

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА И СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИАТОМИТОВ АРМЕНИИ

© 2003 г. Т. А. Авакян

Институт геологических наук НАН РА  
375019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения  
E-mail: hrshah@sci.am  
Поступила в редакцию 29.10.2003 г.

В статье рассмотрены химические, минералого-петрографические и физико-химические свойства диатомитов в зависимости от структуры панцирей диатомовых и их значение для характеристики качества диатомитового сырья.

Качество диатомитов и их разновидностей, как известно, в основном определяется их структурными особенностями: формой и величиной панцирей, их сохранностью, величиной и распределением пор, процентом пористости и удельной поверхностью пор, количеством цельных панцирей в 1 гр. осадка. Кроме того, нами впервые предложено учитывать также типы цементации панцирей.

Среди совокупности этих структурных элементов первоочередное значение имеет содержание аморфного кремнезема, являющегося основным компонентом диатомовых панцирей (табл. 1).

Таблица 1

Содержание аморфного кремнезема в диатомитах главных диатомитовых месторождений Армении

Наименование месторождения	Наименование пород	Содержание аморфного кремнезема в %
Нурнусское	Диатомит	95
Гидевазское	Диатомит	85
Арзнинское	Диатомит	72
	Диатомит глинистый Диатомитовая глина	65 50-60
Гюмрийское	Диатомит глинистый	69
	Диатомовая глина	55-63
	Диатомово-известковистая глина	10-30
Сиснанское	Диатомит и глинистый диатомит	77-65
	Диатомовая глина	57-60
Паракарское	Диатомит	71,5
	Диатомит глинистый	50-65
	Диатомовая глина	40-60
Джрадзорское	Диатомит	74-86
Парпийское	Диатомит	70-83

В диатомитах, кроме аморфного кремнезема, присутствует кремнезем в силикатной форме, а также кварц (от единичных зерен в собственно диатомитах до 30% в глинистых разновидностях). Содержание аморфного кремнезема колеблется в зависимости от типа пород, а также и от видов диатомовых. Известно, что в стенках панциря вида – *Coscinodiscus* содержание  $SiO_2$  находится в пределах от 40 до 60%, иногда достигая 75%.

Структура панцирей сложная, образуется порами и ареолами, пронизывающими стенку панциря.

Ареолы бывают чаще круглыми, шестигран-

ными, линейными, а поры – четырехугольными, округлыми, полигональными. Отмеченные элементы панцирей придают породе пористую структуру, которая очень хорошо видна на электронно-микроскопических снимках. От структуры панцирей зависят не только химические и минералого-петрографические их характеристики, но и физические (пористость, объемный вес), а также и другие свойства. Высокопористые диатомитовые породы слабо набухают и, в отличие от глин, имеют более жесткую структуру. Петрографо-структурное изучение месторождений диатомитов Армении показало, что диатомовые панцири в основном состоят из аморфного кремнезема. Вместе с тем, аморфный кремнезем присутствует не только в диатомовых панцирях, но нередко в виде опаловых глобул, размером до 50 мкм, или бесформенных скоплений опала (рис 1), а также опаловых прослоев.



Рис 1. Опаловые глобулы диатомитов (Ув. 280 х).

Присутствие в породах скоплений опала говорит об избыточном количестве кремнекислоты в бассейне осадконакопления, которая не полностью использовалась диатомовыми водорослями и частично выпадала в виде геля. Помимо содержания диатомовых панцирей при качественной характеристике диатомитов важное значение имеют количество цельных панцирей и их сохранность, которые варьируют значительно. Так, качественные диатомиты в месторождениях Армении содержат 40-50 млн шт. цельных панцирей в 1 гр. осадка, а низко-среднекачественные диатомиты – 10-25 млн шт. (табл. 2).

Таблица 2  
Содержание цельных панцирей в диатомитах месторождений Армении

Наименование месторождений	Количество цельных панцирей в 1 гр осадка (в млн шт)
Джрадзорское (Арагатский марз)	50 и более
Воротанское (Сюникский марз)	19-25
Арзнийское (Котайкский марз)	15-20
Нурнусское (Котайкский марз)	55 и более
Парпийское (Арагацотнийский марз)	45 и более
Дзорахпюрское (Котайкский марз)	10-25
Цовинарское (Гегаркуникский марз)	55 и более
Гндевазское (Вайоцзорский марз)	50 и более
Мармашенское (Ширакский марз)	10-20

Размеры панцирей в диатомитах диатомитовых месторождений Армении колеблются от 0,01 до 0,05 мм. Помимо цельных панцирей в диатомитах многих месторождений Армении (Сисианского, Гюмрийского и ряда других) содержание раздробленных панцирей высокое. Соответственно, важным показателем качества является соотношение цельных панцирей и общего количества панцирей в диатомитах ( $P_{ц}/P_{общ}$ ). С увеличением количества цельных панцирей в диатомитах объемный вес соответственно уменьшается. С объемным весом корректируются такие характеристики, как фильтрационные, тепло- и звукоизоляционные свойства, прочность и ряд других. Наименьшим объемным весом обычно обладают диатомиты, состоящие из цельных, неразрушенных панцирей и без примеси глинистого вещества. От содержания панцирей зависит также пористость. Высокая пористость – это важный качественный показатель пригодности данного сырья. Сырье с высокой пористостью имеет небольшой объемный вес и большую фильтрационную способность. Пористость диатомитов Армении колеблется от 60 до 90%, а объемный вес колеблется от 0,1 до 0,7 г/см<sup>3</sup>. Из сравнения с другими месторождениями СНГ (табл. 3) видно, что диатомиты Армении обладают высокими показателями качества сырья.

Таблица 3  
Объемный вес диатомитов месторождений Армении и некоторых месторождений СНГ

Наименование месторождений	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>
Джрадзорское (Армения)	0,21-0,7
Нурнусское (Армения)	0,1-0,32
Гндевазское (Армения)	0,1-0,4
Цовинарское (Армения)	0,1-0,3
Парпийское (Армения)	0,38-0,5
Сисианское (Армения)	0,6-0,7
Кисатибское (Грузия)	0,447-0,7
Атамарское (Мордовия)	0,44-0,72
Сингилевское (Ульяновская область)	0,49-0,55
Оз Масельское (Мурманская область)	0,1-0,15
Забалуйское (Ульяновская область)	0,63-0,82
Пионерское (Приморье)	1,2

Ухудшающими качество сырья являются песчанно-глинистая примесь, содержание окисла железа и органики. В кремнистых породах с малым количеством диатомовых панцирей или без них

(опоки, трепела) объемный вес увеличивается до 1,8 гр/см<sup>3</sup>. Особенно это свойственно глинисто-песчанистым разновидностям. Зависимость объемного веса диатомитов от содержания глинистого материала показана на рис 2

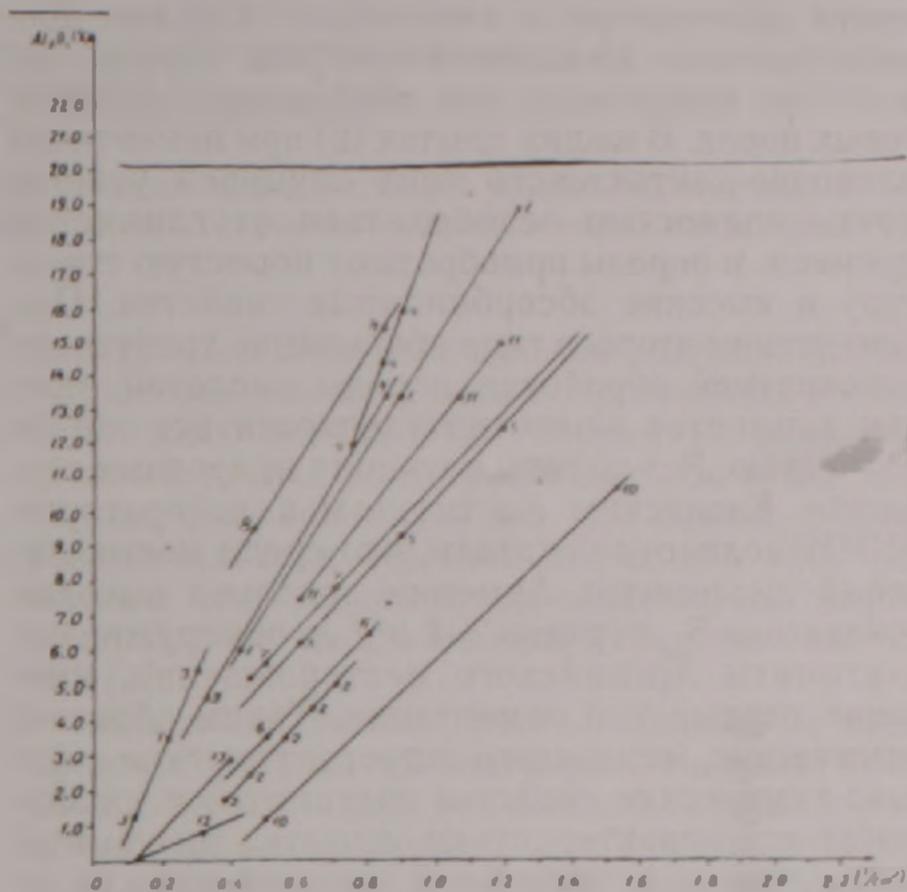


Рис 2 Зависимость объемного веса диатомитов от содержания глинистого материала в диатомитовых месторождениях Армении. Наименование месторождений: 1 Амурсарское (Сюникский марз), 2 Джрадзорское (Арагатский марз), 3 Цовинарское (Гегаркуникский марз), 4 Воротанское (Сюникский марз), 5 Шамбское (Сюникский марз), 6 Дзорахпюрское (Котайкский марз), 7 Парпийское (Арагацотнийский марз), 8 Арзнийское (Котайкский марз), 9 Покр – Джрадзорское (Арагатский марз), 10 Гегамское (Котайкский марз), 11 Паракарское (Армавирский марз), 12 Нурнусское (Котайкский марз), 13 Гндевазское (Вайоцзорский марз)

Увеличение глинистого компонента закономерно сопровождается увеличением объемного веса и уменьшением содержания кремнезема. Содержание окислов, их вариации в диатомитах обнаруживают корреляцию (прямую или обратную) относительно содержания кремнезема.

Наконец, в характеристике качества диатомитов важное значение имеет тип цементации. Различаются диатомиты с пленочно-контактным типом цементации глинистого, либо пеплового, пеплово-глинистого состава. Другой вид цементации – проникновение глинистого материала во внутрь пор диатомовых панцирей. Глинистый материал представляется различными ассоциациями глинистых минералов, среди которых по преобладанию того или иного минерала выделяются монтмориллонит-гидрослюдистая, гидрослюда-монтмориллонит-каолинистая, гидрослюда-монтмориллонитовая и другие разновидности [1]. В зависимости от преобладания в породе той или иной минеральной ассоциации определяются его структурные особенности. Среди отмеченных ассоциаций наиболее развита гидрослюда-монтмориллонитовая, с резким преоб-

ладанием монтмориллонитового компонента (Гюмрийское, Сисианское, Арзнийское и другие диатомитовые месторождения). Важно отметить, что от типа цементации зависят степень и сохранность цельных панцирей. Этот фактор является определяющим для установления пригодности диатомитов в некоторых областях промышленности. Немаловажную роль играют тип и состав цементации при обогащении диатомитовых пород. В наших опытах [2] при цементации пленочно-контактного типа панцирей удается почти полностью освободиться от глинистой примеси, и породы приобретают пористую структуру и высокие абсорбционные свойства. При цементации второго типа обогащение требует неоднократной обработки породы кислотой, причем глинистое вещество удаляется все же не полностью. Результаты изучения природных сорбентов Казанским институтом в лаборатории ВНИИГеолнеруд показали, что среди месторождений диатомитов Армении довольно высокие показатели  $S_{\text{в}}$  порядка  $204 \text{ м}^2/\text{гр}$  обнаруживают диатомиты Арзнийского месторождения, имеющие первый тип цементации. Таким образом, химические, минералого-петрографические и физико-химические свойства диатомитов и их значение для характеристики качества диатомитового сырья в значительной степени зависят от

структуры диатомовых панцирей. Сходные результаты улучшения качества диатомитовых пород получены на ряде других месторождений Армении [3,4].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян Т.А., Мартиросян Г.Г., Князян Н.Б. Глинисто-диатомитовые породы вулканогенно-диатомовой формации и их применение в промышленности Армении. Изв. НАН РА. Науки о Земле, 1998. №1, с.95-100.
2. Авакян Т.А., Бозоян О.А. Опыты по обогащению диатомитов Джрадзорского и Сисианского месторождений. Научные труды НИГМИ, 1972, вып. IX, с.36-37.
3. Казначеева В.В., Зеленкин М.Б., Лобойко Л.Д. Исследование диатомитов Армянской ССР в качестве сырья для производства вспомогательных фильтрующих средств. В кн.: Сырьевая база кремнистых пород СССР и их использование в народном хозяйстве. М.: Недра. 1976, с.86-89.
4. Челидзе Д.Г., Хамхадзе Н.И., Акопова М.Я. Прогнозная оценка регионов СССР на опал-кристоболитовое сырье (Закавказье). В кн.: Кремнистые породы СССР. 1976, Казань: Татарское книжное изд-во, с.169-184.

## ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԴԻԱՏՈՄԻՏՆԵՐԻ ՈՐԱԿԸ ԵՎ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Թ. Ա. Ավագյան

Ա մ փ ո փ ու մ

Բերվում են այն ստրուկտուրային էլեմենտների ուսումնասիրման տվյալները, որոնք անհրաժեշտ են դիատոմիտների և նրա տարատեսակների որակական հատկությունները գնահատելու համար: Բերվում են որակական հատկությունները գնահատող աղյուսակներ, գրաֆիկական տվյալներ և համեմատություններ մեր հանրապետության և ԱՊՀ-ի առանձին երկրների դիատոմիտային ապարների որակական հատկությունները գնահատող տվյալների հետ: Պարզվում է, որ Հայաստանի դիատոմիտային ապարները իրենց որակական և ստրուկտուրային առանձնահատկություններով ոչ միայն հավասար են այլ առանձին հատկություններով գերազանցում են նշված երկրների դիատոմիտային ապարներին:

## CHARACTERISTICS OF QUALITY AND STRUCTURAL FEATURES OF DIATOMITES IN ARMENIA

T. A. Avakyan

Abstract

Chemical, mineralogical and petrographic, and physical and chemical properties of diatomites are considered in this paper based on the structure of shells of diatoms; their importance for characterizing the quality of diatomitic raw material is emphasized.