**Московский государственный университет**

**Кафедра геологии**

**Курсовая работа на тему**

**«Глинистые осадочные горные породы».**

г . Москва 2010г.

Содержание

1. Введение

2. Условие образования

3. Классификация

4. Химический состав

5. Структуры и текстуры глинистых горных пород

6. Общие свойства

7. Физические свойства

8. Минеральный состав

9. Основные представители горной породы

10.Список используемой литературы

1. Введение

Глинистые породы сложены более чем на 50% частицами мельче 0,01 мм, причем не менее 25% из лих имеют размеры меньше 0,001 мм. Основная масса этих частиц — глинистые минералы. В качестве примеси в глинах обычно присутствует различный материал обломочного и химического происхождения.

Собственно глины состоят из тончайших чешуйчатых кристаллов минералов, образующихся при выветривании полевых шпатов и других разрушающихся минералов. Эти породы существенно отличаются по составу и свойствам от более крупнозернистых осадков. Помимо глинистых минералов в глинах в качестве акцессорных компонентов в различных количествах обычно присутствуют хемогенные образования (сидерит, кальцит), органические вещества и разнообразные коллоиды. Очевидно, что по мере увеличения количества неглинистых минералов возрастает их роль в определении свойств глин.

Глины используются в производстве керамики, бумаги, резины, катализаторов и др. Глины весьма важны для многих областей деятельности человека, например для сельского хозяйства и инженерного дела. Для каждой области применения глин существуют специфические требования к различному сочетанию свойств.

2. Условие образования

Условия образования. Выделяют две генетические группы глин: элювиальные и водно-осадочные глины.

Элювиальные (остаточные) глины являются продуктами химического разложения материнских пород, залегающими на месте их образования в корах выветривания. Для элювиальных глин характерна плащеобразная, карманообразиая или гнездо-образная форма залегания с постепенными переходами вниз по разрезу в неизмененные материнские породы. Отличительным признаком элювиальных глин является отсутствие ясной слоистости, реликтовые структуры, отражающие строение материнской породы, наличие неразложившихся при выветривании более устойчивых минералов и т. п. Минеральный состав рассматриваемых отложений зависит от характера исходной породы и от обстановки накопления глинистого вещества. При химическом разложении кислых магматических пород в условиях влажного жаркого климата образуются каолиновые глины, в коре выветривания основных пород в зоне сухого климата возникают глины монтмориллонитового состава.

Водно-осадочные глины пользуются наибольшим распространением. Подавляющее количество глинистых минералов, образовавшихся в результате разложения первичных алюмосиликатов, выносится с места разрушения материнских пород текучими водами в виде суспензий, коллоидных растворов или механических взвесей и осаждается в различных водных бассейнах — морях, озерах и реках. В отличие от песчаного и алевритового материала осаждение глинистых частиц может происходить лишь в сравнительно спокойной водной среде, там, где отсутствуют или ослаблены течения. Большое значение при этом имеют процессы коагуляции суспензий и коллоидный раствор.

Наиболее благоприятные условия для отложения глинистого материала создаются в морских бассейнах. Морские глины образуют мощные толщи или отдельные слои среди других пород. Они отличаются от элювиальных глин ясно выраженной слоистостью, нередко наличием морских фаунистических остатков и обычно меньшей однородностью своего состава. Глины прибрежной части шельфа залегают в виде пластов или линз. Минеральный состав характеризуется преобладанием гидрослюд, иногда присутствует каолинит. Породы эти обычно содержат значительную примесь песчано-алевритового материала. Открытая часть шельфа и пелагическая часть морского бассейна характеризуются большими мощностями глинистых отложений и широким площадным их развитием. Среди глинистых минералов преобладают гидрослюды и монтмориллонит. Олигомиктовые монтмориллонитовые глины морского происхождения обычно являются продуктами подводного преобразования вулканического пепла, о чем свидетельствуют их реликтовые пепловые структуры.

В озерных и озерно-болотных пресноводных водоемах гумидных областей формируются каолиновые или гидрослюдистые глины. Поступающий в водоем каолинит сохраняется благодаря кислой реакции пресных вод, обогащенных гумусовыми соединениями. В засолоненных лагунах и озерах аридных областей формируются гидрослюдистые, монтмориллонитовые, а также палыгорскит-сепиолитовые глины, ассоциирующие с доломитами, гипсами и соляными породами. Озерные глины отличаются хорошо развитой параллельной слоистостью.

Глины речных долин, а также пролювиальные и делювиальные глинистые отложения характеризуются лннзовидным залеганием, плохой сортировкой, быстрым изменением гранулометрического состава по вертикали и горизонтали. Преобладают алевро- и псаммопелитовые структуры. Минеральный состав рассматриваемых глин зависит от характера выветривания и климатических условий, господствовавших на континенте. Наиболее распространенными являются каолинит-гидрослюдистые и монтмориллонит-гидрослюдистые ассоциации.

Ледниковые глины характеризуются плохой гранулометрической сортировкой, присутствием валунов, дресвы, гравия. Текстура беспорядочная. Среди глинистых минералов преобладают гидрослюды.

3. Классификация

Глинистые породы классифицируются по физическим свойствам и минеральному составу.

По первому признаку в составе глинистых пород выделяют собственно глины и аргиллиты. Характерной особенностью глин является их способность размокать в воде и становиться пластичными, т. с. сохранять во влажном состоянии приданную им форму. Наиболее типичные свойства пластичных глин — их высокая общая и довольно низкая эффективная пористость, отсутствие проницаемости, высокая электрохимическая активность, средние значения удельного электрического сопротивления, магнитной восприимчивости, радиоактивности, механической прочности.

Аргиллиты в воде не размокают. Эго твердые камнеподобные породы, которые образовались в результате уплотнения глины, уменьшения ее микропористости, дегидратации коллоидов, перекристаллизации глинистых минералов и ряда других эпигенетических процессов, протекающих под воздействием гравитационной нагрузки или тектонических давлений. Аргиллиты являются первой стадией изменения глин на пути их превращения в глинистые сланцы. Аргиллиты широко распространены в геосинклинальных областях, в то время как на платформах они встречаются лишь на очень больших глубинах.

К аргиллитам можно также отнести сравнительно редкие каолиновые сухарные глины, образование которых связывают со старением и кристаллизацией выпавших в водоеме гелей А2Оз и SiО2 .

Аргиллиты, содержащие примесь пирокластического материала (от 10 до 50%), получили название туфоаргиллитов.

Глинистые породы характеризуются сложным минеральным составом. Кроме глинистых минералов они могут содержать обломочные зерна кварца, полевых шпатов, слюд, а также гидроокислы железа, карбонаты, сульфаты и прочие аутогенные минералы. Наличие обломочной примеси оказывает существенное влияние на степень пластичности глины.

За основу минералогической классификации глинистых пород принимается состав глинистых минералов. По этому признаку рассматриваемые породы подразделяются на олигомиктовые и поли-миктовые.

Олигомиктовые глины характеризуются преобладанием какого-либо одного глинистого минерала. Наиболее распространенными глинистыми породами олигомиктового состава являются гидрослюдистые, каолиновые и монтмориллонитовые глины.

Гидрослюдистые глины окрашены в желтовато-зеленые, серые, коричневатые или бурые тона. Особенностью их минерального состава является значительное содержание обломочной примеси. Характерно землистое сложение; текстура беспорядочная или слоистая. Гидрослюдистые глины малопластичны.

Гидрослюдами сложены преимущественно аргиллиты, представляющие собой твердую крепкую породу, часто с жирным блеском и раковистым изломом. Иногда в аргиллитах проявляется сланцеватость, которая способствует расчленению породы на остроугольные плитки.

Разновидностью гидрослюдистых глин являются породы, сложенные глауконитом. Глауконитовые глины обычно зеленого цвета, но иногда из-за обильной примеси органического вещества почти черные.

Каолиновые глины сложены минералом каолинитом. Обычно эти глины окрашены в светлые тона, жирны на ощупь, малопластичны, огнеупорны. Своеобразной разновидностью каолинов являются сухарные глины, встречающиеся в подошве угольных пластов. Они не размокают в воде, отличаются значительной крепостью и хрупкостью, часто имеют характерное брекчиевидное строение.

Монтмориллонитовые глины белого, светло-серого или желтовато-зеленого цвета, жирные на ощупь, иногда имеют сосковидный облик. Имеется две разновидности монтмориллонитовых глин — бентониты и флоридины. Для бентонитов характерно набухание— способность увеличиваться в объеме при поглощении воды. Объем образца бентонитовой глины при насыщении ее водой увеличивается в 40 раз, гидрослюдистой глины — в 9 раз, каолиновой не более чем в 3 раза. На бентонитовых глинах не развивается растительность, поверхность их после дождя превращается в студенистую массу, которая при высыхании покрывается трещинами и распадается на твердые остроугольные куски. В связи с набуханием присутствие бентонитовых глин обычно приводит к развитию оползневых явлений. Флоридиновые глины обладают высокой адсорбционной способностью. Структуры и текстуры монтмориллонитовых глин разнообразны. Бентониты, образовавшиеся за счет разложения туфогенных пород, характеризуются реликтовой пепловой структурой.

Полимиктовые глины содержат два или несколько глинистых минералов, причем ни один из них не является преобладающим. Макроскопический облик подобных глин весьма разнообразен. Они могут быть окрашены в бурые, коричневые, серые или зеленоватые тона. Полимиктовые глины обычно содержат значительное количество песчаной и алевритовой примеси и различные аутогенные образования — карбонаты, сульфаты, сульфиды, гидроокислы железа и т. п.

4. Химический состав

Химический состав глин колеблется в широких пределах, и входящие в состав глин оксиды по разному влияют на процесс получения конечные свойства керамики.

В глинах наиболее характерных видов содержится (в % по массе): кремнезема – 46-85, глинозема – 10-35, оксида железа – 0,2-10, диоксида титана – 0,2-1,5, оксидов щелочных металлов – 0,1-6, сернистого ангидрида – 0-0,5, потери при прокаливании (п.п.п.) – 8-14.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Литологические разновидности глин** | **Содержание компонентов, % (от-до/среднее) на сухое вещество** | | | | |
| **SiO2** | **AI2O3** | **Fe2O3** | **TiO2** | **п.п.п.** |
| Аргиллитиподобные | 36,09-58,31 44,4 | 26,73-40,55 36,11 | 0,09-4,29 1,41 | 0,5-5,37 1,92 | 10,19-16,0 14,32 |
| Аргиллитиподобные углистые | 31,4-49,94 40,09 | 24,92-41,42 33,45 | 0,28-3,1 1,85 | 0,38-4,58 1,72 | 46,0-33,0 20,72 |
| Пластичные | 31,88-77,44 47,0 | 25,25-40,87 32,24 | 0,41-4,19 2,65 | 0,18-4,31 1,72 | 7,05-16,0 13,14 |
| Пластичные углистые | 32,99-64,62 40,0 | 25,29-39,06 30,27 | 0,28-3,39 2,26 | 0,79-4,31 1,59 | 16,0-35,0 22,79 |
| Аргиллитиподобные пластичные и песчаные | 33,53-67,1 60,78 | 20,32-36,03 23,02 | 0,6-4,1 2,44 | 0,88-3,34 1,6 | 7,47-11,36 9,64 |

Примеси в глинах находятся в виде тонкодисперсных частиц либо включений и оказывает существенное влияние как на формовочные свойства глин, так и на свойства готовых изделий.

Кварцевый песок, количество которого может достигать в глинах по массе 60%, ухудшает пластичность, связующую способность глин и повышает трещинообразование на стадии охлаждения в процессе обжига, что, в свою очередь, приводит к снижению прочности и морозостойкости готовых изделий.

Оксид алюминия (глинозем – А1203) при повышенном его количество в глине приводит к увеличению температуры обжига и интервала спекания. А изделия с низким содержанием глинозма обладают невысокой прочностью.

Наличие железистых примесей (оксидов и гидроксидов железа, лимонит, пирит, сидерит) придает обжигаемым изделиям в зависимости от их количества цвет от светлокремового до красно-бурого. Глины с повышенным содержанием красящих оксидов железа могут слуюить природными пигментами: до 25% гидроксида железа – желтая охра, до 40% оксида железа -красная охра, до 60% оксида железа – яркокрасный сурик и др. В определенных количествах железистые соединения повышают количество керамических изделий, а также указывают на способность глин к вспучиванию.

Включения пирита и гипса являются причиной появления на поверхности готовых изделий зеленоватых выцветов и выплавов.

Наличие сульфатов вызывает после обжига появление на поверхности изделий высолов.

Карбонатные примеси (кальцит, доломит) понижают огнеупорность глин, сокращают интервал спекания, повышают пористость и понижают прочность готовых изделий. Тонкодисперсные примеси карбонатных пород практически не оказывает влияние на качество стеновой керамики, но очень вредны для производства изделий с плотным черепком – напольных плиток, канализационных труб, дорожного кирпича. Крупные же включения (более 1 мм) переходят при обжиге сырца в известь, которая гидратируется, поглощая водяные пары из воздуха или при увлажнении изделий в службе, резким увеличением объема, приводящим к появлению локальных вздутий («дутиков») либо полному разрушению изделий.

Оксид кальция в виде СаС03 также понижает температуру плавления, изменяет окраску обжигаемых изделий, придавая им желтый или розовый цвет, повышает пористость, снижает прочность и морозостойкость изделий.

Оксиды щелочных металлов являются сильными плавнями. Они понижают температуру обжига, повышают плотность и пористость изделий, ослабляют красящие свойства оксида железа.

Органические примеси (п.п.п.) в виде остатков растений и гумусовых кислот окрашивают изделия в темные тона, повышают пластичность за счет большого количества связанной воды и, следовательно воздушную осадку. С увеличением их содержания возрастает пористость, тем самым снижая механическую прочность изделий. Они полезны при получении стеновой керамики, но нежелательны в производстве напольных плиток, особенно бе-ложгущихся.

Минеральный состав глин отличается неоднородностью, однако в нем всегда преобладают глинистые вещества. В составе глинистого сырья в виде примесей встречаются зерна кварца, полевых шпатов, слюды, оксиды и гидрооксиды железа и марганца, а также органические вещества, растительные и животные остатки. В глинистом веществе может содержаться в большом количестве один или несколько минералов. Исходя из этого, глины подразделяют на мономинеральные, когда глинистое вещество состоит преимущественно из одного минерала, и полиминеральные, когда глинистое вещество состоит из нескольких минералов.

Глинистые минералы представляют собой водные алюмосиликаты

(xАl2О3 • ySiO2 • zH2O),

где х, y, z имеют различные значения.

К важнейшим глинистым минералам относятся: каолинит — Аl2О3 • 2SiO2 • 2Н2О, монтмориллонит — (Са, Mg)O • Аl2О3 • 4 — 5SiO2 • xН2О, гидрослюда (иллит) — К2О • MgO • 4Аl2О3 • 7SiO2 • 2Н2О и др.

Мономинеральные глины, состоящие преимущественно из каолинита или минералов каолинитовой группы, называют каолином. Каолин отличается от других глин высоким содержанием глинозема Аl2О3, меньшей пластичностью и обладает свойством придавать повышенную белизну обожженному керамическому материалу.

5. Структуры и текстуры глинистых горных пород

Структуры и текстуры глинистых пород

Под структурой глин подразумевают распределение компонентов породы по гранулярному составу, форму частиц, их пространственную ориентировку по отношению друг к другу и силы сцепления, соединяющие их вместе.

Различают структуры в сечении, перпендикулярном к наслоению, и структуры в сечении, параллельном наслоению.

Структуры в сечении, перпендикулярном к наслоению, разделяются на:

1)гемогенные, если напластование или слоистость не выражены;

2)ориентированные, если слоистые силикаты имеют отчетливую ориентировку, возникшую при осадконакоплении, диагенезе и т.д.

3)слоистые, если порода состоит из чередующихся слойков;

4)циклические, если в породе наблюдается ритмическое чередование, например, в ленточных глинах, в ленточных мергелях и целом ряде других осадков.

5)Микролинзовидные, если цикличность настолько локализована, что слойки кажутся залегающими несогласно даже в масштабе образца или шлифа.

Структуры в сечении, параллельном слоистости, подразделяются на:

1)кристаллические, если основная масса составлена хорошо индивидуализированными чешуйками;

2)скрытокристаллические, если кристаллическое строение различимо с трудом по присутствию слабо преломляющих участков скрытокристаллические, или аморфные, если глинистое вещество кажется изотропным. Глинистая масса имеет кристаллическое строение, а впечатление изотропности обусловлено компенсацией, возникающей при наложении друг на друга мелких кристаллических частиц.

Среди скрытокристаллических структур можно выделить следующие разновидности:

а) трещиноватые, сетчатые, обусловленные ориентированным расположением минералов по стенкам трещин;

б) петельчастые и хлопьевидные. Петельчатая структура характеризуется спутанноволокнистым сложением, напоминающем строение микроскопических волокон антигорита; хлопьевидная – присутствием округлых участков, окаймленных более высоко двупреломляющем материалом (либо слоистыми силикатами, либо кристаллами кальцита);

в) струйчатые, флюидальные, муаровые, обусловленные различными оптическими эффектами.

Структуры глинистых компонентов в цементе песчаных пород. Глинистая фракция пород представляет существенный интерес даже в тех случаях, когда присутствует в породе в подчиненном количестве или в виде незначительной примеси. Если глинистые минералы остаются неизменными среди изменяющейся основной массы породы, по ним можно судить о ранних этапах эволюции породы. И наоборот, если преобразуются глинистые минералы, а основная масса породы остается неизменной, по ним можно судить о недавних этапах эволюции породы.

Возникает проблема глинистых цементов, для которых тщательно разработана классификация структур глинистых цементов песчаников. Они подразделены на микроагрегатные, чешуйчатые, пленочные, крустификационные, вермикулитоподобные, лепидобластовые, сноповидные. В песках и песчаниках возникают новообразования глинистых минералов или слюидистых силикатов, составляющих существенную часть породы.

Слоистые силикаты участвуют в формировании оолитов и конкреционных структур. К этой категории близки также железные руды или породы с железистыми оолитами: изучение эволюции слоистых силикатов типа шамозитов и хлорита позволяет восстановить условия раннего и позднего диагенеза этих пород.

Особенностью некоторых глин является их пеллетовая текстура. Пеллеты представляют собой небольшие, округлые агрегаты глинистых минералов и мелкого кварца, рассеянные в матриксе, представленном тем же материалом. По размерам пеллеты составляют в диаметре 0,1-1,3мм, а в некоторых случаях достигают нескольких миллиметров(в длину). Их образование приписывают действию течения воды.

В некоторых глинистых породах осадочного происхождения проявляются реликтовые структуры, унаследованные от материнских пород, из которых они образовались. Примерами являются сапролиты, которые произошли от различных грубых вулканических и метаморфических пород. В этих породах достаточно хорошо сохранились « РЕЛИКТЫ» первичных минералов, поэтому можно проследить первоначальную гнейсовую сланцеватость, порфиробласты.

Другим примером реликтовой структуры являются бентониты и близкие к ним осадки, образующиеся in situ при преобразовании вулканического пепла. Нереликтовые структуры включают оолитовые и пизолитовые формы, возникающие в некоторых бокситовых и диаспоровых глинах. Известны также псевдоморфные замещения ракушечного материала монтмориллонитом и диагенетически перекристаллизованные структуры, подобные «метакристаллам» иллитовой слюды в тонкозернистой иллитовой основной массе. Большинство глинистых сланцев, однако, не проявляет ни одной из этих особенностей; они либо бесструктурны, либо слоисты/

Тонкослойные сланцы характеризуются ориентированными пластинчатыми слюдистыми компонентами, параллельными плоскости напластования, что хорошо видно под микроскопом. Хотя отдельные кристаллы располагаются не строго параллельно к плоскости напластования, шлифы, приготовленные перпендикулярно к этой плоскости, проявляют эффект одновременного погасания, как и в случае если бы шлиф был сделан из единого кристалла. В пластинчатых минералах световые колебания медленнее и параллельны спайности, поэтому проявляется параллельное погасание – эффект агрегатного погасания.

Однако в некоторых глинах и сланцах глинистые минералы проявляют беспорядочную ориентировку. Подобное явление может быть результатом аутигенной кристаллизации на месте. В других случаях подобное явление вызывается нарушением первичной структуры иллоядными донными организмами.

Свежеотложенные илы имеют чрезвычайно высокую водонасыщенность и очень большую пористость. Первоначальная пористость может составлять 70-80%. Поскольку в среднем в глинистых сланцах пористость составляет только 13%, то это означает, что первичные отложения были сильно уплотнены и обезвожены. Тот факт, уменьшение пористости происходит скорее за счет уплотнения, а не выполнения пор (как у песчаников), подтверждается постепенными изменениями структуры, которые направлены на то, чтобы ориентировать глинистые пластинки параллельно друг к другу и плоскости напластования.

6. Общие свойства

Свойства глин целиком зависят от их химического и минерального состава, а также от величины составляющих их частиц. Уже одни эти. факты указывают нам на важнейшие свойства глин.

Важнейшими свойствами глин являются:

1) способность в смеси с водой образовывать тонкие «взвеси» (мутные лужи) и вязкое тесто;

2) способность набухать в воде;

3) пластичность глиняного теста, т. е. способность его принимать и сохранять любую форму в сыром виде;

4) способность сохранять эту форму и после "высыхания с уменьшением объема;

5) клейкость;

6) связующая способность;

7) водоупорность, т. е. способность после насыщения определенным количеством воды не пропускать через себя воду.

Глины могут быть всех цветов - от белого до черного. На Украине и в некоторых других районах белая глина служит материалом для побелки стен, печей и т. д. Когда хотят покрасить стены в цветные тона, берут желтые, красные, зеленые и другие глины. Таким образом, здесь мы имеем дело с новым свойством глины - с красящей и кроющей ее способностью.

7. Физические свойства.

Большое разнообразие условий образования и степени литификации глинистых пород обусловливает значительный диапазон изменения их свойств. Среди физических свойств наименее изменчивы показатели плотности глинистых пород. Они варьируют от 2,50 до 2,85 г/см3. Примесь органических веществ понижает плотность глин, так как для гумуса она равна 1,25—1,40 г/см3. У минеральных монтмориллонитовых глин ее величина также низкая — до 2,25 г/см³.

Значения пористости варьируют от 25—30 до 60%; подавляющая часть пор является открытой, доступной для жидкой компоненты.

Наибольшей плотностью, как правило, обладают древние глины, залегающие на значительных глубинах и испытавшие сильное уплотнение. К этой категории относятся большая часть палеозойских, мезозойских, некоторые эоценовые и палеогеновые глины. Высокую уплотненность, независимо от возраста, имеют глинистые образования горно-складчатых районов, такие, как апшеронские глины Закавказья, олигоценовые глины Западного Кавказа. Среди континентальных четвертичных отложений наибольшую уплотненность имеют ледниковые глинистые залегания. Наименьшими показателями уплотнения характеризуются четвертичные озерные, озерно-ледниковые, аллювиальные и делювиальные глинистые образования.

С плотностью и пористостью глинистых пород тесно связана их водопроницаемость. Большая часть глин и суглинков относится к слабопроницаемым или практически водонепроницаемым породам. Значения коэффициента фильтрации для них изменяется от 10-3 до 10-5 м/сут. Это объясняется наличием у глин и суглинков ультракапиллярных пор, полностью занятых связанной водой. Фильтрация через такие поры возможна только при превышении начального градиента.

Важной особенностью глинистых пород является их способность вступать в обменные реакции, приводящая к изменению их состава, строения и свойств. Обменная способность глин часто используется в практических целях, например в химической промышленности, а также при целенаправленном изменении их свойств, таких, как водопроницаемость, липкость и др. Глинистые породы благодаря особенностям гранулометрического и химико-минерального состава проявляют четко выраженные физико-химические свойства. Так, многие глинистые породы при их увлажнении набухают, а при высушивании дают усадку, что сопровождается изменением объема от нескольких до 25—30%, а в некоторых случаях и больше. Развиваемое при этом давление набухания может достигать 1,0—1,5 МПа. При определенных условиях глинистые породы обладают липкостью, величина которой может достигать 5—6 Н/см².

Среди различных типов глин наиболее гидрофильными, а следовательно, и более склонными к проявлению названных свойств являются глины и тяжелые глины, содержащие значительное количество набухающих глинистых минералов (монтмориллонита, смешаннослойных) и органического вещества. Присутствие солей, а также слабогидрофильных глинистых минералов (типа каолинита) приводит к снижению показателей этих свойств. Наибольшая обменная способность, пластичность, набухание, усадка, липкость у высокопористых озерных глин, глин старичной фации аллювия, богатых органикой, у многих озерно-ледниковых и элювиальных глин, а также у лагунных и морских глин, лишенных солей. Наименее гидрофильны супеси и суглинки ледникового и аллювиального (пойменная фация) происхождения. Набухание, усадка и липкость глин помимо дисперсности и химико-минерального состава зависят от их степени уплотнения и прочности структурных связей. Наибольшим набуханием обладают высокогидрофильные, умеренно уплотненные глины с коагуляционным и переходным типом структурных связей. Таковыми являются, например морские отложения юры Русской платформы, некоторые разности сарматских глин Предкавказья и др.

Слаболитифицированные, высокопористые и, наоборот, сильнолитифицированные глины с переходным типом структурных связей обладают низкими показателями набухания. У первых это объясняется высокой пористостью и влажностью, а у вторых — наличием прочных структурных связей, препятствующих набуханию. К таким глинам относятся современные отложения морей и озер, многие четвертичные образования морского, озерного, водно-ледникового и аллювиального генезиса, а также глины древних комплексов — девона, карбона и перми.

Глинистые породы обладают различной деформируемостью и прочностью. Коэффициент их сжимаемости изменяется от единиц (у слаболитифицированных глин) до тысячных долей МПа"1 (у сильнолитифицированных глин). Модуль общей деформации варьирует от нескольких до 50—60 МПа. Угол внутреннего трения и сцепления изменяется соответственно от 5—10° и 0,01 — 0,05 МПа до 20-36° и 0,12-0,6 МПа. Столь широкий диапазон изменения механических свойств глинистых пород объясняется их различным составом, уплотненностью, влажностью и др. Среди многочисленных факторов, влияющих на прочностное и деформационное поведение глин, важнейшим является характер структурных связей. Глинистые породы с коагуляционным типом структурных связей характеризуются наибольшей сжимаемостью. График сжимаемости таких глин имеет вид экспоненциальной кривой, наклон которой к оси абсцисс постепенно уменьшается, вследствие чего коэффициент их сжимаемости постепенно снижается по мере уплотнения от 1 до 0,1 МПа-1, а модуль общей деформации соответственно возрастает от 1 до 10 МПа. В условиях быстрого неконсолидированного сдвига такие глины дают криволинейную зависимость т = / (а) . Значения (р и С при этом являются небольшими и, как правило, не превышают 5—15° и 0,05 МПа. При проведении опытов в условиях медленного консолидированного сдвига зависимость т =/(ст) приближается к прямолинейной, а значение С возрастает. Характер деформирования при сдвиге — вязкопластичный, остаточная прочность несущественно отличается от пиковой. Подобными прочностными и деформационными свойствами обладают современные и четвертичные глины и суглинки континентального, лагунного и морского происхождения со слабой и средней степенью уплотнения, высоким водонасыщением, мягкопластичной и пластичной консистенцией.

Глинистые породы с переходным типом структуры характеризуются значительно меньшей сжимаемостью: значение коэффициента сжимаемости составляет сотые доли МПа, а модуль деформации — 15—50 МПа. Зависимость сдвигающего усилия от нормальной нагрузки имеет прямолинейный характер как для консолидированного, так и неконсолидированного сдвига. Разрушение при сдвиге хрупкое, остаточная прочность намного ниже пиковой. Угол внутреннего трения изменяется в пределах 18—32°, сцепление — 0,1—0,4 МПа.

Наиболее часто глинистые породы с переходным типом контактов встречаются среди пород морского, лагунного и ледникового происхождения с высокой степенью уплотнения и водонасыщения, а также пород различного генезиса и степени уплотнения, находящихся в аридной зоне и имеющих невысокую степень водонасыщения.

Указанными выше прочностными и деформационными свойствами могут обладать породы различного возраста и генезиса, испытавшие значительное уплотнение или частичную цементацию в ходе литогенеза. Часто среди них встречаются недоуплотненные и переуплотненные глины. Первые образуются за счет ранней цементации, а вторые — при разгрузке литифицированных пород с сохранением у них части фазовых цементационных контактов.

Таблица. Содержание тонкодисперсных фракций в глинах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы глин | Содержание частиц, %, размером менее | |
| 10 мкм | 1 мкм |
| Высокодисперсные | Свыше 85 | Свыше 60 |
| Среднедисперсные | 60...85 | 40...60 |
| Низкодисперсные | 30...60 | 15...40 |
| Грубодисперсные | Менее 30 | Менее 15 |

8. Минеральный состав

Минеральный состав глин отличается неоднородностью, однако в нем всегда преобладают глинистые вещества. В составе глинистого сырья в виде примесей встречаются зерна кварца, полевых шпатов, слюды, оксиды и гидрооксиды железа и марганца, а также органические вещества, растительные и животные остатки. В глинистом веществе может содержаться в большом количестве один или несколько минералов. Исходя из этого, глины подразделяют на мономинеральные, когда глинистое вещество состоит преимущественно из одного минерала, и полиминеральные, когда глинистое вещество состоит из нескольких минералов.

Глинистые минералы представляют собой водные алюмосиликаты

(xАl2О3 • ySiO2 • zH2O),

где х, y, z имеют различные значения.

К важнейшим глинистым минералам относятся: каолинит — Аl2О3 • 2SiO2 • 2Н2О, монтмориллонит — (Са, Mg)O • Аl2О3 • 4 — 5SiO2 • xН2О, гидрослюда (иллит) — К2О • MgO • 4Аl2О3 • 7SiO2 • 2Н2О и др.

Мономинеральные глины, состоящие преимущественно из каолинита или минералов каолинитовой группы, называют каолином. Каолин отличается от других глин высоким содержанием глинозема Аl2О3, меньшей пластичностью и обладает свойством придавать повышенную белизну обожженному керамическому материалу.

|  |  |
| --- | --- |
| Минералы, содержащиеся в глинах | Минералы, загрязняющие глины |
| Каолинит (Al2O3·2SiO2·2H2O)  Андалузит, дистен и силлиманит (Al2O3·SiO2)  Галлуазит (Al2O3·SiO2·H2O)  Гидраргиллит(Al2O3·3H2O)  Диаспор (Al2O3·H2O)  Корунд (Al2O3)  Монотермит (0,2[K2MgCa]0·Al2O3·2SiO2·1,5H2O)  Монтмориллонит (MgO·Al2O3·3SiO2·1,5H2O)  Мусковит (K2O·Al2O3·6SiO2·2H2O)  Наркит (Al2O3·SiO2·2H2O)  Пирофиллит (Al2O3·4SiO2·H2O) | Кварц(SiO2)  Гипс (CaSO4·2H2O)  Доломит (MgO·CaO·CO2)  Кальцит (CaO·CO2)  Глауконит (K2O·Fe2O3·4SiO2·10H2O)  Лимонит (Fe2O3·3H2O)  Магнетит (FeO·Fe2O3)  Марказит (FeS2)  Пирит (FeS2)  Рутил (TiO2)  Серпентин (3MgO·2SiO2·2H2O)  Сидерит (FeO·CO2) |

9. Основные представители горной породы

Глина — тонкодисперсная порода, состоящая из частиц размером менее 0,01 мм и содержащая около 30 % частиц размером меньше 0,002 мм. Вещественный состав: глинистые минералы (каолинит, монтмориллонит, гидрослюда), кварц, слюды, оксиды и гидроксиды железа, алюминия, карбонаты, сульфаты, фосфаты, органическое вещество. Большинство глин имеет полиминеральный состав, встречаются также мономинеральные (каолиновые, монтмориллонитовые, бентонитовые) глины. Окраска зависит от примесей: белая, желтая, красная, бурая, серая, черная. В сухом состоянии имеет пелитовую структуру, землистую (порошковатую) текстуру. Во влажном состоянии обладает свойствами липкости, пластичности, набухания, размокания.

Практическое значение — керамическое сырье, основа для производства огнеупорных изделий. Применяется также в целлюлозной, парфюмерно-косметической и других видах промышленности.

Аргиллит — плотная, твердая, камнеподобная порода, образующаяся в результате диагенеза глин. Состоит из частиц размером менее 0,01 мм, Вещественный состав смешанный и ли гидрослюдистый. Окраска разнообразная - темных тонов черная. Структура пелитовая. Текстура слоистая. Для аргиллитов характерна остроугольная, тонкоплитчатая отдельность, часто с раковистым изломом. В отличие от алевролитов — мылкие на ощупь при смачивании водой, не имеют шероховатой поверхности.

Практическое значение — сырье для изготовления огнеупорных изделий.

10. Список используемой литературы

1.Общий курс петрографии О.Н.Белоусова В.В. Михина 1972 «НЕДРА»

2. Глинистые породы и их свойства (Соколов В.Н. , 2000), «НАУКИ О ЗЕМЛЕ

3.Основы геологии (часть 1) В.А.Ермолов Л.Н. Ларичев В.В. Мосейкин 2004год издательство МГГУ