

В составе вод последних наблюдается увеличение общей минерализации вод и увеличение концентрации ионов кальция, натрия. В водах притока р. Парбиг отмечается увеличение концентрации железа в 2 раза по сравнению с ручьем Самарским и снижение ионов аммония в 2,2 раза. Сравнение с предельно-допустимыми концентрациями, установленными для хозяйственно-питьевого водопользования, показали, что во всех точках отбора проб наблюдается превышение по железу и величине ХПК в среднем в 7 раз, в 4 из 6 изученных объектов обнаружено превышение норм по содержанию ионов аммония в среднем 1,44 раза.

Очистка питьевой воды от растворимых примесей марганца, железа и никеля при их совместном присутствии

А.И. Черепанова

Научный руководитель: ассистент В.В. Смирнова

Томский политехнический университет

634050, г. Томск, проспект Ленина, 30, ai_cherepanova@mail.ru

Питьевая вода является веществом, которое каждый человек ежедневно использует (3-4 литра) на протяжении всей жизни и ее качество во многом определяет качество жизни человека, в том числе и продолжительность его жизни. Поэтому тот факт, что в России более 95 процентов потребляемой воды не соответствует по чистоте международным стандартам не может не вызывать опасение [1]. К наиболее распространенным загрязнителям воды можно отнести железо, марганец, никель (тяжелые металлы) сульфиды, фториды, соли кальция и магния, различные органические соединения. На территории Российской Федерации для очистки питьевой воды преимущественно используется кварцевый песок, «горелая порода» и ряд минералов (в частности, альбитофир). Но эти сорбенты чаще всего являются механическими фильтрами, которые не способны улавливать не только растворимые в воде примеси, но и коллоидные частицы (например коллоидное железо). В связи с этим, использование сорбента, свободного от этих недостатков, является актуальным. Работы, проведенные ранее, показали, что диоксид титана проявляет высокую сорбционную активность по отношению к примесям ионов железа и марганца [2, 3].

Целью настоящей работы являлось экспериментальное обоснование возможности применения диоксида титана для извлечения из воды растворимых примесей железа, марганца и никеля при их совместном присутствии.

Диоксид титана получали химическим способом, используя реакцию гидролиза реактива $TiCl_4$. Полученный осадок промывали дистиллированной водой (метод декантации) и прокаливали при $900\text{ }^\circ\text{C}$ для формирования кристаллической структуры рутил.

Сорбцию проводили помещая $0,2\text{ г}$ полученного сорбента в 100 мл модельного раствора, содержащего $3,00\text{ мг/л}$ ионов железа (II) и по $1,00\text{ мг/л}$ ионов марганца (II) и никеля (II). Модельный раствор готовили растворением точных навесок солей железа, марганца и никеля. Концентрацию примесей в исходных растворах и после сорбции контролировали с помощью стандартных методик фотоколориметрии: ионы железа в щелочной среде образуют окрашенное в желтый цвет комплексное соединение с сульфосалициловой кислотой, ионы марганца в кислой среде окисляются персульфатом аммония или калия в присутствии ионов серебра в качестве катализатора до окрашенного в розовый цвет MnO_4^- , ионы никеля находили при помощи диметилглиоксима, который окрашивает ион Ni^{2+} в розовый цвет. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сорбционная емкость диоксида титана по отношению к растворимым примесям железа, марганца и никеля

Определяемый ион	Введено, мг/л	Найдено, мг/л
Железо (II)	3,00	1,04
Марганец (II)	1,00	0,49
Никель (II)	1,00	0,46

Согласно полученным данным, диоксид титана, синтезированный гидролизом реактива четыреххлористого титана, эффективно сорбирует растворенные в воде примеси, снижая концентрацию ионов железа в $2,9$ раза, а ионов марганца и никеля в $2,0$ и $2,2$ раза, соответственно.

Таким образом, в работе проведено исследование, которое показывает возможность использования диоксида титана в качестве сорбента для извлечения растворимых примесей ионов железа, марганца и никеля при их совместном присутствии в растворе.

Список литературы

1. Руководство по контролю качества питьевой воды. Рекомендации. – Женева ВОЗ. – 1986. – Т. 1. – 126 с.
2. Смирнова В.В., Назаренко О.Б. Применение оксидов и гидроксидов титана для очистки питьевой воды // Перспективы развития фундаментальных наук: Труды VIII международной конференции студентов и молодых ученых. – Томск: ТПУ, 2011. – С. 383-385.
3. Смирнова В.В. Нанопористый диоксид титана – эффективный сорбент растворимых примесей тяжелых металлов // Функциональные наноматериалы

и высококислотные вещества: Сборник материалов III Всероссийской молодежной конференции с элементами научной школы, Москва, 28 Мая – 01 Июня 2012.– Москва ИМЕТ РАН, 2012 – С. 534–535.

Повышение уровня утилизации попутного нефтяного газа и снижение выбросов вредных веществ с факельной установки на месторождении нефти

Т.В. Щукина

*Научные руководители — ст.преп. О.А.Реутова; к.х.н. К.С. Гуляев
Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского
644077, г. Омск, проспект Мира, д. 55А, vladimirovna991@mail.ru*

Попутный нефтяной газ (ПНГ) на удалённых и небольших нефтяных месторождениях сжигается из-за невозможности утилизации на месте. Это обусловлено его низким метановым числом (метановым индексом) и высоким содержанием в нем тяжелых углеводородов, что делает невозможной его транспортировку или использование в качестве топлива для газопоршневых электростанций (ГПЭС) без предварительной подготовки [1].

При сжигании ПНГ на факеле, особенно при нарушении оптимальных режимов горения, происходит выброс в атмосферный воздух разнообразных загрязняющих веществ и ухудшение экологической обстановки в нефтепромысловых районах [2].

Добиться стабильного режима работы электростанции и снижения выбросов вредных веществ в факельных установках можно, модернизируя систему конденсатосборов.

Перед подачей на ГПЭС газ поступает на установку подготовки, которая включает в себя теплообменник, систему охлаждения, центробежный сепаратор, предназначенный для очистки газа от капельной жидкости, а так же дренажной емкости для отвода конденсата.

В программной среде HYSYS построена модель блока подготовки газа со сбросом на факел. Показано, что при установке сепаратора (в результате конденсации) в газе уменьшается доля тяжелых углеводородов, при этом повышается метановое число, снижается вероятность детонации топлива, увеличивается выработка электроэнергии на ГПЭС. Кроме того, горение излишков газа, сбрасываемых на факел, осуществляется в благоприятном (безсажевом) режиме со снижением продуктов неполного сгорания – CO и N_xO_y в 1,5 раза.