

УДК 669.743.27: 669.054.83

**ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СВОЙСТВА
СТОЧНЫХ ВОД ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ****Муллина Э.Р.***ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
Магнитогорск: e-mail: erm_73@mail.ru*

В статье рассмотрен актуальный вопрос переработки сточных вод, формирующихся на территории горных предприятий. Представлена характеристика объекта исследований – рудничных вод ГОКов уральского региона. Представлен анализ условий формирования жидких георесурсов в условиях техногенеза медноколчеданных месторождений. Рассмотрены основные факторы, формирующие химический состав исследуемых объектов. Проанализировано влияние климатических условий на состав и свойства рудничных вод. Дана оценка влияния сезонности на солесодержание сточных вод и их объемы. Установлено что под действием природных условий независимо от влияния техногенных факторов формируются кислые сульфатные воды, концентрация металлов в которых зависит от климатических явлений, от морфолого-тектонических факторов, литолого-минералогического состава рудных тел и вмещающих пород. Максимальные концентрации катионов металлов характерны для кислых вод зоны окисления сульфидных месторождений. Обоснована необходимость совершенствования существующих технологий очистки и переработки техногенных кислых вод на горных предприятиях. Рассмотрена экологическая целесообразность переработки сточных вод горных предприятий.

Ключевые слова: стоки, условия формирования, горные предприятия, переработка, извлечение, металлы**THE RELEVANCE OF THE QUESTION PROCESSING GIDRATIROVANNYKH
FIELDS OF MINING COMPANIES****Mullina E.R.***Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, e-mail: erm_73@mail.ru*

The article discusses the topical issue of wastewater formed on the territory of the mining enterprises. The characteristic of object of research – mine waters of mining companies of the Ural region. The analysis of conditions of formation of liquid geo-resources in the conditions of technogenesis massive sulfide deposits. The main factors forming the chemical composition of the studied objects. Analyzed the influence of climatic conditions on composition and properties of mine waters. The estimation of the impact of seasonality in the salinity of waste water and their volumes. Established that under natural conditions regardless of the influence of technogenic factors are formed in acidic sulfate waters, the concentration of metals which depends on the climatic phenomena, from the morphological and tectonic factors, lithology-mineralogical composition of ore bodies and host rocks. The maximum concentration of metal cations is characteristic of acidic waters of the oxidation zone of sulfide deposits. The necessity of improvement of existing technologies of cleaning and recycling of industrial acid water in mining. Reviewed environmental feasibility of processing of mining of mining enterprises.

Keywords: drains, formation conditions, mining companies, processing, extraction, metals

На формирование сточных вод большое влияние оказывают региональные и локальные факторы [1, 2, 4, 12]. К региональным факторам, относят климат, морфолого-тектонические, общие особенности металлогении и химизма вод данной области [1, 3].

Локальные факторы индивидуальны для каждого рассматриваемого месторождения: характер залегания рудного тела, его минеральный состав, структурные и текстурные особенности, условия залегания и характер боковых пород при формировании подземных и грунтовых вод [1]. При формировании поверхностных подотвальных вод к локальным факторам относится также характер и распределение остаточной минерализации полезного ископаемого в рудной и породной массе, находящейся в отвалах [1, 2, 10]. Поэтому для изучения процессов, участвующих в формировании сточных вод Бурибаевского, Учалинского,

Сибайского и других медноколчеданных месторождений Южного Урала, изучается влияния региональных факторов.

Одним из важнейших условий формирования состава подземных вод является климат. Количество, состав и режим выпадения атмосферных осадков в течение года влияют на химический состав не только грунтовых вод, но и на воды более глубоко залегающих водоносных горизонтов. Доля атмосферных осадков, идущая на пополнение подземных вод, во многом определяется температурой воздуха и величиной испарения [1, 5, 12]. Снижение температуры воздуха зимой сопровождается промерзанием почвы и изменением условий питания подземных вод. Повышение температуры весной сопровождается таянием снежного покрова и интенсивной инфильтрацией талых вод, наблюдается снижение минерализации подземных вод и увеличение содержания

гидрокарбоната. В зимние месяцы во многих районах установлено повышение минерализации и изменение состава грунтовых вод обусловленное отсутствием пополнения горизонта за счет атмосферных осадков. Сопоставление режимов уровня и химического состава грунтовых вод, с характером выпадения атмосферных осадков показало, что осадки зимнего периода являются наиболее эффективными: как правило, весной под влиянием инфильтрации талых вод происходит снижение минерализации грунтовых вод [1, 3, 6, 12].

Климат в местах расположения основных медноколчеданных месторождений Южного Урала континентальный. Зима холодная с сильными ветрами. Лето жаркое, сухое. Среднегодовая температура воздуха в районе составляет примерно 3°C. Абсолютный максимум температуры ~ 38°C, минимум ~ -42°C. Среднегодовое количество

осадков может колебаться от 300 до 600 мм. Осадки теплого периода года (апрель – октябрь) составляют около 75% годовой суммы. Максимальное количество осадков приходится на летние месяцы (июнь-август), минимальное – на февраль [1, 8, 10].

Влияние климатических параметров на формирование химического состава техногенных стоков изучалось на техногенных водах Бурибаевского ГОКа, а так же по данным годовых отчетов отделов охраны окружающей среды предприятий Южного Урала.

В зимний период времени в связи с отсутствием пополнения запасов поверхностных и грунтовых вод за счет атмосферных осадков снижаются объемы сбросных шахтных и карьерных вод. Подотвальная вода, питающиеся за счет осадков с декабря по середину марта, практически отсутствуют, сток перемерзает (рис. 1, 2).

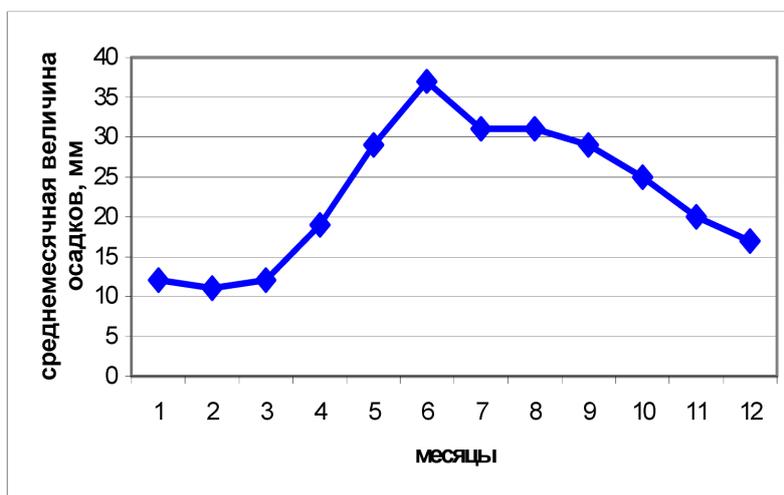


Рис. 1. Распределение осадков в течение года по результатам наблюдения метеослужбы ЗАО «Бурибаевский ГОК» (средние значения за 2012 г.) [5–9]

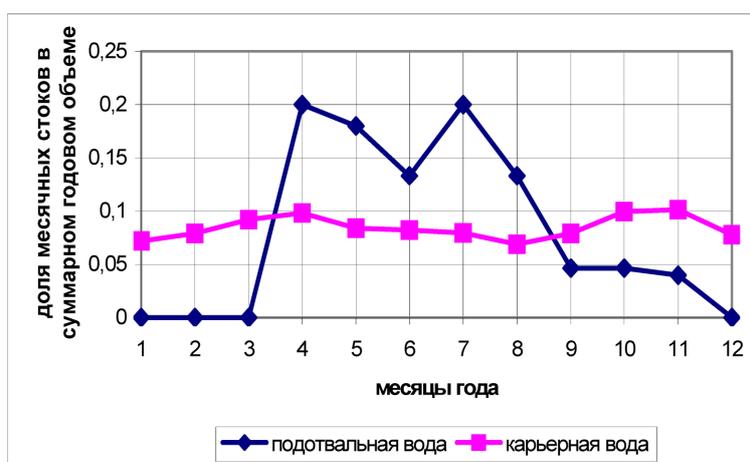


Рис. 2. Изменение объемов карьерных и подотвальных вод Бурибаевского ГОКа от времени года (средние значения за 2012 г.) [5–9]

Основными метеорологическими элементами, влияющими на химический состав природных и техногенных вод, являются атмосферные осадки, испарение, температура окружающей среды.

Низкая скорость естественного выщелачивания металлов из руды и слабый катионный обмен во вмещающих породах в холодный период времени приводит к снижению концентрации катионов и изменению солевого состава в природных и техногенных водах.

Усиленный сток в период активного таяния снежного покрова способствует снижению общей минерализации как в шахтных, карьерных, так и в подотвальных водах. Из-за большого разбавления тальми водами минерализация стоков может достигать 15 мг/дм³ [1, 2]. Талые воды отличаются повышенным содержанием гидрокарбонат-иона, нейтральной средой, что ведет к замедлению процессов окисления сульфидной минерализации в отвалах и снижению концентрации марганца в техногенных водах. В летний период времени малая увлажненность местности, высокая температура, сильное испарение способствуют повышению общей минерализации подотвальных и поверхностных вод, кислотности среды и концентрации марганца в техногенных водах.

Фактор сезонности является главным фактором в формировании объемов водопритока подотвальных вод и одним из значимых факторов для шахтных и карьерных вод. На водоприток шахтных и карьерных вод кроме атмосферных осадков значительное воздействие оказывают морфолого-тектонические факторы рельефа; тектоника района; динамический режим водоносных горизонтов, их связь и взаимодействие с поверхностными водами.

Рельеф, формируя стоки и водообмен, влияет на солевой состав природных и техногенных вод. Местность преимущественного расположения основных медно-колчеданных месторождений Южного Урала равнинная или холмистая с незначительными отклонениями в высотах, поэтому подземные воды имеют преимущественно сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-магниевый или натриевый состав, повышенную минерализацию [1]. Поступление больших масс воды в горные выработки связано с особенностями тектоники уральского района. Зоны тектонических нарушений служат проводниками и коллекторами подземных вод. По этим зонам интенсивно развивается гидравлическая связь различных водоносных горизонтов.

Проведенный анализ условий формирования техногенных стоков горнорудных предприятий медноколчеданного комплекса Южного Урала позволил сделать следующие выводы:

– на медноколчеданных месторождениях Уральского региона под действием при-

родных условий независимо от влияния техногенных факторов формируются кислые сульфатные воды, концентрация металлов и в частности марганца зависит от климатических явлений, от морфолого-тектонических факторов, литолого-минералогического состава рудных тел и вмещающих пород;

– объемы шахтных и карьерных вод формируют не только атмосферные осадки, но и рельеф местности, тектоника района и гидрогеологические факторы. Кроме того, эти факторы влияют и на пополнение водоносных горизонтов, и на интенсивность преобразования природных и техногенных вод, горных пород за счет процессов окисления.

– максимальные концентрации катионов металлов характерны для кислых вод зоны окисления сульфидных месторождений;

– вовлечение в переработку кислых рудничных вод медноколчеданного комплекса Южного Урала, с целью извлечения ценных компонентов даст возможность с одной стороны более полно использовать природные минеральные ресурсы, а с другой стороны, позволит существенно снизить экологическую нагрузку в регионе.

Список литературы

1. Емлин Э.Ф. Техногенез колчеданных месторождений Урала. – Свердловск: Изд-во Урал. университета, 1991. – 256 с.
2. Курбангалеев С.Ш. Природоохранная деятельность ОАО «Учалинский ГОК» // Изв. вузов. Горный журнал. – 2004. – № 3. – С. 52 – 56.
3. Миннигазимов Н.С., Мустафин С.К., Зайнуллин Х.Н. Влияние горнодобывающего комплекса на состояние окружающей среды Южного Урала (на примере Респ. Башкортостан) // Экологические проблемы промышленных зон Урала: Сб. науч. трудов межд. науч. техн. конф. – Магнитогорск, 1998. – Т. 1. – С. 42–48.
4. Мишурина О.А. Электрофлотационное извлечение марганца из гидротехногенных ресурсов горных предприятий // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2009. – № 3. – С. 72–74.
5. Мишурина О.А. Технология электрофлотационного извлечения марганца в комплексной переработке гидротехногенных георесурсов медноколчеданных месторождений – автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2010.
6. Мишурина О.А., Муллина Э.Р. Химические закономерности процесса селективного извлечения марганца из техногенных вод // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2012. – № 3. – С. 58–62.
7. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Особенности химических способов извлечения марганца из технических растворов // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 84–86.
8. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Деманганация сточных вод растворами хлорной извести. // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 9 (76). – С. 115–118.
9. Мишурина О.А., Чупрова Л.В., Муллина Э.Р. Химические превращения кислородсодержащих ионов хлора растворов при разных значениях диапазона pH // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2–2. – С. 43–46.
10. Мустафин А.Г., Ковтуненко С.В., Пестриков С.В., Сабитова З.Ш. Исследование экологического состояния реки Таналык республики Башкортостан // Вестник Башкирского университета. – 2007. – Т. 12; № 4. – С. 43–44.
11. О видах технологических процессов для удаления из промышленных сточных вод металлов. Blaise J.-F., Dufreshe S., Mercier G. Rev. Sci. eau. 1999, №4. – С. 687–711.
12. Табаксблат Л.С. Техногенные попутные воды месторождений Урала // Известия вузов. Горный журнал. – 1997. – № 11. – С. 66 – 75.