

Из рис. 4 видно, что свойства исследуемых комбинированных материалов при извлечении солей жёсткости из модельного раствора практически одинаковы. При малом времени контакта немного лучшие показатели наблюдаются у материалов 1 и 2, а при более длительном процессе у загрузок 2 и 4.

#### **Выводы**

По итогам проведённых исследований определена величина удельной поверхности и удельный объём пор у отдельных составляющих комбинированных материалов. Получены характеристики комбинированных материалов при извлечении ионов  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$  и солей жёсткости из модельных растворов. Доказана возможность эффективного использования полученных образцов комбинированных материалов при извлечении ионов  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$  и солей жёсткости из водных сред.

#### **Литература.**

1. Мазур И. И., Молдаванов О. И., Шишов В. Н. Инженерная экология. Общий курс. Справоч. пособие / Под ред. И. И. Мазура. – М.: Высш. школа, 1996. – Т.2. – 638 с.
2. Очистка природных вод / Под ред. В. А. Клячков. – М.: Стройиздат. 1971. – 579 с.
3. Крайнов С. Р., Рыженко Б. Н., Швец А. М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. М.: Наука, 2004. 677 с.
4. Смирнов А. Д. Сорбционная очистка воды /А. Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
5. Теория и практика сорбционных процессов / Под ред. Е. В. Веницианова . – Воронеж, 1998. – Вып. 23. – 24 с.

### **РОЛЬ ХИМИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ**

*Ш.С. Нозирзода, ст. гр.10741, Л.Г. Деменкова, ст. преп.,*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)7-77-62*

*E-mail: n\_s\_e\_96@inbox.ru*

Мы знаем, что в народном хозяйстве огромную роль играет использование недр. Все, что связано с увеличением добычи полезных ископаемых, помогает разрешить насущнейшие хозяйственные проблемы. Для развития новой техники и технологий, в том числе и в горном деле, необходимы материалы с особыми свойствами, которых нет в природе: сверхчистые, сверхтвердые, сверхпроводящие, жаростойкие и т. п. Такие материалы поставляет современная химическая промышленность, поэтому можно понять важность ее изучения для инженера любой специальности. В электротехнической промышленности, например, более 80% продукции выпускается с применением полимерных материалов [1].

Еще недавно изучение месторождений полезных ископаемых было областью геолога, в которой не было места «негеологические мыслящему». Поиск и разведка полезных ископаемых велись методами полевой геологии, очень ценной по своим приемам, но недостаточной в своем настоящем виде для разрешения ряда практических вопросов. Наконец, само полезное ископаемое было объектом горного промысла только до момента его извлечения из недр Земли. С началом его переработки начинался новый этап, резко обособленный от горного дела. В области металлургии, по старым традициям, эти части единой задачи несколько сближались, но для нерудного и, в частности, солевого сырья, для химической промышленности разрыв между отдельными этапами был очень резким. По мере развития промышленности стало очевидным, что такое разделение неправильно и практически вредно. В горное дело все более и более стали внедряться химические методы. Усложнилось и самое использование природных объектов. Простое сжигание нефти сменилось сложными химическими и физическими приемами очистки и дистилляции – вплоть до крекинга. Глина из материала для строительства и для грубой керамики сделалась основным материалом для сложнейших керамических и физико-химических производств. Это вызванное потребностями жизни усложнение методов горнообработывающей промышленности непрерывно возрастало. Внедрение химических методов в процессы использования минерального вещества приняло сейчас гигантские размеры. Однако внедрение химической мысли в геологию, в проблемы научного изучения полезных ископаемых значительно отстает, и новые течения смелой химической, вернее говоря, геохимической мысли еще не всегда встречают признание и часто вызывают возражения.

Что представляет собой полезное ископаемое или его месторождение с научной точки зрения? Сейчас совершенно ясно, что каждое природное минеральное тело – это физико-химическая система, состоящая из определенных составных частей, образовавшаяся и существующая в определенной фи-

зико-химической обстановке. В каждом месторождении мы различаем, прежде всего, минеральное тело с определенным комплексом свойств, с определенным химическим составом, тесно связанное с известной обстановкой, с рядом спутников. Размеры тела и его свойства являются результатами каких-то определенных геологических процессов в широком смысле этого слова.

Современная минералогия различает, таким образом, самый минерал, его первичные составные части и процесс, положивший ему начало. Исследователь должен не только изучить данное полезное ископаемое, но также и выяснить историю и условия, при которых это ископаемое образовалось, вскрыть то, что мы называем генезисом. Изучением минерала или полезного ископаемого (что совершенно одинаково, так как полезность – понятие условное) занимается минералогия, а изучением отдельных элементов, входящих в состав его, и его спутников – геохимия. Изучение же природных физико-химических процессов – это область особой ветви минералогии, а именно генетической или, если можно так выразиться, исторической минералогии, которая как бы перебрасывает мост между минералогией и геохимией, с одной стороны, и дисциплинами чисто геологического характера – с другой.

Эта новая постановка вопроса вырисовывается еще более четко, когда мы подходим к изучению определенного месторождения полезных ископаемых, т. е. накопления их в более значительных количествах, когда встают вопросы залегания ископаемого, формы его глубины, распределения примесей, запасов и т. д. Все эти вопросы с должной полнотой разрешаются не столько механическим выявлением форм, элементов залегания, пространственных соотношений, сколько углубленным геохимическим анализом всей длинной истории данного месторождения, т. е. изучением процесса, который положил ему начало, и физико-химическим толкованием этого процесса. Именно поэтому изучение природного процесса приобретает огромное научное и практическое значение.

Каждая технология включает в себя несколько различных рабочих процессов: основной – добыча полезного ископаемого, вспомогательные и обеспечивающие. Реализация геотехнологических процессов добычи требует их всестороннего изучения, а также учета процессов сдвижения горных пород под влиянием сил горного давления. При ведении технологического процесса добычи взаимосвязь химических процессов в недрах очень сложная и может быть описана системой уравнений, совместное решение которых практически невозможно. Поэтому обычно рассматривают отдельные стороны процесса, определяемые основной химической реакцией и ее особенностями. Практический интерес представляет установление степени влияния различных факторов на равновесие системы и выбор способов, позволяющих «сдвинуть» это равновесие в сторону целевых продуктов под действием температуры, давления или концентрации рабочего агента. В промышленных условиях, как правило, процесс рассматривается на макроуровне, поэтому следует изучать взаимодействие агрегатов молекул, которые сопровождаются диффузией, конвекцией, выделением и распределением тепла.

Решение проблем горной науки может успешно осуществляться только на основе взаимодействия с другими науками. Можно предположить, что будущие успехи горного дела связаны с успехами химии, изучающей процессы превращения веществ в результате реакций, происходящих под влиянием различных факторов и взаимодействий. Так, например, в последние годы практически весь мировой прирост добычи золота связан с кучным выщелачиванием золота и использованием микроорганизмов в процессе обогащения [2]. Для повышения извлечения нефти активно используются поверхностно-активные вещества, на достижения химии опираются широко освоенные методы подземного скважинного выщелачивания урана, химического обогащения многих полезных ископаемых, методов защиты окружающей среды.

Связь химии с горным делом всеобъемлюща, и химия будет все шире проникать во все аспекты горного дела. Для успешного осуществления процессов добычи, обогащения, переработки полезных ископаемых нужна современная химия, которая изучает все возможные теоретически допускаемые сочетания различных элементов и условия образования горных пород и минералов. К сожалению, все факторы, влияющие на физико-химический процесс превращения, учесть невозможно, поэтому исследователю необходимо упрощать задачу, учитывая только главные для этого явления факторы.

Проще говоря, химики совместно с горняками должны быть в состоянии получить любые желаемые элементы из природных месторождений, они должны найти способы избирательного воздействия для выделения и получения нужных элементов при инертности рабочих реагентов к вмещающим породам.

Учитывая вышеизложенное, считаем, что знание основ химии важно для будущего специалиста горного дела. Кроме того, только на базе прочных химических знаний возможно успешное освоение таких дисциплин, как геология, материаловедение, горно-промышленная экология, основы горного дела и других учебных курсов профессионального цикла. Нами был проведен опрос студентов 1-5 курса, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» с целью выяснения понимания значимости изучения химии. Анкета состоит из пяти вопросов:

1. Как часто в горном деле пользуются знаниями химии?
2. Как часто химические методы используются при разработке месторождений?
3. Можно ли с помощью физико-химических методов определить возраст горной породы?
4. Можно ли с помощью физико-химических методов определить место залегания полезных ископаемых?

Ответы респондентов на первые четыре вопроса представлены на рис. 1.

Пятый вопрос – «Какие методы добычи полезных ископаемых относятся к химическим?» вызвал наибольшие затруднения. В этом вопросе было 6 вариантов ответа:

1. подземное растворение водой;
2. подземная возгонка;
3. подземная выплавка;
4. подземное выщелачивание растворами кислот, щелочей, других реагентов;
5. подземная термохимическая переработка полезного ископаемого;
6. разрушение рыхлых пород струей воды.

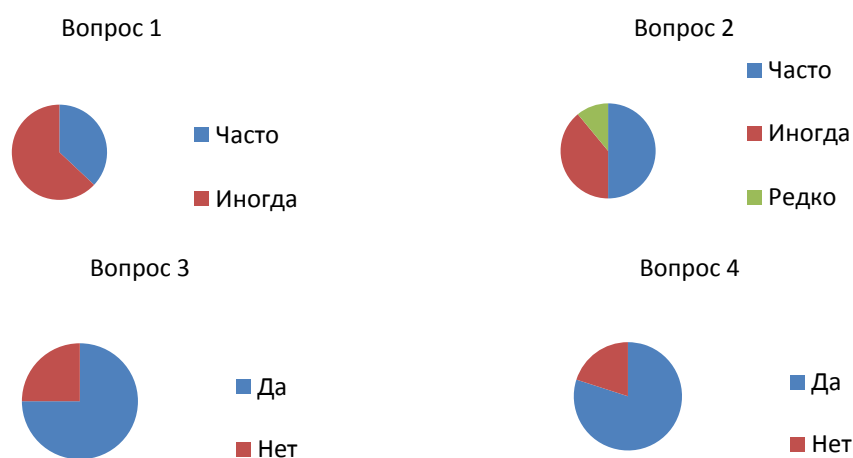


Рис. 1. Усреднённые результаты анкетирования студентов 1-5 курса специальности 21.05.04 «Горное дело»

К правильным ответам относятся 1, 4 и 5. Большинство опрошенных (40%) выбрали только один, четвёртый вариант ответа. Хотя он является верным, следует отметить, что студенты специальности 21.05.04 «Горное дело» имеют недостаточное представление о различии физических и химических превращений. Кроме того, анализ ответов студентов на вопросы анкеты позволяет сделать вывод о том, что при изучении химии следует больше внимания уделять заданиям с практической, профессиональной направленностью, установлению междисциплинарных связей химии со спецдисциплинами, формированию и развитию профессионально-значимых личностных качеств, компетенций и компетентностей.

Внедрение химических методов в технологию обогащения и в горное дело в целом – неизбежный процесс, связанный с природой самого минерального сырья и наблюдаемым ухудшением его состава. Наряду с развитием комбинированных схем, сочетающих основанное на разделении свободных минеральных зерен механическое обогащение и химические операции, постоянно возрастает роль химических методов и концепций в совершенствовании всех или большинства обогатительных процессов [3]. Поэтому студентам, обучающимся по специальности 21.05.04 «Горное дело» следует больше внимания уделять изучению химии.

Литература.

1. Арнс В.Ж. Физико-химическая технология. – М.: Изд-во Моск. Горного ун-та, 2011. – 656с.
2. Подземное выщелачивание полуэлементных руд. Под ред. Н.П. Лаврова. – М.: «АГН», 2008. – 324 с.
3. Биалалова Г. М., Биалалова Г. А. Применение новых технологий в добыче нефти. – М.: ИнФолио, 2009. –272 с.
4. Закиров С.Н., Индрупский И.М. Новые принципы и технологии разработки месторождений нефти и газа. Часть 2. – М.: Изд-во Ин-та компьютерных исследований, 2009. – 488 с.
5. Арнс В.Ж., Черняк А.С. Химия и микробиология в сфере горного дела / Горный информационно-аналитический бюллетень. – Вып. 8. – 2006. – С.304-313.