

АЛЕВРОЛИТЫ ЮСТЫДСКОГО ПРОГИБА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТОГО ЩЕБНЯ

А.Л. Будников

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», с. Малоенисейское

Для низкоуглеродистых алевролитов Юстыдского прогиба впервые обнаружено свойство вспучивания при нагревании их до определенной температуры с образованием прочных и легких гранул, которые обладают всеми технологическими свойствами керамзита и могут с успехом заменять его, тем более, что технология их получения экономичнее, чем для керамзита.

Пористый щебень (керамзит) служит заполнителем при производстве легких и теплоизоляционных бетонов. Наиболее распространенный способ его получения - это обжиг гранул, изготовленных из специальных смесей на основе глин и органических добавок, так называемый *мокрый* или *пластический*. Однако этот способ достаточно сложен технологически, трудоемок и энергоемок, что и определяет систематический дефицит данного продукта на нашем рынке.

Предлагается другой вид сырья, из которого получается пористый щебень (кремугит). Этот метод применяется не для глин, а для твердых материалов, не требующих специальной подготовки. Природный дробленый материал сразу подвергается обжигу. К таким материалам относятся алевролиты и алевропелиты, а также некоторые типы низкоуглеродистых глинистых сланцев с содержанием органического вещества не менее 0,2 %. Вышеуказанные породы уже давно используются на территории бывшего СССР для получения пористого щебня. Так, низкоуглеродистые сланцы как сырье используются в Южном Казахстане, Узбекистане, на Украине, в Молдове, а также на территории России в Ростовской, Магаданской областях и в Карелии. В северо-западном регионе России на основе шунгитсодержащих сланцев Карелии на ряде заводов путем обжига получают пористый щебень, имеющий название шунгит. Также активно используют низкоуглеродистые сланцы для производства пористого щебня и за рубежом, прежде всего в Западной Европе (в Германии и Австрии под названием экспандит, в Испании – реалит), а также в США (реалит) и Монголии (кремугит).

Для промышленного использования материалов, пригодных для производства пористого щебня, необходимо наличие массивов с однородными литологическими и технологическими свойствами, оптимальными для вспучивания. Согласно действующим техническим условиям для пористого щебня, основным требованием к качеству сырья является величина коэффициента вспучивания не менее 2,5 и интервал вспучивания не менее 30° С. Наряду с этими чисто технологическими требованиями установлены и геолого-литологические критерии, определяющие качество сырья: наличие в породе рассеянного органического вещества, тонкозернистая структура, однородный литологический и минеральный состав, отсутствие прослоев алеврито-песчаных и карбонатных пород и процессов интенсивного выветривания и рассланцевания. Другими важными условиями для промышленной отработки сырья являются мощность и размеры геологических тел. Современное горное оборудование, рассчитанное на добычу стройматериалов, требует (ориентировочно), чтобы мощность продуктивных пластов при пологом залегании была не менее 10 м, при крутом залегании - не менее 20 м.

Что касается алевролитов и низкоуглеродистых сланцев, находящихся на территории Республики Алтай и пространственно расположенных в пределах Юстыдского прогиба, то здесь автором впервые обнаружено их уникальное свойство вспучиваться при нагревании с образованием прочных и легких гранул. По аналогии с Монголией будем называть их кремугитами.

Способность алевролитов к вспучиванию установлена экспериментально путем нагревания образцов в муфельной печи до температуры 1200° С. Анализ проб проведен в ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» ведущим специалистом Манаенко Г.А. Установлены интервал вспучивания, оптимальная температура и коэффициент вспучивания. По результатам испытаний 50 проб, в 40 пробах установлена хорошая вспучиваемость с коэффициентом вспучивания от 2,5 до 3,05, некоторые образцы имели коэффициент вспучивания более 6. Кроме того, проводилось измельчение алевролитов до крупности 0,074 мм, затворение с водой, формовка гранул, сушка в естественных условиях и обжиг, при этом коэффициент вспучивания не превышал 2.

Вспучивание алевролитов происходит в интервале температур от 1190 до 1220° С, при этом хорошая вспучиваемость начинается с 1200° С, а при температуре 1220° С происходит частичное оплавление породы.

По литолого-геологическим условиям особых исследований не проводилось, но визуальными, по маршрутным наблюдениям, отмечается значительная протяженность слоев алевролитов и низкоуглеродистых сланцев по простиранию, их однородный состав, слабое рассланцевание и выдержанная мощность. Отмечались пласты мощностью до 30-40 м с протяженностью по простиранию в несколько километров. Кроме того, привлекает их хорошая доступность, автотранспортом можно доехать до наиболее интересных и продуктивных пластов. По предварительным подсчетам, запасы пород, пригодных для производства пористого щебня (кремугита), оцениваются миллионами тонн.

Сущность явления вспучивания для низкоуглеродистых алевролитов, по мнению Ю.К.Калинина, заключается в химическом взаимодействии алюмосиликатных железосодержащих минералов и тонкодисперсного шунгита (тонкорассеянный рентгеноаморфный углерод). В результате происходит частичное восстановление железа из алюмосиликатов (хлорит, слюда) и окисление углерода из шунгита. Появление в ходе реакции газообразной окиси

углерода обеспечивает образование мелких пузырьков в массе нагреваемого образца. Процессу вспучивания способствует также и то, что алюмосиликатная масса при высокой температуре обжига находится в особом пиропластическом состоянии, обеспечивающем возникновение расплава (стекла). Образование газовых пузырьков оказывается очень эффективным, все пузырьки не связаны между собой, они закрыты, что и обеспечивает сохранение низкого удельного веса гранул (не тонут в воде) и их высокую морозоустойчивость. В образовании газообразной фазы принимает участие и кристаллизационная вода глинистых минералов.

Приведенные данные показывают, что монотонные флишоидные толщи Юстыдского прогиба могут с успехом использоваться для получения пористого щебня (кремугита) наиболее экономичным и менее энергоемким в современных условиях непластичным способом. Кроме того, желательны провести исследования на предмет использования кремугита в качестве минерального удобрения, в производстве кремоблоков при строительстве зданий, как облицовочный материал.

В заключение хотелось бы обратить внимание и дополнить исследования, проведенные Б.Г.Семенцовым [1] при изучении землетрясений юго-востока Горного Алтая и, в частности, Алтайского землетрясения, произошедшего в сентябре-октябре 2003 года. Как отмечает Б.Г. Семенцов, Алтайское землетрясение было вызвано сейсмической активностью, обусловленной всплыванием более «легкого» Северо-Чуйского блока-«треугольника», в условиях локального горизонтального растяжения. Перемещению подверглись южная и северо-восточная стороны блока, сложенные терригенными породами девонского возраста. Амплитуда вертикального перемещения составила в среднем 0,5 м. На основании вышеописанных свойств терригенных пород юстыдской серии, выполняющих также и этот блок-«треугольник», можно предположить, что при тектоническом воздействии на данный литокомплекс выделялось достаточно большое количество энергии, в том числе и тепловой, что и привело к локальному вспучиванию алевролитов и увеличению объема породной массы, что, в свою очередь, повлекло «всплывание» Северо-Чуйского блока. Следует отметить, что вспучивание низкоуглеродистых пород не является причиной начала тектонических нарушений и подвижек, а представляет собой их конечный продукт, возможно, усиливающий катастрофический эффект землетрясений. В настоящее время каких-либо более углубленных исследований роли вспучивания пород в сейсмически активных районах не проводились, но данное предположение имеет место быть.

Литература

1. Семенцов Б.Г. Алтайское землетрясение сентября – октября 2003 года // Природные ресурсы Горного Алтая. 2005. № 2. С. 32 –48.
-