

Геологическое обоснование инженерной защиты газопровода от оползней на берегу Куйбышевского водохранилища

Научный руководитель – Трофимов Виктор Титович

Прасолов Андрей Александрович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

E-mail: ghfcjkjdfylhtq@yandex.ru

Оползни являются крайне распространёнными и опасными геологическими процессами. Для грамотного выбора схем инженерной защиты от оползней требуется геологическое обоснование, учитывающее все основные факторы их развития. Объектом изучения были склоны правого берега Куйбышевского водохранилища около г. Новоульяновск в связи со строительством газопровода Старая Бинарадка-Ульяновск. Они сложены гравийным и суглинистым аллювием, а также плиоценовыми песками, верхнемеловыми мергелями и нижнемеловыми глинами с определёнными расчётными показателями γ , ϕ , C .

На основе полученной исходной информации [1] для разрезов 6Б, 8Б и 9Б проводились расчёты устойчивости склонов как аналитическим методом Шахунянца с критерием прочности Кулона-Мора, так и численным конечно-разностным методом с критерием прочности Друкера-Прагера с вписанной поверхностью текучести ввиду преобладания деформаций сдвига и учётом пластического деформирования грунтов. По полученным расчётам определялись поверхности скольжения с коэффициентом устойчивости <1 , по которым определялся дефицит устойчивости согласно формуле 5.1 СП 116.13330.2012 для разного сочетания нагрузок за срок эксплуатации сооружения в 50 лет, с учётом проектного землетрясения (6 баллов) за 100 лет и с учётом максимального расчётного землетрясения (7 баллов) за 1000 лет. Далее по формуле 63 из «Руководства по проектированию и устройству заглубленных инженерных сооружений» (1986) определялась высота удерживающей панельной подпорной стенки, и рассчитывалось среднее оползневое давление, воздействующее на эту стенку. Для разреза 6Б также рассматривался вариант с урезом нижней части склона (пунктир). При анализе результатов можно сделать следующие выводы. Численные методы позволяют точнее определить влияние поверхностных сил воздействия водохранилища на НДС грунтового массива, тем самым точнее выявить контуры оползневых тел. Кроме того, согласно численным расчётам можно установить, какие участки будут раньше становиться менее устойчивыми и точнее выбрать места проектирования удерживающих панельных стен с меньшей высотой, но большим оползневым давлением. Аналитические методы могут определять наиболее неблагоприятные участки на ранней стадии изысканий для последующего более детального изучения. Согласно численным расчётам для каждого разреза следует установить по 2 подпорные стенки высотой от 5-6 м и средним оползневым давлением 25 кПа (6Б с урезом) до 13-14 м и давлением 41-43 кПа (9Б), а по методу Шахунянца следует установить по 1 подпорной стенке высотой от 18 м и давлением 13 кПа (6Б с урезом) до 20 м и давлением 32 кПа (9Б). Таким образом, выбор метода оценки оползневого процесса существенно влияет на геологическое обоснование мероприятий инженерной защиты сооружений. Подобные расчёты позволяют наиболее грамотно оценивать геологические риски, в том числе экономические, социальные и экологические.

Источники и литература

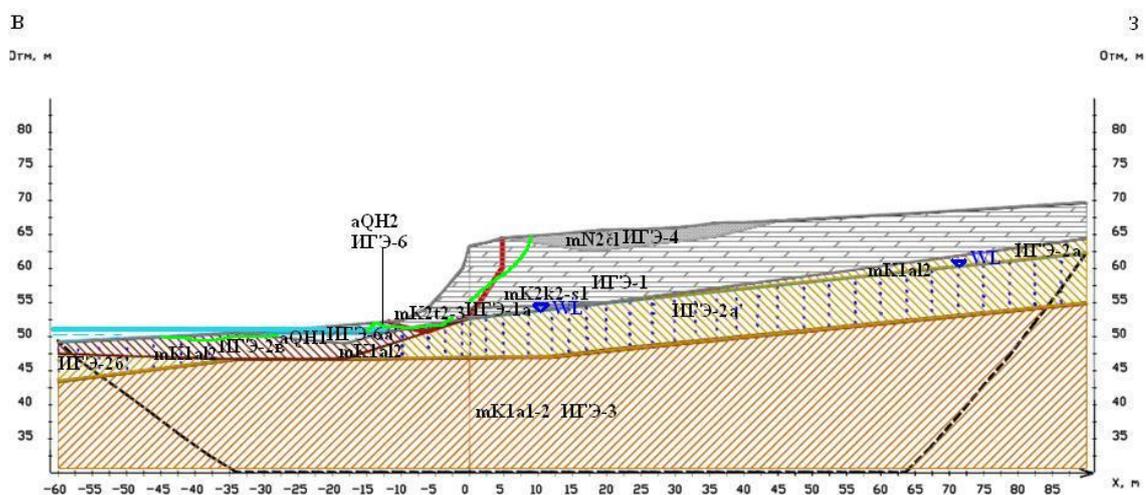


Рис. 3. Инженерно-геологический разрез 9Б по материалам [1]: зелёным цветом отмечены поверхности скольжения по численному методу (конечно-разностному с критерием прочности Друкера-Прагера), красным - по аналитическому (Шахунянца с критерием прочности Кулона-Мора).