

УДК 551

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ДЕЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЕРРИТОРИИ БОЛЬШОГО СОЧИ И ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К ДИНАМИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ

ENGINEERING AND GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF QUATERNARY TALUS DEPOSITS IN THE GREATER SOCHI AND THEIR RESISTANCE TO DYNAMIC LOADS

Кононенко Владимир Николаевич

кандидат технических наук,
доцент кафедры кадастра и геоинженерии
Кубанского государственного
технологического университета
set@id-yug.com

Еркушов Владислав Юрьевич

аспирант кафедры кадастра и геоинженерии
Кубанского государственного
технологического университета

Аннотация. В статье рассмотрены делювиальные отложения, слагающие поверхностные оползневые тела, распространенные в г. Сочи и непосредственно воздействующая на них динамическая нагрузка. Выполнен расчет собственных частот грунтов и определены глубины, на которых возможно возникновение резонансного эффекта.

Ключевые слова: делювиальные отложения, физико-механические свойства, частоты грунтов.

Vladimir Kononenko

Ph.D. Associate Professor of inventory
and geo-engineering
Kuban State University of Technology
set@id-yug.com

Erkushov Vladislav

Graduate student of inventory
and geo-engineering
Kuban State University of Technology

Annotation. In the article the talus deposits composing the landslide surface of the body, common in the city of Sochi and the direct impact on their dynamic load. The calculation of the natural frequencies of soil and determined the depth at which the resonance effect can occur.

Keywords: talus deposits, physical and mechanical properties, the frequency of soils.

В связи с возросшим интересом к региону Большого Сочи особое внимание следует уделить изучению литологических особенностей строения оползневых тел и показателей физико-механических свойств грунтов, слагающих оползневые тела, и их собственных частот, для выявления возможных резонансных явлений от автотранспорта. Данные исследования позволят более детально подходить к инженерно-геологическому районированию отдельных участков для целей строительства и прогнозированию активности оползневых масс.

Объектом исследования являются верхние слои делювиальных отложений, которые имеют широкое распространение по всей территории Большого Сочи и служат естественным основанием для большинства существующих автомобильных дорог.

Цель работы заключается в определении физико-механических и расчетных частотных характеристик отложений, для выявления наиболее слабых слоев в геологическом разрезе, которые могут являться потенциальной поверхностью скольжения. В настоящий момент это является одной из приоритетных задач в проектировании инженерных сооружений на рассматриваемой территории.

Делювиальные голоценовые образования слагают четвертичный чехол на склонах, пораженных оползневыми процессами, а также на межоползневых увалах. Представлены однородными глинами твердыми, массивного сложения, коричневатого-серого, коричневатого-голубого и серо-коричневого цвета, с содержанием щебня и дресвы ар-

гиллитов выветрелых от 10 до 20 %. В глинах отмечаются прослой суглинков твёрдых. Реже твёрдые суглинки слагают всю толщу делювия. Мощность делювиальных глин составляет обычно от 1,0 до 2,5 м, но на некоторых участках она достигает 3,5–5,5 м. Делювиальные отложения слагают верхний слой древних оползневых накоплений и являются современными оползневыми телами.

Согласно исследованиям, проводимых для изучения техногенных динамических нагрузок, вибрационное воздействие от автомобильного транспорта [1], проникает в грунтовую толщу до глубины 10–15 м. Наибольшая амплитуда от данного вида воздействия была зафиксирована в пределах 10–20 Гц.

На основании этих данных была построена расчетная модель для выявления глубины, на которую проникает волна от динамического воздействия, рассчитаны напряжения, возникающие в грунте и максимальная амплитуда смещения частиц 10–20 Гц. В результате было выяснено, что наибольшее воздействие на естественное основание автомобильных дорог оказывается до глубины 5 м.

Для определения собственных частот делювиальных грунтов и величины колебательной нагрузки от автомобильного транспорта на отдельных участках существующих автомобильных дорог были проведены геофизические исследования (рис. 1–3). По результатам расчетов собственных вертикальных и горизонтальных частот [2], выполненных на основе скоростей продольных и поперечных волн, были получены искомые данные (рис. 4).

На основе анализа сейсмограмм воздействия от автомобильного транспорта (рисунок 4), были выделены частоты с наибольшей и наименьшей амплитудой воздействия. Наибольшее воздействие на исследуемые грунты оказываются в промежутках частот 15-20 Гц и 42-47 Гц. Наименьшая амплитуда зафиксирована в высокочастотном спектре со значениями более 100 Гц.

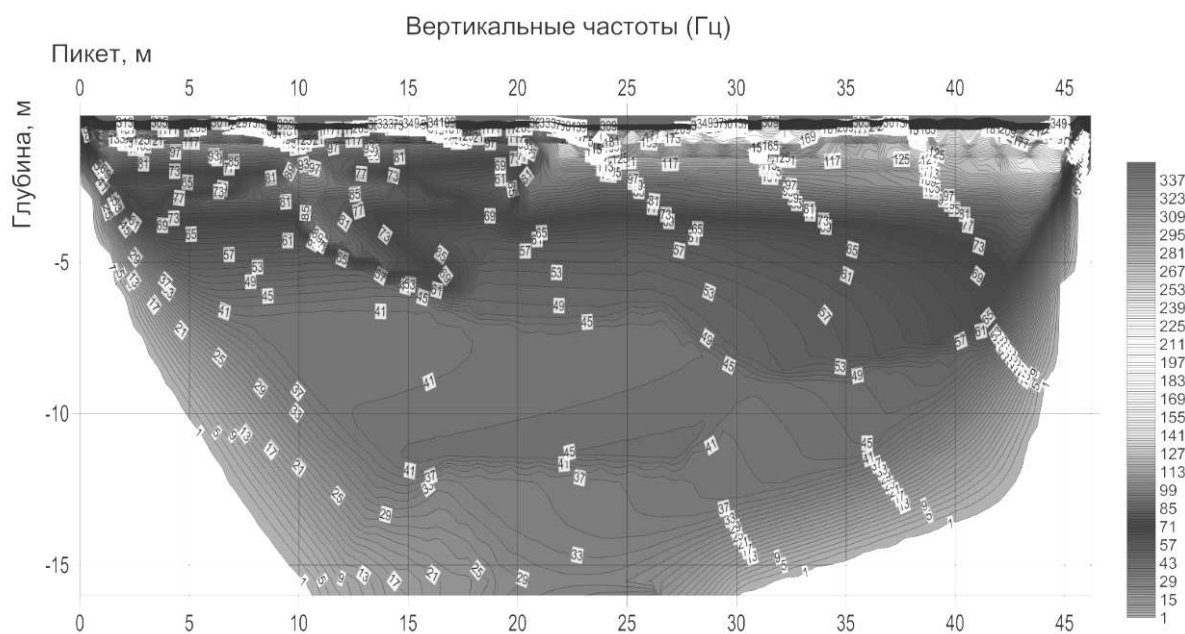


Рисунок 1 – Вертикальные собственные частоты грунтов, полученные по данным геофизических исследований

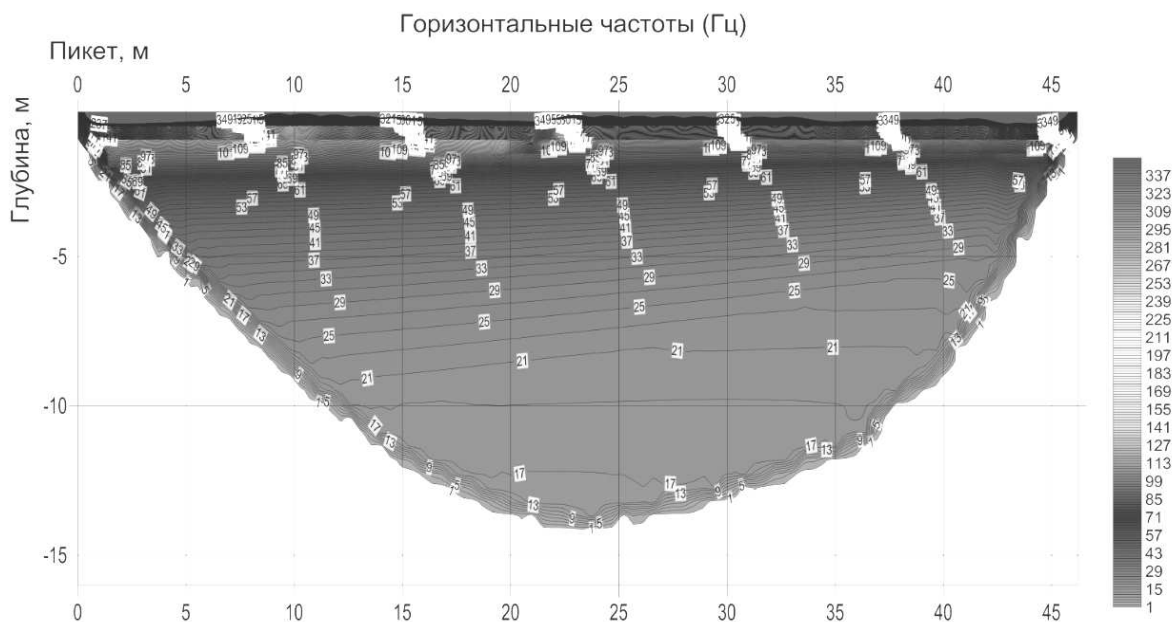


Рисунок 2 – Горизонтальные собственные частоты грунтов, полученные по данным геофизических исследований

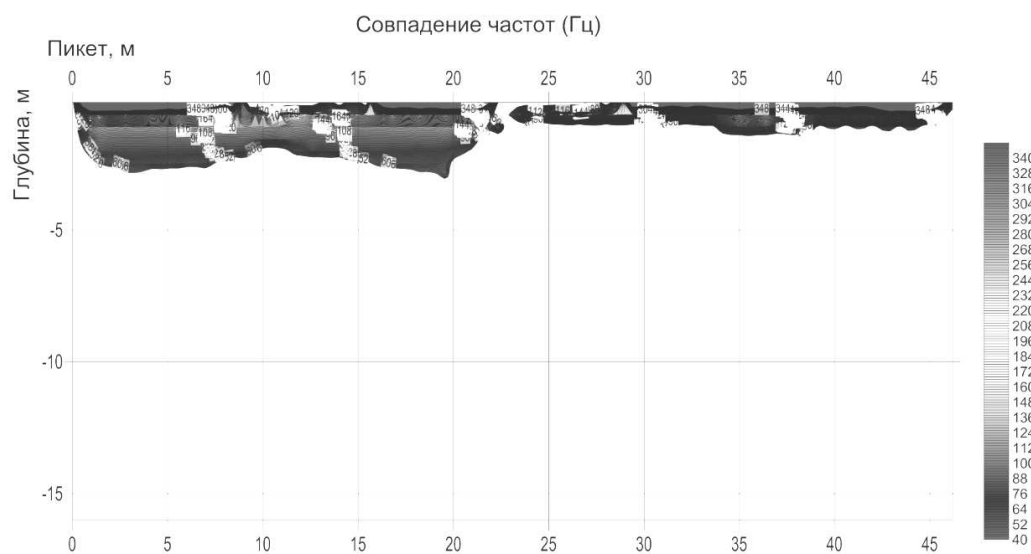


Рисунок 3 – Зоны совпадения вертикальных и горизонтальных частот грунтов, полученных по данным геофизических исследований

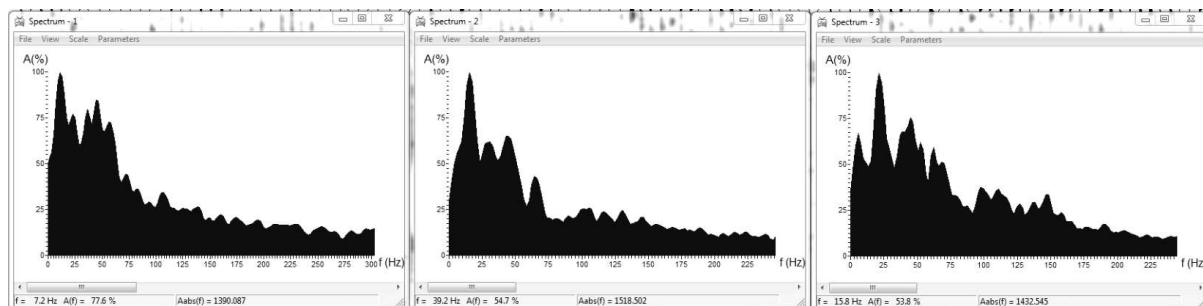


Рисунок 4 – Сейсмограмма вибрационного воздействия на поверхности грунт

Как видно из расчетов, роль вибрационного воздействия в возникновении и развитии оползневых процессов значительна. Сравнивая собственные горизонтальные и вертикальные частоты с данными анализа сейсмограмм от автомобильного транспорта, можно сделать следующие выводы:

- воздействие на внутреннюю структуру грунта, оказывается в двух направлениях, в случае горизонтального и вертикального распространения волны;
- эффект резонанса может возникнуть на глубине от 1,92 до 2,08 м и от 4,0 до 5,0 м, если волна распространяется от источника возбуждений горизонтально;
- при вертикальном прохождении волны от динамической нагрузки резонанс, вероятно, проявится на глубине около 5 м;
- при сотрясениях в оползнеопасном массиве возникают колебания, вызывающие разуплотнение глинистых отложений, отслоение пород массива и формирование новых поверхностей скольжения.

Так как вибрационное воздействие на поверхность в районе г. Сочи присутствует практически повсеместно, в связи с строительным бумом и основное количество оползневых тел находится в предельном состоянии, расчет устойчивости склонов следует вести с учетом вибрационного воздействия.

Литература:

1. Вознесенский Е.А. Поведение грунтов при динамических нагрузках : Учебное пособие. – М. : Изд-во МГУ, 1997 – 288 с.
2. Novak M., Sheta M. Dynamic response of piles and pile groups. Faculty of Engineering Science The University of Western Ontario. – London, Ontario, Canada.

References:

1. Ascension E.A. Soil behavior under dynamic loads : Textbook. – М. : Moscow State University Press, 1997 – 288 p.
2. Novak M., Sheta M. Dynamic response of piles and pile groups. Faculty of Engineering Science The University of Western Ontario. – London, Ontario, Canada.