

УДК 663.6 + 628.16.081.3

**А.П. Ранский^{1*}, О.С. Худярова²,
О.А. Гордиенко¹, Т.С. Титов¹, Р.Д. Крикливий²**

¹Винницкий национальный технический университет, Украина;

²Винницкий государственный педагогический университет
им. Михаила Коцюбинского, Украина

РЕГЕНЕРАЦИЯ СМЕСИ СОРБЕНТОВ ПОСЛЕ ОЧИСТКИ ОБОРОТНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

Современные технологии пищевой промышленности должны предусматривать дополнительную очистку технической воды и увеличение ее части в оборотных промышленных циклах. Несмотря на большое количество современных методов очистки воды, таких, как нано-, ультра-, микрофильтрация, коагуляция, реагентная обработка и фотокатализ, одним из наиболее эффективных методов очистки промышленной воды от органических примесей остается адсорбция активным углем. Однако значительные количества активного угля и других сорбентов, которые применяют в пищевой промышленности, повторно не используются, что связано со сложностью их регенерации и существенными материальными затратами. Таким образом, актуальным является исследование регенерации смеси сорбентов для их повторного эффективного использования в оборотных циклах водоснабжения. В данной работе исследованы регенерация отработанной смеси сорбентов, состоящей из активного угля и кизельгура, и возможное их повторное использование для очистки технической оборотной воды при производстве безалкогольных напитков. Регенерация смеси сорбентов обработкой только раствором NaOH или только раствором HCl позволяет увеличить их сорбционную емкость по сравнению с регенерированной смесью соответственно на 29 – 42 либо 24 – 29%. Наиболее эффективный результат был достигнут при использовании 1,25%-го раствора NaOH и при совместной обработке смеси сорбентов растворами NaOH и HCl. При этом сорбционная емкость регенерированной смеси сорбентов увеличилась на 42% и достигла первоначального значения емкости до технологического использования сорбента. Определена возможность почти 100%-й регенерации сорбционной емкости отработанной смеси путем последовательной кислотно-основной обработки. Предложенная схема трехступенчатой адсорбционной установки по очистке технической воды от органических примесей может быть использована в замкнутых оборотных циклах производства безалкогольных напитков, поскольку она способствует трехкратной регенерации смеси сорбентов и уменьшению содержания сахара как основного загрязнителя технической воды в 2,9 раза. Очищенная вода может быть использована в оборотном водоснабжении технологического цикла или, при необходимости, дополнительно очищена путем ее подачи в смеситель-коллектор. Такой подход обеспечивает сокращение общего водопотребления производством безалкогольных напитков.

Ключевые слова: адсорбция, органические примеси, регенерация, смесь сорбентов, техническая вода.

* Для листування: ranskiy@gmail.com

regeneration and significant material costs. Thus, it is relevant to study the regeneration of mixed sorbents with the aim of their repeated effective use in reverse water supply cycles. In this work, the regeneration of a spent mixture of sorbents consisting of activated carbon and kieselguhr and the possible reuse of regenerated sorbents for the purification of industrial recycled water in the production of soft drinks has been studied. Regeneration of the sorbent mixture by treatment only with NaOH solution or only with HCl solution allows increasing their sorption capacity in comparison with the unregenerated mixture, respectively, by 29 – 42 or 24 – 29%. The best result was achieved in two cases: when using a 1.25% solution of NaOH and when processing a mixture of sorbents with solutions of NaOH and HCl. At the same time, the sorption capacity of the regenerated mixed sorbent increased by 42% and reached the initial value of the capacity before the technological use of the sorbent. The possibility of almost 100% regeneration of the sorption capacity of the spent mixture by sequential acid-base treatment has been determined. The proposed scheme of a three-stage adsorption plant for purification of industrial water from organic impurities can be used in closed circuits for the production of soft drinks as it provides the possibility of three-fold regeneration of a mixture of sorbents and a decrease in sugar content, as the main pollutant of industrial water, by 2.9 times. The purified water can be used in the reverse water supply of the technological cycle or, if necessary, additionally purified by feeding it to the mixer-collector. This approach reduces the overall water consumption by the production of soft drinks.

Keywords: adsorption, organic impurities, regeneration, mixed sorbents, industrial water.