

– 80 с.

2. Федоренчик, А. С. Оценка влияния формы и размеров кониковых устройств погрузочно-транспортных машин на их грузоподъемность / А. С. Федоренчик, Е. А. Леонов // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообр. пром-сть. – 2007. – Вып. XV. – С. 47–51.

3. Программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2007 – 2011 годы. – Минск, 2006. – 89 с.

4. Залегаллер, Б. Г. Технология и оборудование лесных складов: Учебник для вузов – 3-е изд., испр., доп. / Б. Г. Залегаллер, П. В. Ласточкин, С. П. Бойков. – М: Лесная пром-сть, 1984. – 352 с.

5. Плаксин, М. В. Основы рационального построения производственного процесса лесоразработок / М. В. Плаксин. – Львов, 1958. – С. 83 – 95.

6. Федоренчик, А. С. Неравномерность работы технологических потоков лесозаготовок и разработка средств повышения их пропускной способности: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / А. С. Федоренчик; БТИ. – Минск, 1984. – 20 с.

**Ловыгина Д.О., Макарова К.Ю., Дроздова Н.А., Панова Т.М.,  
Юрьев Ю.Л. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) [bluestones@mail.ru](mailto:bluestones@mail.ru)**

## **ПОДГОТОВКА ВОДЫ ДЛЯ ПИВОВАРЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ УГЛЕЙ**

### *THE MODIFIED CHARCOAL USING BY BREWING- WATER TREATMENT*

В производстве пива вода относится к основным видам сырья т.к. она влияет на вкус пива и на стойкость пива при хранении. Солевой состав воды влияет на рН и, следовательно, на скорость и глубину ферментативных процессов и растворимость хмелевых смол.

В данной работе проведены исследования изучения возможности использования модифицированных древесных углей для изучения качества воды, применяемой в пивоварении. По технической инструкции (ТИ) в воде, используемой в производстве пива, ограничено содержание как анионов нитратов и силикатов, так и катионов железа, магния, кальция и марганца.

Например, большое влияние на качество воды оказывают ионы кальция и магния. По нормативам ТИ жесткость очищенной воды для производства пива должна быть на 100 % кальциевой, т.к. наличие магния в воде придает конечному продукту неприятный привкус и понижает пеностойкость.

При избыточном содержании в воде железа, вкус напитка становится тягучим, вязущим, цвет принимает неприятный чернильный оттенок.

При превышении предельного содержания силикатов замедляется процесс брожения, ухудшается вкус пива, образуются комплексные соединения с кальцием и магнием.

Повышенное содержание нитратов свидетельствует о загрязнении воды продуктами гниения, предельное содержание замедляет процесс брожения.

В качестве объекта исследования использованы активный древесный уголь и окисленный древесный уголь, полученные на кафедре химической технологии древесины УГЛТУ.

Целью данной работы является изучение влияния продолжительности обработки воды активным и окисленным древесным углем и влияния марки угля, на содержание ионов кальция, магния, марганца, железа, а так же силикатов и нитратов.

Для определения данных компонентов использованы химические и физико-химические методы анализа.

На рисунках 1 – 6 представлена зависимость содержания различных ионов в воде в зависимости от продолжительности обработки и марки древесного угля.

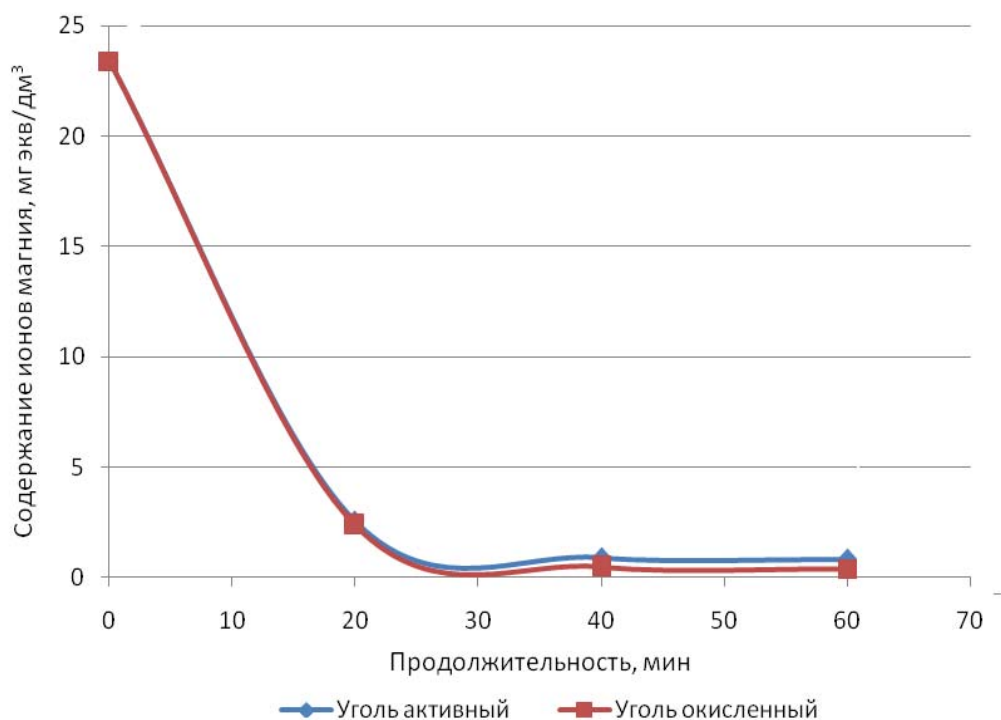


Рисунок 1 – Зависимость содержания ионов магния от продолжительности обработки

Из рис. 1-2 видно, что на степень извлечения ионов магния и кальция положительно влияет как активный, так и окисленный древесный уголь.

Аналогичное воздействие наблюдается и на ионы железа в обрабатываемой воде (рис.3).

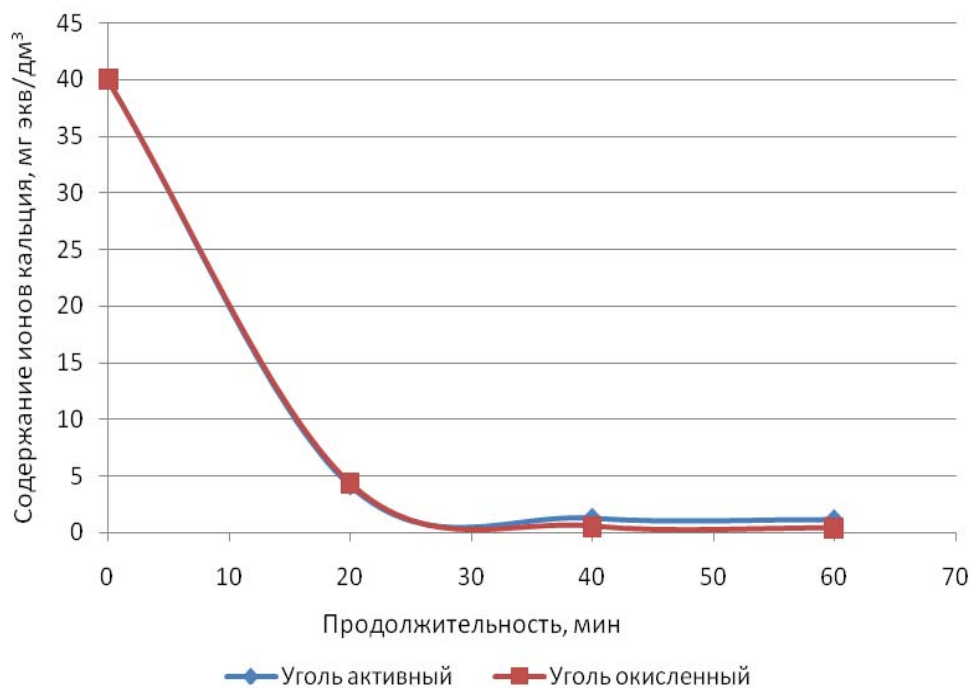


Рисунок 2 – Зависимость содержания ионов кальция от продолжительности обработки

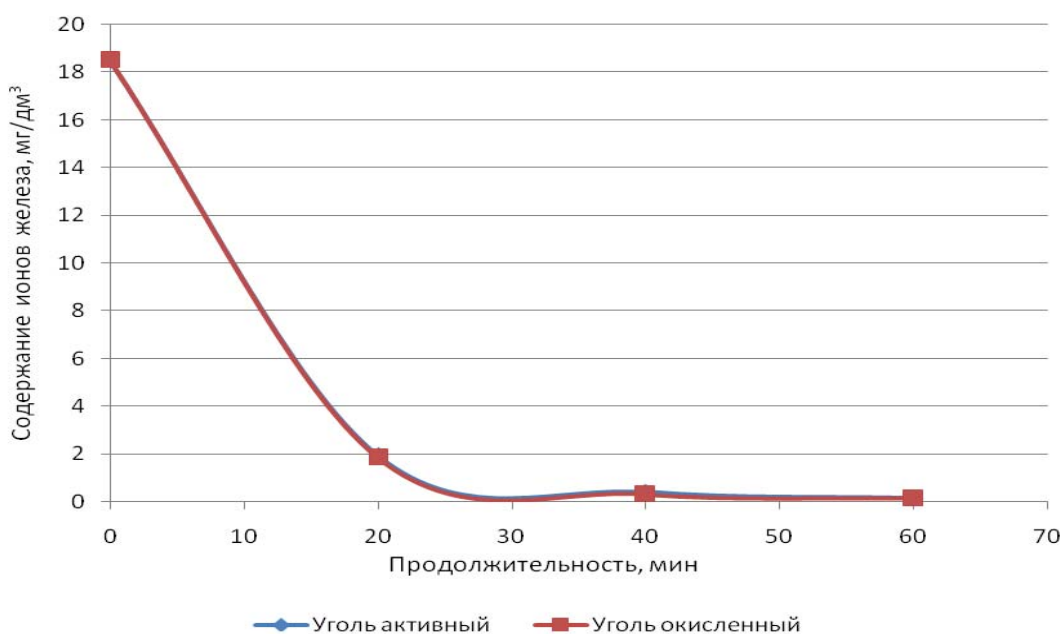


Рисунок 3 – Зависимость содержания ионов железа от продолжительности обработки

Учитывая склонность ионов марганца к образованию гидратных соединений (гидроокиси), в начальный момент наблюдается наиболее активная сорбция марганца активным углем, а поглощение окисленным углем, основанное на ионном обмене, протекает замедленно (рис.4).

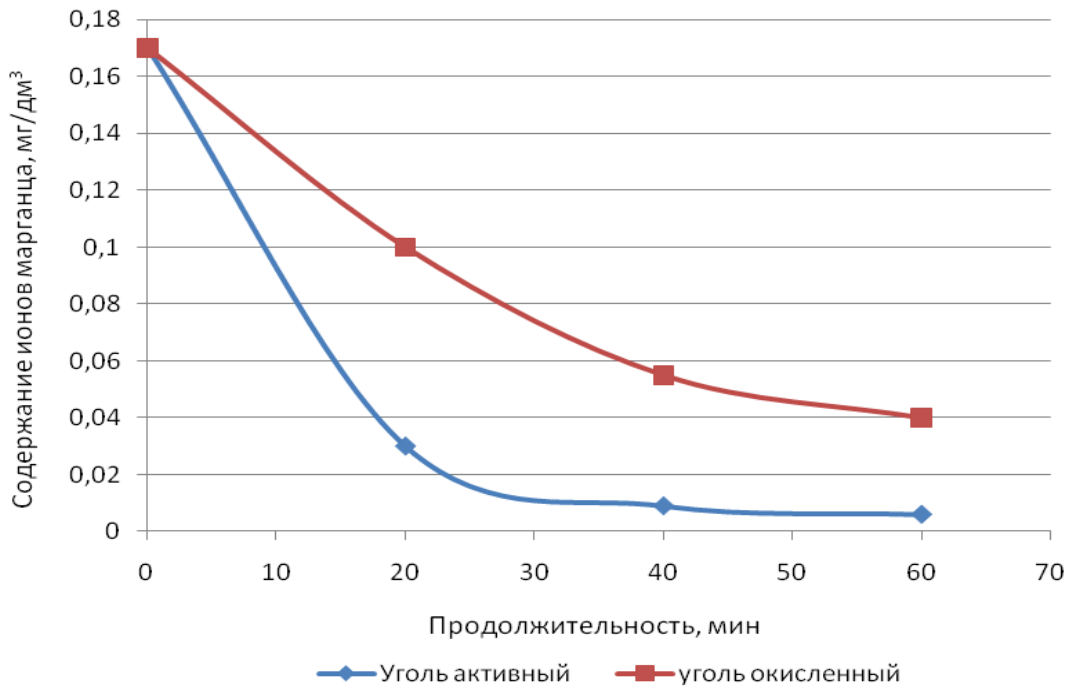


Рисунок 4 – Зависимость содержания ионов марганца от продолжительности обработки

Подобную зависимость можно наблюдать на диаграмме поглощения силикатов (рис.5), более полное извлечение наблюдается при использовании окисленного древесного угля, по сравнению с активным, что обусловлено присутствием в воде силикатов находящихся в коллоидной форме.

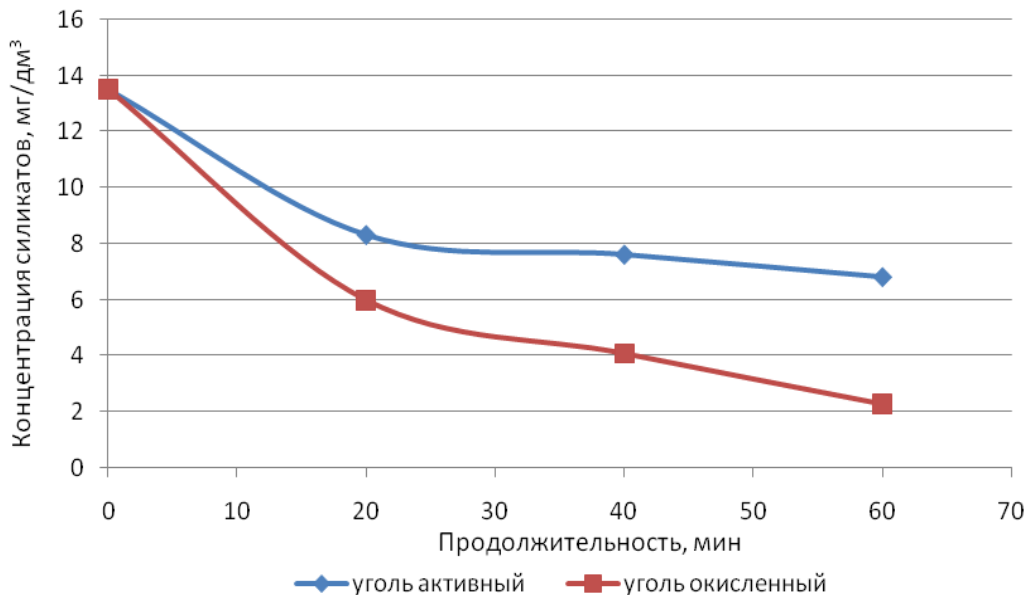


Рисунок 5 – Зависимость содержания силикатов от продолжительности обработки

Добиться практически полного отсутствия нитратов в обрабатываемой воде возможно при использовании как активного, так и окисленного угля, однако характер изменения заметно отличается. В начальный момент резкое снижение содержа-

ния нитратов доказывает сильно выраженные анионообменные свойства активного угля (рис.6), а плавная динамика при использовании окисленного угля свидетельствует о его высокой сорбционной способности.

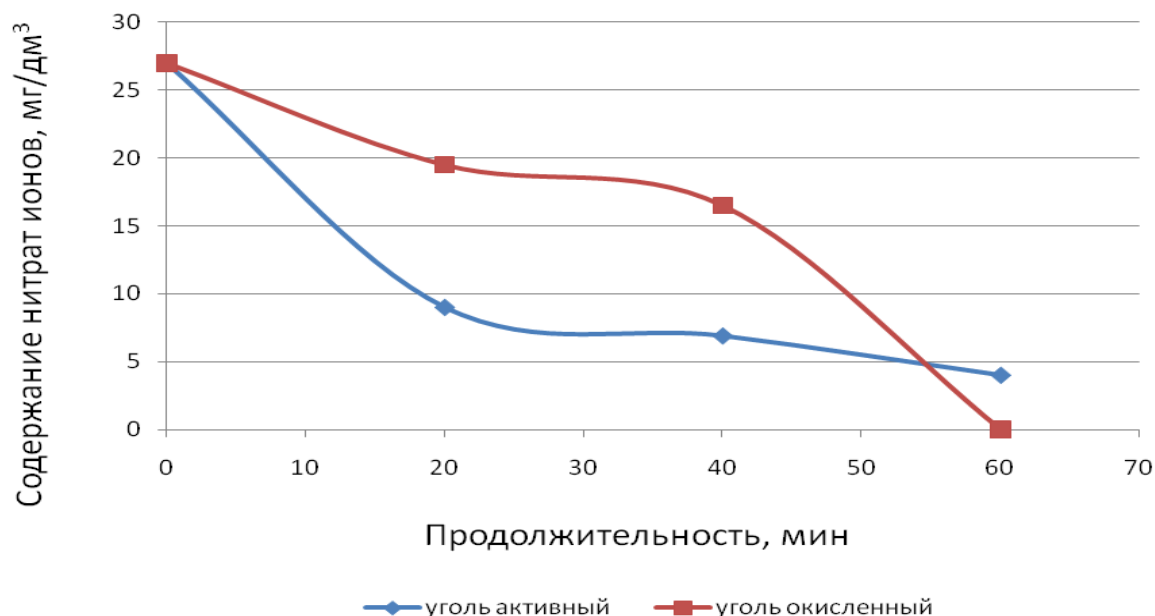


Рисунок 6 – Зависимость содержания нитратов от продолжительности обработки

Данные показывают, что обработка воды для пивоварения активным и окисленным древесным углем позволяет снизить концентрацию железа на 80 – 90 %. Заметно снижается концентрация кальция, магния, так как в воде для пивоварения желательна 100 % кальциевая жесткость, то более желательное снижение содержания магния. Наиболее активным по извлечению кальция и магния показал себя окисленный древесный уголь.

По извлечению силикатов наиболее активным оказался окисленный древесный уголь. Так же наблюдается снижение содержания ионов марганца, что положительно влияет на качество воды.

Наблюдается практически полное извлечение ионов железа, в этом случае себя одинаково проявили как окисленный, так и активный древесный уголь. По извлечению нитратов наиболее эффективным оказался активный уголь.

Таким образом, можно сказать, что активный древесный уголь показал себя как активный сорбент катионов, находящихся в большей части в коллоидной форме, и очищает воду от анионов.

Окисленный древесный уголь проявляет себя активным катионообменником, а так же обладает хорошим сорбционным действием по отношению как к катионам, так и анионам.