

4. *Строительные нормы и правила Российской Федерации*. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М. : Минстрой России, 1997. – 44 с.
5. *Трофимов В. Т.* Грунтоведение / В. Т. Трофимов, В. А. Королев, Е. А. Вознесенский, Г. А. Голодковская, Ю. К. Васильчук, Р. С. Зиангиров ; под ред. В. Т. Трофимова. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
6. *Трофимов В. Т.* Новые данные о просадочности погребенных почв массивов лессовых пород / В. Т. Трофимов // РАН. – 2003. – Т. 392, № 1. – С. 111–114.
7. *Трофимов В. Т.* Опорные инженерно-геологические разрезы лессовых пород Северной Евразии / В. Т. Трофимов, С. Д. Балыкова, Т. В. Андреева, А. В. Ершова, Я. Е. Шаевич; под ред. проф. В. Т. Трофимова. – М. : КДУ, 2008. – 608 с.
8. *Трофимов В. Т.* Современная парадигма геологии и теоретические задачи инженерной геологии / В. Т. Трофимов, Т. И. Аверкина // Геоэкология. – 2000. – № 2. – С. 174–184.
9. *Трофимов В. Т.* Содержание, структура и современные задачи инженерной геологии. Статья 1 / В. Т. Трофимов // Вестник Московского университета. – 1996. – № 6. – С. 3–16.
10. *Трофимов В. Т.* Экологическая геология / В. Т. Трофимов, Д. Г. Зилинг. – М. : ЗАО «Геоинформмарк», 2002. – 415 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕРГЕЛЕЙ КАРБОНАТНОГО ФЛИША ПРИ ВЫВЕТРИВАНИИ

Т.В. Любимова, доцент

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар,
тел.: 8(861)21-99-634; e-mail: TV-Luy@yandex.ru*

А.В. Овчинников, аспирант

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар,
тел.: 8(861)21-99-634; e-mail: first-fish@yandex.ru*

Рецензент: Бочкарев А.В.

Исследованы физико-механические свойства пород флишевой формации Черноморского побережья Северо-Запада Кавказа.

Physical and mechanical properties of flysch formations of the Black Sea shore of North-West Caucasus have been studied.

Ключевые слова: выветривание, физико-механические свойства, Черноморское побережье.

Key words: weathering, physical and mechanical properties, the Black Sea shore.

Важность изучения процесса выветривания определяется тем, что он является первичным по отношению к другим экзогенным процессам. Строительство инженерных сооружений требует знания состава, строения и свойств пород зоны гипергенеза, т.е. активной части коры выветривания, находящейся в контакте с инженерными сооружениями. К настоящему времени накоплен опыт изучения кор выветривания магматических и метаморфических пород в связи с поиском и разработкой месторождений полезных ископаемых. Зоны трещиноватости активно изучаются при проведении инженерных изысканий с целью строительства гидротехнических и подземных сооружений. Вместе с тем вопросы изучения зоны гипергенеза в районах разви-

тия пород флишевой формации остаются практически нерешенными. С учетом инновационной политики администрации Краснодарского края, направленной на развитие инфраструктуры Черноморского побережья, т.е. создание, реконструкцию и развитие объектов спорта, туризма и отдыха, особую актуальность приобретает изучение особенностей выветрелости массивов горных пород флишевой формации.

Изучаемая территория сложена верхнемеловыми и палеоценовыми породами карбонатной и терригенной подформации соответственно, которые при определенном наборе литологических разностей в циклитах характеризуются широким диапазоном изменчивости физических свойств. Наиболее всего выветриванию подвержены II элементы флишевых циклитов – мергели и аргиллиты. В ходе исследования были изучены обнажения Черноморского побережья в зоне выходов циклитов снегуревской свиты верхнего маастрихта. Снегуревская свита (K_2sn) представлена крупноритмичным (52 см) биогенным грубым парафлишем. Элементы циклитов состоят из: обломочных горных пород, включающих граувакки (3 %), песчаники (3 %), алевролиты (4 %); пелитовой составляющей циклитов из слабоизвестковистых (78 %) и глинистых мергелей (3 %). Биогенные горные породы представлены известняками (6 %). В естественном залегании мергели имеют довольно высокую плотность и прочность, однако при выветривании образуют дресву, часто с глинистым заполнителем, которая при длительном увлажнении приобретает пластичность.

Петрографическое изучение показало литологическое разнообразие мергелей. Это объясняется переменным содержанием в породах, во-первых, глинистой и карбонатной составляющих, а, во-вторых, обломков микробиоса (до 15 %) и пелитово-алевритово-песчаной кварцево-глауконитовой примеси (до 15 %). Многие разновидности мергелей отличаются присутствием пирита (до 5 %). Для пород характерны разнообразные текстуры: от неслоистых до микрослоистых и со следами явной биотурбириванности.

Петрофизические исследования мергелей выявили пределы изменения минералогической плотности 2,68–2,72 г/см³ (2,7 г/см³) и их объемной плотности 2,28–2,43 г/см³ (2,31 г/см³). Величина открытой и общей пористости мергелей совпадает и варьируется от 9,3 до 19,1 % (14,7 %). Значения относительного сопротивления мергелей, рассчитанные по результатам определений их удельного электрического сопротивления, имеют следующие показатели – 19,8–37,1 (27,98). Вместе с тем мергели отличаются значениями интервального времени распространения упругих продольных волн в пределах 405–498 мкс/м (443 мкс/м). Магнитная восприимчивость этих литотипов составляет 4 – 13,6·10⁻⁵ед. СИ и обусловлена присутствием в них сидерита [FeCO₃] и пирита FeS₂.

Установленные особенности связаны с формированием по мергелям той или иной из IV-х зон коры выветривания и происходящими в них физико-химическими процессами.

В зоне I – скрытотрещиноватой зоне – основным процессом является гидролиз пирита.

II зона, или глыбовая – характеризуется вдольтрещинным окислением двухвалентного железа с выделением гидроокислов по стенкам трещин.

Указанные преобразования приводят к изменению свойств мергелей в разрезе коры выветривания: величина минералогической и объемной плотности уменьшается вверх по разрезу; открытая и общая пористость существенно увеличивается при приближении к дневной поверхности; рост показателей

магнитной восприимчивости мергелей также подчеркивает увеличение гидроксидов железа вверх по разрезу.

В III – щелочной зоне – происходит полное окисление пирита и пропитывание породы гидроксидами железа, что придает ей бурую окраску.

Проведенные физико-механические испытания образцов горных пород щелочной ра змерности (фракция 20–40 мм) по ГОСТ 8269.0-97 и ГОСТ 8267-93 показали, что их насыпная плотность составляет 1094 кг/м³, водопоглощение – 7,48 %. Потери при дробимости в воздушном состоянии составили 22,75 %, что соответствует марке 400. Дробимость в водонасыщенном состоянии и после 25 циклов замораживания определить не удалось ввиду потери образцами целостности. Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии при нагрузке 640 кг/с составил 3,65 МПа, а при 760 кг/с – 4,34 МПа. При этом в водонасыщенном состоянии предел прочности на одноосное сжатие резко уменьшился и в среднем составил 0,61 МПа при 80 кг/с. Испытания на истираемость показали 27 % потери, что соответствует марке И2. Морозостойкость – ниже минимального уровня, следовательно, образцы такой размерности неморозостойки.

Зона тонкого дробления (IV зона) является зоной выщелачивания. Карбонатность пород вверх по разрезу варьирует от 66 до 54 %. Результатом эпигенетического выщелачивания является возникновение пустот самых различных размеров: от мелких пор (до 1 мм) и каверен (более 1 мм). Форма пор и каверен неправильная, удлиненная, щелевидная.

Таким образом, при выветривании мергелей циклитов, слагающих мергельный флиш Черноморского побережья Северо-Запада Кавказа, частично изменяются химико-минералогический состав, текстура и структура пород. Из наиболее существенных изменений в химическом составе вверх по разрезу можно отметить увеличение содержания окислов и снижение карбонатности. Из изменений физико-механических свойств следует отметить увеличение водопоглощения, снижение предела прочности на одноосное сжатие и потерю морозостойкости.

АНТРОПОЦЕНТРИЧЕСКИЙ И ФИТОЦЕНТРИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОДИНАМИКЕ

**М.А. Харьковина, старший научный сотрудник геологического факультета
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
тел.: (8512524992*131; e-mail: kharkina2011@yandex.ru**

Рецензент: Мурзагалиев Д.М.

Определены списочный состав и интенсивность геологических процессов, угрожающих жизни человека и существованию растений. Показано, что необходим отдельный подход к оценке эколого-геодинамических условий для различных представителей биоты.

Estimation of the intensity of geological processes dangerous for human's life requires a differentiated approach to people's, animals' and plants' state. Differences concern not only their duration and intensity but also the list of processes.