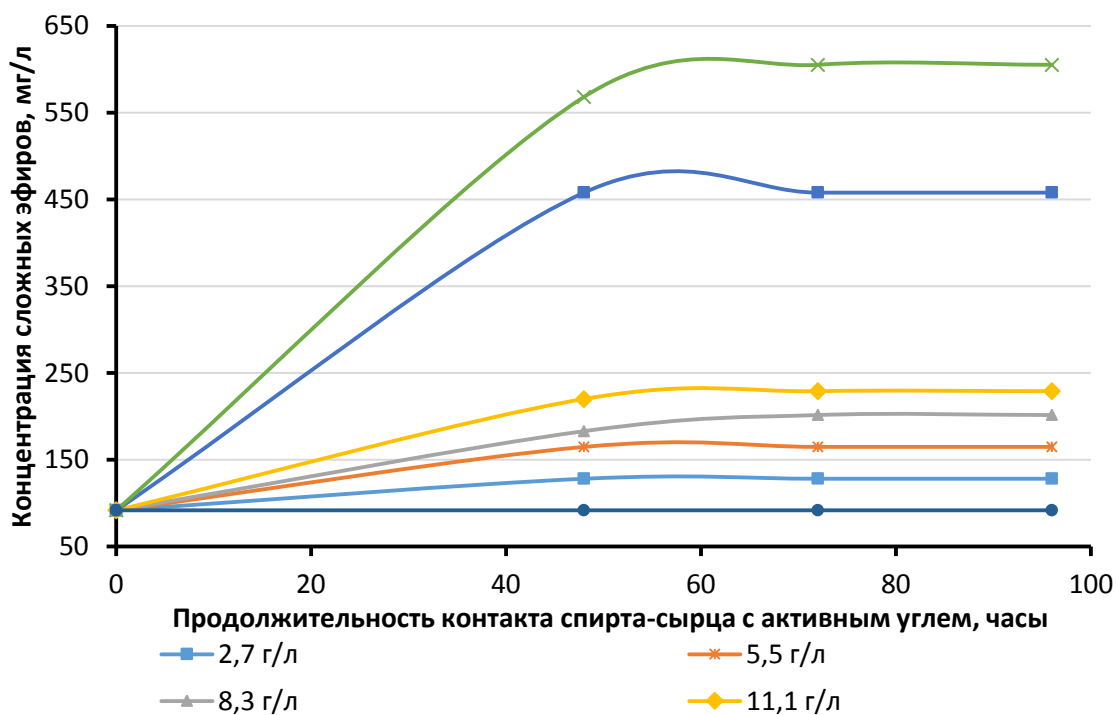


Рис. 3. Влияние продолжительности контакта спирта-сырца с различными дозировками активного угля на содержание в нем сложных эфиров

Сложные эфиры и кислоты формируют вкус и аромат конечной продукции, следовательно, можно рекомендовать продолжительность контакта спирта-сырца с активным углем не менее 45 часов. При этом концентрация сложных эфиров и кислот достигает максимального значения, а содержание альдегидов, негативно влияющих на свойства конечного продукта, снижается до минимума.

Изменением дозировок активного угля можно регулировать содержание сложных эфиров и кислот, а, следовательно, и вкусо-ароматические свойства продукта.

#### *Список источников*

1. Юрьев Ю. Л. Тенденции развития технологии пиролиза древесины // Леса России и хозяйство в них, 2016. № 3 (58). С. 58–63.
2. Юрьев Ю. Л., Гиндулин И. К., Дроздова Н. А. Варианты переработки низкосортной древесины на углеродные материалы // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал, 2017. № 5 (359). С. 139–149.
3. Юрьев Ю. Л., Панова Т. М. Основные направления производства и переработки древесного угля / В сборнике: Химия и химическая технология переработки растительного сырья. Материалы докладов Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В. М. Резникова. Белорусский государственный технологический университет, 2018. С. 20–22.
4. Юрьев Ю. Л., Терентьев В. Б., Самойленко С. А. Проблемы переработки неликвидной лиственной древесины // Леса России и хозяйство в них, 2013. № 1 (44). С. 111–112.
5. Юрьев Ю. Л., Панова Т. М., Дроздова Н. А. Получение нанопористых углеродных материалов из мягколиственной древесины / Леса России и хозяйство в них, 2016. № 4 (59). С. 77–82.
6. Евдокимова Е. В., Панова Т. М., Юрченко В. В. Пористая структура и сорбционные свойства активного угля на основе осиновой древесины // Леса России и хозяйство в них, 2020. № 4 (75). С. 44–50.
7. Бачурин П. Я., Смирнов В. Я. Технология ликерно-водочного производства. М. : Пищевая промышленность, 1975. 327 с.
8. Мухин В. М., Тарасов А. В., Клушин В. Н. Активные угли России, М.: Металлургия, 2000. 352 с.
9. Соколов С. В. Активные угли и коагулянты для производства спирта и ликеро-водочных изделий // Производство спирта и ликеро-водочных изделий, 2002. №1. С. 20.