

В настоящее время хлорирование является наиболее эффективным и экономичным методом обеззараживания питьевой воды, которую используют и в плавательных бассейнах [1, 2]. В России для дезинфекции воды в аквапарках используют как импортные, так и отечественные хлорсодержащие реагенты, например, Хлорификс (Германия) и Хлоритекс (РФ) [3, 4]. Серьезной проблемой, возникающей при использовании для обработки воды молекулярного хлора, является образование вредных для человека органических хлорпроизводных, таких как хлороформ, дихлорметан, дихлорацетонитрил, четырех-хлористый углерод, хлорметилбенз-этиноламин, ди-и трихлорацетамиды, дихлор-трифторэтан, трихлордифторэтан [5]. Как правило, система циркуляционной водоочистки стационарных бассейнов основана на песочных фильтрах, не обеспечивающих достаточной глубины извлечения хлорорганических соединений [6], в результате чего загрязняется как вода, так и надводный воздушный бассейн. Например, при концентрации хлороформа в воде плавательного бассейна на уровне 300 мкг/дм³, в надводном воздушном слое бассейна концентрация хлороформа превысила ПДК более чем в 20 раз (700 мкг/м³) [7]. Для очистки воды бассейнов от хлорорганических соединений перспективным является сорбционные методы с использованием в качестве адсорбентов синтетических или природных цеолитов (цеолитсодержащих пород). Из-за высокой стоимости синтетических цеолитов, несомненный интерес представляет изучение возможности применения природных объектов, применительно к Татарстану, в первую очередь, пород Татарско-Шатрашанского месторождения [8]. Известно, что данные цеолитсодержащие породы (ЦСП) способны сорбировать из воды не только углеводороды (на примере бензола), но и микроорганизмы (на примере бактерий *Escherichia Coli*) [9]. Поскольку подготовка образцов ЦСП при исследовании включала обработку в водном растворе HCl (1 M), целесообразно оценить, как подобная обработка влияет на текстурные характеристики ЦСП. Экспериментальная часть

Определение величины удельной поверхности, объема пор и распределения пор по диаметрам проводили методом термодесорбции азота на установке NOVA 2200e фирмы «Quantachrom», США. Масса образца 0,15 - 0,20 г, диаметр ячейки 9 мм. Предварительная дегазация образцов осуществлялась в течении 3 часов при $t = 290^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,05 torr. Расчет удельной поверхности образцов проводили по методу БЭТ (BET), объема и распределения пор по размерам по методу БДХ (BJH) по десорбционной ветви изотермы. Обсуждение результатов

Изотерма адсорбции исходной ЦСП, приведенная на рис. 1, характеризуется петлей капиллярно-конденсационного гистерезиса, что свидетельствует о наличии мезопор размером 2 - 100 нм [10]. Рис. 1 - Изотерма адсорбции N₂ (77 K) Следует отметить, что существенного изменения пористой структуры при обработке раствором HCl не происходит - порядка 85 - 90 % мезопор исходного и обработанного образцов составляют поры диаметром 5 - 50 нм (рис. 2). В то же

время, кислотная обработка приводит к некоторому увеличению порового объема (изменение на уровне 20 %) и удельной поверхности (табл. 1). Исходя из влияния состава раствора на удельную поверхность образцов, для развития поверхности следует применять растворы, содержащие не менее 0,3 моль/л соляной кислоты. Выводы Обработка цеолитсодержащей породы водными растворами HCl концентрацией более 0,3 моль/л позволяет увеличить удельную поверхность и объем мезопор.