

Bornite is frequently intergrown with chalcopyrite. Their contacts suggest that they formed contemporaneously. Supergene chalcocite can occasionally be seen as close intergrowths (sub-graphic) in the Central area. In addition to primary bornite, which displays a yellowish tint (as a result of forming in solid solution with chalcopyrite), supergene bornite occurs replacing chalcopyrite in the form of rims or veinlets.

REFERENCES

- [1] ESCAP, 1995. Atlas of Mineral Resources of the ESCAP Region: Geology and Mineral Resources of Afghanistan, Vol. 11. 1995. United Nations 85 pp.
- [2] Abdullah, S H, Chmyriov, V M, and Dronov, V I. 1980. Geology and mineral resources of Afghanistan: Kabul. 2volumes.
- [3] Afghan geological survey 2005, Aynak information package (part I, II, III).
- [4] Orris, G J, and Bliss, J D. 2002, Mines and Mineral Occurrences of Afghanistan, USGS Open-File Report 02- 110 available at <http://geopubs.wr.usgs.gov/openfile/> of 02-110/.
- [5] <http://mom.gov.af/en/page/1378/1380> (Official website of ministry of mines and petroleum of Afghanistan).

Ахмади Хемаятулла, А.Б. Байбатша

Геологическое строение и минералогия руд меднорудного месторождения Айнак (Афганистан)

Резюме: В данной работе рассмотрена геология меднорудного месторождения Айнак, приведены сведения о его стратиграфии, тектоническом строении и минералогии руд. Месторождение Айнак, расположенное в 30 км к югу от Кабула (Афганистан), было открыто афгано-советскими геологами в 1973 г. Обширные разведочные работы в 1974-89 гг. включали бурение скважин, проходку траншей и штольен. Выявлено несколько крупных рудных тел и меньшие линзы с ресурсами в 240 млн т с средним содержанием меди 2,3 % (ESCAP, 1995). Стратифицированная минерализация состоит из рассеянного борнита и халькопирита с циклической последовательностью в метаморфизованных отложениях позднего докембрия.

Ключевые слова: геология, медные минералы, стратиграфия, месторождение, руда.

Ахмади Хемаятулла, Ә.Б. Байбатша

Айнак (Ауғанстан) мыс кенорнының геологиялық құрылысы және рудаларының минералогиясы

Аңдатпа: Бұл жұмыста мыс рудалы Айнак кенорнының геологиясы қарастырылып, оның стратиграфиясы, тектоникалық құрылысы және рудаларының минералогиясы туралы мәліметтер келтірілген. Айнак кенорны Кабулдан (Ауғанстан) оңтүстікке қарай 30 км орналасып, оны 1973 жылы ауған-кеңес геологтары ашқан. 1974-89 жж. жүргізілген кен ауқымды барлау жұмыстарында орлар мен штольня да қазылған. Бірнеше ірі руда денелері және ұсақ линзалар анықталған, олардың жалпы ресурстары 240 млн т, мыстың орташа мөлшері 2,3 % (ESCAP, 1995). Стратификацияланған минералдану метаморфталған түзілімдерде циклді орналасқан шашыранды борниттен және халькопириттен тұрады.

Түйін сөздер: геология, мыс минералдары, стратиграфия, кенорын, руда денелері.

УДК 628.171.001.24

К.Ш. Аширяев, А. Мұхитбекқызы

(НАО Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан, mukhitbekkyzy@mail.ru)

АНАЛИЗ И РАСЧЕТ НОРМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПАВЛОДАРСКОМ НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ЗАВОДЕ

Аннотация. Исследуется водопотребление и водоотведение Павлодарского нефтехимического завода, рассмотрен водный баланс предприятия, расчетный расход оборотной, свежей речной и хозяйственной воды на выполнение технологических операций для производственных установок. Приведена методика нормирования расхода водных ресурсов, выполнены расчеты норм водопотребления и водоотведения по основному, вспомогательному производству и для хозяйственно-бытовых нужд завода, дана оценка достоверности расчета индивидуальных норм.

Ключевые слова: водопотребление, водоотведение, водный баланс предприятия, перерабатываемое сырьё, индивидуальные удельные нормы водопотребления, операционная технологическая норма, накопитель.

Режим водосбережения предопределяет необходимость точного нормирования и учета водопотребления на предприятии. Цель нормирования водопотребления состоит в установлении норм потребления воды, исключающих ее излишний расход. Результатом этого является улучшение использования водных ресурсов и основных фондов водного хозяйства, снижение доли водохозяйственных затрат в себестоимости выпускаемой продукции.

Нормы водопотребления подразделяются на дифференцированные (или удельные, устанавливают расход воды по отдельным агрегатам, на отдельные детали и другие единицы измерения продукции) и укрупненные (устанавливают расход воды по участку, предприятию на ед. продукции) [1].

Нормы водопотребления можно установить двумя методами:

- Расчетно-аналитический метод. Он более трудоемкий, но и более точный, устанавливает технически обоснованные нормы для водоемких агрегатов (печи, компрессоры,) и крупных станков. Для этого нужно установить зависимости, показывающие влияние отдельных факторов на величину удельного расхода воды. Использование этого метода для нормирования расхода энергии всего станочного парка усложняется большим числом единиц установленного оборудования, малой единичной мощностью, многообразием обрабатываемых деталей и технологических операций, а также неравномерностью режимов работы.

- Опытно-статистический метод. Используется для установления опытно-статистических норм водопотребления. Основан на фактических цельных нормах, достигнутых за прошлый период. Для большего сближения опытно-статистических норм к технически обоснованным следует при определении величины плановых удельных норм вносить коррективы в величины фактических удельных расходов, основываясь на предполагаемых изменениях в технологии организации производства в планируемом периоде [2].

Рассмотрим применение расчетно-аналитического метода на примере Павлодарского нефтехимического завода.

Нефтеперерабатывающий завод в г.Павлодаре введен в эксплуатацию в 1978 г. Он принадлежит к предприятию топливного профиля и предназначен для переработки малосернистой Западно-Сибирской нефти, поступающей на завод по нефтепроводу Омск-Павлодар. Проектная мощность завода – 7,5 млн.т нефти в год.

Предприятие расположено в северной промышленной зоне г.Павлодара на правом берегу р.Иртыш. К северу и востоку от завода расположены промышленные предприятия и объекты теплоэнергетики. В южном направлении от завода на расстоянии 1,5 км расположены садоводческие товарищества «Нефтяник» и «Здоровье», в западном – на расстоянии 1,0 км садоводство «Реченька».

В составе предприятия находится 23 структурных подразделений (цехов).

Вода питьевого качества поступает на предприятие от Южного водозабора АО «Горводоканал». Эта вода используется в питьевых, хозяйственно-бытовых и частично в производственных целях.

Подача свежей технической воды на предприятие и весь северный промышленный район г.Павлодара осуществляется от Северного водозабора АО «Химпром» путем подкачки воды насосной станцией П-го подъема в районе ТСБ.

Предприятие имеет один выпуск сточных вод, через который очищенные стоки (производственные и хозяйственно-бытовые) сбрасываются в накопитель-испаритель Сарымсак.

Естественная озерная котловина оз.Сарымсак, устроенная под накопитель сточных вод, расположена в северном направлении на расстоянии 14 км от предприятия.

Места водозабора и рекреационные зоны в районе накопителя отсутствуют. Ближайший жилой массив (с.Березовка) расположен к северу от накопителя на расстоянии 3,5 км [3].

Следует отметить, что в реальных условиях при производстве нефтехимических работ одновременно могут использоваться различные виды водных ресурсов: свежая вода из природных источников, повторно-последовательная, оборотная вода и др. Задачей нормирования расхода водных ресурсов является разработка системы технически обоснованных производственных норм, которые разрабатываются методами технического нормирования.

При расчете норм потребления воды для технологических нужд переработки нефти к водопотребляющим процессам основного производства относятся охлаждение продуктов ректификации и сырья в закрытых теплообменниках, охлаждение компрессоров, промывки сырья, приготовление технологических растворов, периодическая промывка аппаратов и емкостей, а также использование воды на вспомогательные нужды.

Водоотведение осуществляется по двум основным системам: в первую систему отводятся производственные сточные воды, загрязненные нефтепродуктами которые после механической и одноступенчатой биологической очистки используются на пополнение системы оборотного водоснабжения (повторное использование); во вторую систему канализации отводятся эмульсионные и соледержащие сточные воды (стоки ЭЛОУ, сернисто-щелочные, технологические конденсаты, подтоварная вода и др.), которые после механической и двухступенчатой биологической очистки направляются в накопитель испаритель Сарымсак.

Основой для определения индивидуальных технологических норм водопотребления для ПНХЗ являются операционные технологические нормы. Операционная технологическая норма определяет потребность в оборотной, свежей речной и хозпитьевой воде на переработанную единицу сырья при выполнении определенной операции. В многономенклатурном производстве АО «ПНХЗ» операционная технологическая норма определяется путем расчета расхода воды, необходимого для выполнения определенной операции на основном оборудовании производства, без учета операций, не связанных напрямую с объемом перерабатываемой нефти и выполняемых на вспомогательном и подсобном производствах. Например, транспорт, ремонтные мастерские, столовые, прачечные и прочее.

За основу расчета индивидуальных норм водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды были приняты нормативы СНиП и заводские технологические нормы.

Расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды условно объединяются в две группы, в зависимости от направления использования воды.

К первой группе относятся расходы воды на питье, душ и т.д., определяемые в зависимости от численности рабочих и служащих.

Ко второй группе относятся расходы, рассчитываемые в зависимости от поливаемой или обрабатываемой площади территории (мойка полов, полив территории и пр.).

Обе эти приходные статьи водного баланса предприятия напрямую не связаны с объемом перерабатываемого сырья, т.к. условия их изменения гораздо статичнее, чем динамика переработки нефти.

Учитывая все выше сказанное, расчет норм водопотребления на перерабатываемое сырьё, а вместе с ними и лимита водопотребления, выполнялись следующим образом.

Для расчета удельных норм водопотребления производственных установок, необходимо знать нагрузку по конкретному сырью для конкретных производственных установок, входящих в состав ПНХЗ и расход оборотной, свежей речной и хозпитьевой воды на выполнение технологических операций для конкретных производственных установок.

Расчет удельных норм водопотребления выполнен для условий работы завода в проектном режиме с объемом перерабатываемой сырой нефти 7500 тыс.т. в год, так как только для этого режима работы оказалось возможным получить необходимые проектные (официальные) данные и выполнить расчеты по оборотной, свежей речной и хозпитьевой воде, необходимой для работы производственных установок.

Расчетный расход оборотной, свежей речной и хозпитьевой воды на выполнение технологических операций для производственных установок был получен на основании анализа проектных данных о потребности воды для фактически установленного и работающего состава оборудования и расчетов по потерям воды из водооборотного цикла, выполненным для фактически установленного оборудования.

Необходимая для расчетов удельных норм водопотребления загрузка производственных установок по сырью была принята из отчетных данных завода за 1988 г., когда завод работал с объемом перерабатываемой сырой нефти 7356,5 тыс.т. в год (98,1% от проектной мощности) и представленной заводом балансовой схемы материальных потоков ПНХЗ для объема перерабатываемой сырой нефти 7409,4 тыс.т. в год (98,8 % от проектной мощности). Для производственных установок, по которым не было данных по объему перерабатываемого сырья, удельные нормы водопотребления были рассчитаны на общий объем переработанной сырой нефти.

Расчет норм водопотребления и водоотведения по основному производству.

Среднегодовой объем переработки нефти на период нормирования составляет 4600 тыс. тонн. Объем водопотребления свежей воды на технологические нужды основного производства составляет $W_{\text{оч}}^{\text{св}}=964,154$ тыс.м³/год,

объем оборотной воды $W_{осн}^{Об} - 81395,814$ тыс.м³/год,
 повторно-используемой $W_{осн}^{пов} - 4074,559$ тыс.м³/год,
 потери $W_{пот.осн} - 126,129$ тыс. м³/год,
 водоотведение во II систему канализации после очистных сооружений в накопитель $W_{осн}^{ст} - 1423,364$ тыс. м³/год
 водоотведение в I систему канализации на очистные сооружения $W_{осн}^{ст-1} - 3489,22$ тыс. м³/год.

Расчет норм водопотребления и водоотведения на основное производство ПНХЗ произведен в таблице 1.

Таблица 1. Расчет норм водопотребления и водоотведения по основному производству

Объем перер. нефти, тыс.тн	$W_{осн}^{Св}$ тыс. м ³ /год	$H_{осн}^{Св}$ м ³ /тн	$W_{осн}^{Об}$ тыс. м ³ /год	$H_{осн}^{Об}$ м ³ /тн	$W_{осн}^{пов}$ тыс. м ³ /год	$H_{осн}^{пов}$ м ³ /тн	$W_{осн}^{пот}$ тыс. м ³ /год	$H_{осн}^{пот}$ м ³ /тн	$W_{осн}^{ст-1}$ тыс. м ³ /год	$H_{осн}^{ст-1}$ м ³ /тн	$W_{осн}^{ст}$ тыс. м ³ /год	$H_{осн}^{ст}$ м ³ /тн
4600	964,154	0,2096	81395,814	17,6947	4074,559	0,8858	126,129	0,0280	3489,220	0,7585	1423,364	0,3094

Расчет норм водопотребления и водоотведения по вспомогательному производству.

Объем водопотребления свежей воды на технологические нужды вспомогательного производства составляет $W_{всп}^{Св} = 397,846$ тыс.м³/год,
 объем оборотной воды $W_{всп}^{Об} - 4167,627$ тыс.м³/год,
 потери $W_{пот.всп} - 160,636$ тыс. м³/год,
 водоотведение во II систему канализации после очистки в накопитель $W_{всп}^{ст} - 27,135$ тыс. м³/год
 водоотведение в I систему канализации на очистные сооружения $W_{всп}^{ст-1} - 210,075$ тыс. м³/год

Расчет норм водопотребления и водоотведения на вспомогательное производство завода произведен в таблице 2.

Таблица 2. Расчет норм водопотребления и водоотведения по вспомогательному производству

Объем перер. нефти, тыс.тн	$W_{всп}^{Св}$ тыс. м ³ /год	$H_{всп}^{Св}$ м ³ /тн	$W_{всп}^{Об}$ тыс. м ³ /год	$H_{всп}^{Об}$ м ³ /тн	$W_{всп}^{пот}$ тыс. м ³ /год	$H_{всп}^{пот}$ м ³ /тн	$W_{всп}^{ст-1}$ тыс. м ³ /год	$H_{всп}^{ст-1}$ м ³ /тн	$W_{всп}^{ст}$ тыс. м ³ /год	$H_{всп}^{ст}$ м ³ /тн
4600	397,846	0,0865	4167,627	0,9060	160,636	0,0349	210,075	0,0457	27,135	0,0059

Расчет норм водопотребления и водоотведения для хозяйственно-бытовых нужд завода.

Объем водопотребления предприятия на хозяйственно-бытовые нужды завода составляет $W_{хоз}^{Св} - 515$ тыс. м³/год; водоотведение сточных вод (от ЦЗЛ) в I систему канализации на очистные сооружения для $W_{хоз}^{ст-1} - 181,050$ тыс. м³/год; сточных вод после очистки в накопитель Сарымсак $W_{хоз}^{ст} - 333,951$ тыс. м³/год (приложение 1 табл.2).

Расчет норм водопотребления и водоотведения на хозяйственно-бытовые нужды завода произведен в таблице 3.

Таблица 3. Расчет норм водопотребления и водоотведения для хозяйственно-бытовых нужд завода

Объем перераб. нефти, тыс.тн	$W^{cb}_{хоз}$ т. м ³ /год	$H^{cb}_{хоз}$ м ³ /тн	$W^{ct-1}_{хоз}$ т. м ³ /год	$H^{ct-1}_{хоз}$ м ³ /тн	$W^{ct}_{хоз}$ т. м ³ /год	$H^{ct}_{хоз}$ м ³ /тн
4600	515,0	0,1120	181,050	0,0394	333,951	0,0726

Оценка достоверности расчета индивидуальных норм

Для оценки достоверности расчетов проверяется баланс норм водопотребления и водоотведения на тонну переработанной нефти.

Таблица 4. Оценка достоверности расчета индивидуальных норм

Наименование	Технологические	Вспомогательн.	Хозбытовые	Всего по заводу
Нормы водопотребления свежей воды (W^{cb})	0,2096	0,0865	0,1120	0,408
Нормы повторно-используемой ($W^{повт}$)	0,8858			0,886
Нормы потерь ($W^{пот}$)	0,0280	0,0349		0,063
Нормы водоотведения на ОС 1 сист. (W^{ct-1})	0,7585	0,0457	0,0394	0,843
Нормы водоотведения в накопитель (W^{ct})	0,3094	0,0059	0,0726	0,388
Нормы оборотной воды ($W^{об}$)	17,6947	0,9060		18,601
Норма водоотведения в накопитель с учетом подтоварной воды, ливневой., дренаж-ной и стоков сторонних организаций				0,50

$$W^{cb} + W^{повт} = W^{пот} + W^{ct-1} + W^{ct}$$

$$0,408 + 0,886 = 0,063 + 0,843 + 0,388$$

$$1,294 = 1,294$$

Таблица 5. Сравнение расчетных индивидуальных норм с укрупненными нормами

Укрупненные нормы, м ³ /тн					
	Водопотребление всего	Оборотное, повтор. исп.	Свежей технической	Питьевой	
				для произв.	хоз-быт
	24,708	24	0,68	0,008	0,02
% от водопотребления	100	97,1	2,77	0,03	0,1
Расчетные индивидуальные нормы, м ³ /тн					
	19,895	19,487	0,296	0	0,112
% от водопотребления	100	98,0	1,5	0	0,5

Анализ показывает, что из всего водопотребления предприятие использует воду в обороте на 98%, 1,5 % свежей технической воды. Питьевую воду на технические нужды не использует, на хозяйственно-бытовые нужды - 0,5 %, что выше на 0,4%. На современном этапе предприятия улучшают условия работы (в цехах завода имеются душевые, сауны с бассейнами, кроме профилактория). Что касается увеличения использования питьевой воды, то на период нормирования, как указывалось в пояснительной, планируется ввод 4-х установок, что ведет к увеличению обслуживаемого персонала.

Заключение: в заключение следует отметить, для определения прогрессивных норм расхода водных ресурсов в нефтехимическом производстве предлагается использовать методику формирования комплекса водосберегающих организационно-технологических решений. Достижение уровня установленных норм позволяет повысить эффективность водопользования нефтехимического производства и реализовать имеющийся потенциал водосбережения.

Объективные нормы расхода водных ресурсов (ВР) очень важны для оценки эффективности водопользования, однако главная задача состоит в том, чтобы заставить работать нормы на реальное повседневное водосбережение.

Очевидно, что для этого помимо норм необходимо иметь оперативные данные по фактическому расходу ВР и фактору, относительно которого ведется нормирование (чаще всего это выпуск продукции). Тогда мы сможем с помощью специальных программно-аналитических комплексов производить контроль рациональности водопотребления практически в режиме реального времени и оперативно выявлять непроизводительные расходы воды. Однако для получения таких данных необходимо обеспечить скоординированный учет потоков ВР и соответствующих факторов. К сожалению, очень часто при проектировании систем технического учета воды узлы учета предусматриваются лишь на основных магистралях. Такие системы малоэффективны для целей водосбережения, поскольку далеко не всегда позволяют учитывать потоки воды, идущие на выпуск разных видов продукции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения в отраслях промышленности/ Совет Эконом. Взаимопомощи, ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – М., Стройиздат, 1978. – 590 с.
[2] Белов П.С., Голубева И.А., Низова С.А. / Экология производства химических продуктов из углеводородов нефти и газа/ Москва: Химия, 1991. – 256 с.
[3] Индивидуальные нормы водопотребления и водоотведения на единицу продукции для АО «Павлодарский нефтехимический завод» / Жанзаков М.М., Колодин И.Ф., Колодина А.И., Вавилова И.Б., Кашаева Л.Н., Старенко Е.В., Бондарева А.Ф. / Центр чистых производств. – Павлодар, 2010. – 103 с.

Аширяев К.Ш., Мұхитбекқызы А.

Павлодар қаласының мұнайхимия зауытындағы су тұтыну және суды әкету нормаларын есептеу

Аңдатпа. Павлодар қаласының мұнайхимия зауытының су тұтынуы мен суды әкетуі зерттеледі, өндірістік құрылғыларға технологиялық жұмыстарды орындауға қажет айналмалы, таза өзен суы мен тұрмыстық ауыз судың есептеу шығыны, өндірістің су балансы қарастырылады. Су ресурстарының шығынын нормалау әдіснамасы көрсетілген, зауыттың негізгі, қосалқы өндірісі мен тұрмыстық-ауыз су қажеттіліктеріне суды тұтыну мен суды әкету нормаларының есебі орындалған, жекеленген нормалардың есебінің дұрыстығы жөнінде бағасы берілді.

Түйін сөздер: су тұтыну, суды әкету, өндірістің су балансы, қайта өндірілетін шикізат, су тұтынудың жекеленген нормалары, операциялық технологиялық норма, су жинақтағыш.

Ashiryayev K.Sh., Mukhitbekkyzy A.

Calculation of norms of water and sanitation in the Pavlodar petrochemical plant

Summary. We study the water consumption and water removal of the Pavlodar petrochemical plant, considered the water balance of the enterprise, the reverse design flow, fresh river and potable water for technical operations for plants. The technique of rationing of water consumption, the calculations of water consumption and wastewater standards for the main, auxiliary production for domestic needs of the plant, an assessment of the reliability of the calculation of individual standards.

Key words: water consumption, sewerage, water balance of the enterprises processing raw materials, individual specific water consumption rates, the operating rate of process, drive.

УДК 628.171

Аширяев К.Ш., Мейрамбаева Ж.Б.

(НАО Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан, bagdatovna@bk.ru)

О РАЗРАБОТКЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ БАЛАНСОВЫХ НОРМ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ТОО «КОРПОРАЦИЯ «MAG»

Аннотация. Рассматриваются вопросы обоснования и методические предпосылки исследования водопотребления, являющегося основой разработки текущих индивидуальных норм водопотребления и водоотведения ТОО «Корпорация «MAG».