

3) безопасное нахождение людей и при необходимости проведения работ в пределах зон, находящихся на консервации;

4) охрана окружающей среды от возможного влияния законсервированных горных выработок.

Для реализации перечисленных условий консервации месторождения Жайрем предусмотрены следующие мероприятия:

1) осуществление мониторинга за уровнем грунтовых вод с полугодовой периодичностью;

2) осуществление постоянного мониторинга за состоянием карьеров и породных отвалов;

3) ликвидация и зачистка нависей и козырьков, а также возможных мест обрушения и осыпания уступов;

4) проведение регулярной очистки берм и площадок, ширина которых должна обеспечивать их механизированную очистку;

5) при въезде в карьер и на породный отвал установить шлагбаумы и запрещающие знаки въезда постороннему транспорту и проходу людей;

6) в зимнее время года производить систематическую очистку автодорог от снега, льда и посыпать песком, шлаком или мелким щебнем.

#### Список литературы

1. Инструкция о порядке ликвидации и консервации предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.
2. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.
3. Единые правила охраны недр при разработке месторождений полезных ископаемых.

Получено 07.07.10

УДК 622

**А.А. Жанбатыров**

Центр инжиниринга и трансфера технологий, г. Астана

#### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ЖАЙРЕМ-АТАСУЙСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Центральный Казахстан является основной минерально-сырьевой базой для развития полиметаллического производства с получением концентратов и чистых металлов основной группы.

В настоящее время минерально-сырьевая база действующих горно-металлургических предприятий как в Восточном Казахстане (ТОО «Казцинк»), так и Южном (АО «Южполиметалл») находится на стадии исчерпания, и запасы достаточны на 10-15 лет.

Полиметаллическая сырьевая база Центрального Казахстана представлена группой месторождений Жайрем-Атасуйского рудного района. В табл. 1 представлена информация по некоторым месторождениям полезных ископаемых на основные металлы – цинк и свинец.

Таблица 1

*Краткая информация по полиметаллическим месторождениям  
Центрального Казахстана (цинк, свинец)*

Месторождение, участок	Запасы балансовых руд, млн тонн	Примечание
Жайрем, участок Дальнезападный	32,2	Открытая добыча
Жайрем, участок Западный	20,5	Открытая добыча
Жайрем, участок Восточный	134	Подземная добыча
Ушкатын-3	5,8	Открытая добыча
	36,2	Подземная добыча
Ушкатын-1	18,6	Открытая добыча
Алашпай	40,0	Открытая добыча
Кужал	10,0	Открытая добыча
Бестюбе	100,0	Открытая разработка
Арап	10,0	Открытая разработка
<i>Итого</i>	<i>407,3</i>	

Указанные месторождения полезных ископаемых находятся в радиусе 40-50 км от поселка Жайрем.

Генеральным планом развития Жайремского горно-обогатительного комбината (2-й этап 2-й очереди) предусматривалось строительство полиметаллической обогатительной фабрики (ОФ) производственной мощностью 4 млн тонн руды в год.

Вышеуказанная минерально-сырьевая база достаточна для обеспечения полиметаллической рудой обогатительного и metallurgического производства на 100 лет.

Для обеспечения питьевой водой недалеко от поселка Жайрем находится Тузкольское месторождение с запасами подземных вод 25 млн м<sup>3</sup>.

Основные проектные показатели, расходные коэффициенты и требования, заложенные по базовому варианту в проекте института «Казмеханобр» (1986 г.) [1], приведены в табл. 2.

Перспективы развития полиметаллического производства в Жайрем-Атасуйском рудном районе связаны также с обеспечением технической водой, электроэнергией и восстановлением социальной инфраструктуры поселка Жайрем.

В настоящее время в карьерах № 1 и № 2 Дальнезападного участка объем воды составляет не менее 10 млн м<sup>3</sup>. Прогнозный водоприток в карьер № 1 – 160 м<sup>3</sup>/ч или 58 400 м<sup>3</sup>/г; карьер № 2 – 400 м<sup>3</sup>/ч или 146 000 м<sup>3</sup>/год.

Для использования рудничных вод карьеров Дальнезападного участка месторождения Жайрем в технологическом процессе полиметаллической ОФ необходима водоподготовка.

В настоящее время наиболее пригодной водой для использования в технологическом процессе ОФ является вода карьеров Западный и Ушкатын-3, а также в перспективе месторождения Жомарт. В начальный период запуска фабрики необходимо использовать воду карьера Западный и вновь разрабатываемого месторождения Жомарт (расстояние 18 км).

Таблица 2  
Основные проектные показатели проекта института «Казмеханобр»

Наименование	Удельный расход на	На объем переработки
--------------	--------------------	----------------------

	1 тонну руды	4,0 млн тонн руды в год
Электроэнергия, всего	86,63 кВт·ч	346 514 тыс. кВт·ч/42,5 МВт·ч
В том числе: силовой	82,04 кВт·ч	328 163 тыс. кВт·ч/40,2 МВт·ч
Вода, всего:	6,48	25 934 тыс. м <sup>3</sup>
В том числе, свежая для технологических нужд	1,18 м <sup>3</sup>	4711 тыс. м <sup>3</sup>
хозпитьевая	0,01 м <sup>3</sup>	44,63 тыс. м <sup>3</sup>
Тепло, всего;	0,122 МВт	486 171 МВт
в т.ч. топливо - уголь	0,0062 т	24 770 т
Численность трудящихся		280 чел.
Производительность по переработке руды на 1 чел.		14 286 т/1 чел.
Себестоимость переработки (пересчет цен 1986 г. на 2005 г.)	8,33 долл. США	33,32 млн долл. США
Годовой выпуск металлов в концентратах:		
свинца в свинцовом		43 548 т
цинка в цинковом		80 056 т
барита в баритовом		489 885 т
серебра в свинцовом		33 515 кг
серебра в цинковом		15 661 кг
Себестоимость 1 тонны свинца и цинка в одноименных концен- трах без учета баритового концентрата и серебра	269,6 долл./1 т концентрата	

Для запуска ОФ производительностью 4,0 млн тонн руды в год можно использовать воду, накопившуюся в карьере Западный в объеме до 1 млн м<sup>3</sup>. При эксплуатации фабрики предусмотрен 75-80 % водооборот с подпиткой свежей воды до 500 м<sup>3</sup>/ч. Установившийся водоприток карьера Западный – до 200 м<sup>3</sup>/ч. В случае нехватки воды необходимо строительство водовода с месторождения Жомарт. На территории месторождения Жомарт по прогнозам гидрогеологов имеется подземное месторождение воды хорошего качества в значительных объемах.

С целью технического водоснабжения полиметаллической ОФ Жайремского ГОКа в пределах Жомартовской карбонатной структуры выполнена оценка эксплуатационных запасов Жомартовского месторождения подземных вод в количестве 140 л/с, 504 м<sup>3</sup>/час, 12,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут, которые обеспечены естественными ресурсами – 50 л/с, 180 м<sup>3</sup>/час и естественными запасами – 95 л/с, 342 м<sup>3</sup>/час. Запасы утверждены протоколом ГКЗ СССР № 7075 от 25.12.73 г. Месторождение в настоящее время не эксплуатируется.

Качественные характеристики воды в карьерах Дальнезападный, Западный и Ушкатаин-3 приведены в табл. 3-4.

Таблица 3  
*Химический анализ воды*

Наименование	ПДК	Участок Западный	Участок Дальнезападный	Участок Жомарт
--------------	-----	---------------------	---------------------------	-------------------

		скв. 3637	скв. 3640	скв. 12
Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	1000	2324	13136	1669
Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	2,324	0,75	0,017
Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	0,03	0,002	0,18	0,003
Титан, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,06972		0,005
Цирконий, мг/дм <sup>3</sup>		0,023		0,085
Хром, мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,0139	0,05	
Никель, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,0093		0,0033
Молибден, мг/дм <sup>3</sup>	0,25	0,0035		0,0017
Олово, мг/дм <sup>3</sup>		0,002		0,009
Литий, мг/дм <sup>3</sup>	0,03	0,0465		0,001
Медь, мг/дм <sup>3</sup>	1,0	0,00232		0,00167
Кобальт, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,004648		0,01
Стронций, мг/дм <sup>3</sup>	7,0	1,162	19,2	0,835

В настоящее время электроснабжение потребителей ЖГОКа осуществляется по сети 35-6 кВ от ПС 220/35/6 кВ Жайрем, включенной отпайками к ВЛ-220 Каражал-ЖТЭЦ, Каражал-Барсенир и собственных ПС 35/6 кВ Ушкатынский рудник, Дальнезападный рудник и рудник Жомарт, питание которых также осуществляется от ПС Жайрем. Установленная мощность ПС 50 МВт с установкой двух понизительных трансформаторов 220/35 кВ мощностью по 25 МВт. В настоящий момент электрические нагрузки потребителей, согласно отчету за 2007 г., включая рудники Ушкатын-3, Дальнезападный, Жомарт, обогатительную фабрику, сторонних потребителей в пос. Женис, Кзыл-Жар, Кенжебай, Берлисти克, Новый город, Тузколь составляют 6-6,2 МВт.

Согласно расчетам, на максимальную электрическую нагрузку с коэффициентом входления в максимум нагрузки 0,9 для существующей ПС Жайрем возможно дополнительное использование 36-39 МВт электроэнергии. Учитывая дополнительные затраты на расконсервацию и организацию добычи на участке Дальнезападный и откачуку воды с участка Западный, общая электрическая нагрузка которых может составить до 2-2,5 МВт, непосредственно на ОФ может быть направлено до 32-35 МВт электроэнергии с организацией переработки не более 4,0 млн тонн руды в год. В период проектирования Казменханобром ОФ в 1986 году для будущего электрообеспечения не закладывалось современное развитие карьера Ушкатын-3 и существующей ОФ по переработке марганцевых руд.

Таблица 4  
Химический анализ воды рудника Ушкатын-3

Компоненты	Место отбора			
	скв. 3633	скв. 3634	Карьер	Шламо-

	(водопониж. скважины)	(в контуре карьера)	Ушкатын-3	накопитель (действующий)
pH	7,35	7,92	8,2	7,15
$(\text{Na}+\text{K})^+$ , $\frac{\text{мг}/\text{dm}^3}{\text{мг - ЭКВ}}$	2047 88,8	703 30,53	254 10,8	1806 78,35
$\text{Ca}^{2+}$ , $\frac{\text{мг}/\text{dm}^3}{\text{мг - ЭКВ}}$	561 28,0	36 1,8	36 1,8	601 30,0
$\text{Mg}^{2+}$ , $\frac{\text{мг}/\text{dm}^3}{\text{мг - ЭКВ}}$	437 36,0	87 7,2	56 4,8	413 34,0
$\text{NH}_4^+$ , $\text{мг}/\text{dm}^3$	0,09	0,8	0,7	0,1
$\text{Cl}^-$ , $\frac{\text{мг}/\text{dm}^3}{\text{мг - ЭКВ}}$	3659 103,22	711 20,05	251 7,08	2997 84,54
$\text{SO}_4^{2-}$ , $\frac{\text{мг}/\text{dm}^3}{\text{мг - ЭКВ}}$	2199 45,78	788 16,4	163 3,4	2472 51,46
$\text{HCO}_3^-$ , $\frac{\text{мг}/\text{dm}^3}{\text{мг - ЭКВ}}$	238 39	183 3,0	406 6,65	143 2,35
$\text{NO}_3^-$ , $\text{мг}/\text{dm}^3$	<2,2	<2,2	<2,2	248,2 4,0
$\text{NO}_2^-$ , $\text{мг}/\text{dm}^3$	0,09	0,05	0,05	<0,01
$\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{мг}/\text{dm}^3$	<3	<3	<3	<3
Жесткость, $\frac{\text{мг}/\text{dm}^3}{\text{мг - ЭКВ}}$				
общая	64,0			
карбонатная	3,9	9,0	6,4	64,0
постоянная	60,1	3,0	6,4	2,35
	6,0	-		61,65
Сухой остаток, $\text{мг}/\text{dm}^3$	9022	2417	963	8609
$\Sigma$ мин. веществ, $\text{мг}/\text{dm}^3$	9141	2508	1166	8680
Sr, $\text{мг}/\text{dm}^3$	9,5			
Pb, $\text{мг}/\text{dm}^3$	0,11	0,03	0,13	0,32
Zn, $\text{мг}/\text{dm}^3$	0,3			
Cr, $\text{мг}/\text{dm}^3$	<0,05			
Mn, $\text{мг}/\text{dm}^3$	1,04	0,108	5,14	9,56
Cd, $\text{мг}/\text{dm}^3$	0,0044			

Согласно вариантам проработки проекта строительства ферромарганцевого производства в пос. Жайрем в 2002 г., ЗАО КазНИПИИТЭС «Энергия» была подготовлена схема внешнего электроснабжения ЖГОКа, согласно которой при увеличении энергообеспечения ГОКа потребуются дополнительные инвестиции не только в реконструкцию внутренних электросетей, но также и затраты на реконструкцию отдельных элементов ПС, принадлежащих КЕГОК и Жезказганскому РЭК.

В случае дополнительного строительства в пос. Жайрем двух металлургических заво-

дов по производству свинца и цинка, энергопотребление возрастает на 50-60 МВт, что потребует строительства дополнительных ВЛ-220 кВ, новой понизительной ПС и реконструкции существующих подстанций каскада до источников электроэнергии.

#### Список литературы

1. Технический проект строительства обогатительной фабрики на 4 млн тонн руды в год.  
- Алма-Ата. Казмеханобр, 1986.

Получено 07.07.10

---

УДК 622.234:622.251(075)

**Т.М. Кумыкова, В.Х. Кумыков**  
ВКГТУ им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск

#### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТРУБ ШАХТНОЙ ПНЕВМОСЕТИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В результате анализа состояния теории и практики эксплуатации пневмоэнергокомплекса подземного рудника выявлено отсутствие данных, характеризующих гидравлические закономерности в полимерных трубах применительно к технике снабжения сжатым воздухом потребителей с пневмоприводом. Выявление и учет этих закономерностей при проектировании, строительстве и эксплуатации трубопроводов даст возможность улучшить работу последних.

В результате изучения современного состояния вопроса о гидравлическом расчете труб применительно к шахтным пневмосетям автор поставил перед собой цель: сопоставить основные гидравлические закономерности турбулентного потока сжатого воздуха в трубах из традиционных материалов (стали) и относительно новых перспективных материалов (полимеров) [1].

Объективная оценка гидравлических характеристик труб и надежные рекомендации по их расчету могут быть даны лишь в результате исследований пропускной способности труб, увязанной с характеристикой их внутренней поверхности, которая определяется как материалом и способом изготовления труб, так и продолжительностью их эксплуатации.

Разработанная математическая модель движения сжатого воздуха на участке шахтной пневмосети позволила установить взаимосвязь основных параметров сжатого воздуха (давления, скорости движения, расхода) с геометрическими параметрами трубопровода, такими, как площадь поперечного сечения трубы, а также выявить влияние коэффициента гидравлических сопротивлений на параметры сети в зависимости от относительной шероховатости внутренней поверхности труб.

На основе математической модели, анализа существующих методов расчета шахтных пневматических сетей и результатов обследования пневмосетей Тишинского (г. Риддер) и Иртышского (п. Глубокое) рудников в целях их оптимизации разработана методика гидравлического расчета труб шахтной пневмосети из различных материалов.

Основой предложенной методики послужили теоретические предпосылки и практические разработки известных ученых в области оптимизации гидро- и пневмосетей.

При этом устанавливаются значения трех основных характеристик:

- возможные потери давления;
- пропускная способность труб заданного диаметра при известной разности давлений;