

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО УЛ. ОКТЯБРЬСКИЙ ВЗВОЗ, 1 И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕЁ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ

М.В. Ликаровская

Научный руководитель А.А. Краевский

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия,

На территории г. Томска активно развиваются оползневые процессы, представляющие угрозу не только для зданий и сооружений, но и для проживающих на этой территории людей.

Одной из опасных в этом отношении является территория Октябрьского взвоза, где развиты как природные, так и техногенные оползни.

Г. Томск расположен на границе Западно-Сибирской равнины, на правом берегу р. Томи. Климат г. Томска характеризуется как резко-континентальный, с коротким теплым летом и продолжительной холодной зимой.

В геоморфологическом отношении, город расположен в пределах западного склона Томь-Яйского водораздела и представляет собой всхолмленную равнину. Главной рекой города Томска является Томь, с её притоками-Ушайкой, Басандайкой, М.Киргизкой, Керепеть. Река имеет смешанное питание: среди которого преобладает снеговое и дождевое.

Исследованная площадка расположена в центральной части города Томска в границах улиц Б.Подгорная, ул. Октябрьский Взвоз и ул. Октябрьская (рис. 1)

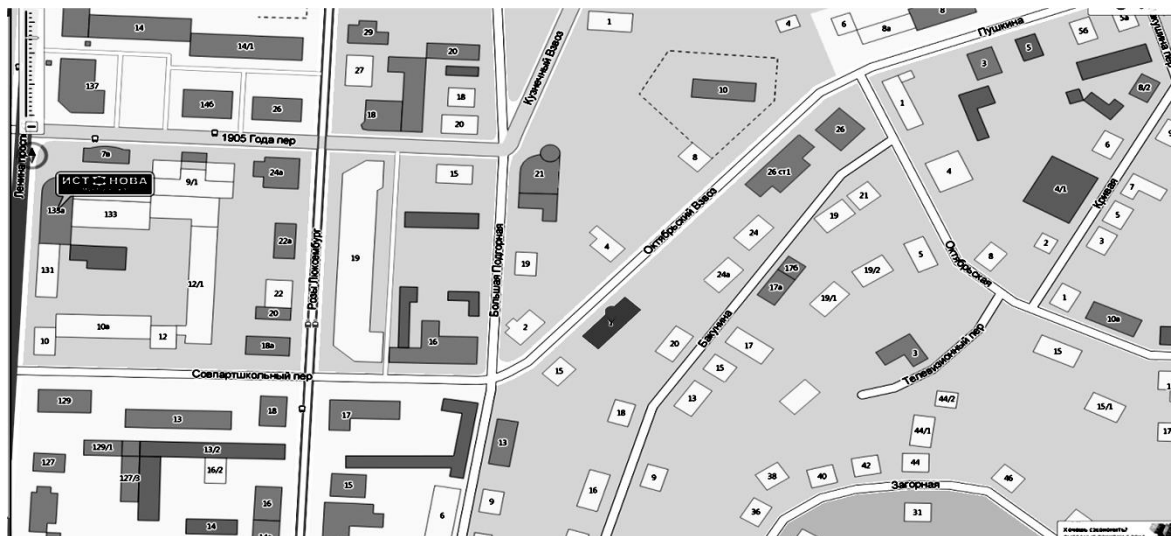


Рисунок 1 – Расположение оползнеопасного участка

В геоморфологическом отношении, площадка приурочена к 1-й надпойменной террасе р. Томи. Рельеф участка не ровный, имеет выраженный уклон в северо-восточном направлении.

Территория изысканий находится в жилой зоне города старой застройки с надземными инженерными коммуникациями: телефония и радиолиния. Прилегающая территория застроена в основном частными жилыми домами с выгребными ямами, погребами и другими хозяйственными постройками.

В геологическом строении изученной площадки до глубины 20,0 м принимают участие средне- и верхнечетвертичные озерно-аллювиальные отложения окраинной части Томь-Яйского междуречья.

В геологическом строении участка принимают участие супеси, пески и суглинки. По составу, состоянию и физико-механическим свойствам выделено: Супесь твердая озерно-аллювиальная непросадочная; супесь пластичная аллювиальная; песок пылеватый озерно-аллювиальный маловлажный; суглинок текучепластичный озерно-аллювиальный с примесью органического вещества; песок мелкий маловлажный озерно-аллювиальный.

На данной территории в 2013 году произошел оползневой процесс представляющий собой оползень оплывания с глубиной захвата склона от 0,5 до 0,8 м. Оползневые массы в настоящее время располагаются в дворовой части здания между подошвой склона и зданием. В этих условиях они оказывают дополнительное негативное воздействие на здание и способствуют переувлажнению стен. Было решено провести инженерно-геологические изыскания на основании которых провести расчет на устойчивость склона.

На данной территории были проведены инженерно-геологические изыскания. Были пробурены 2 скважины и построены 3 инженерно-геологических разреза по линиям I-I, II-II и III-III. По линиям I-I и II-II были проведены расчеты на устойчивость склона.

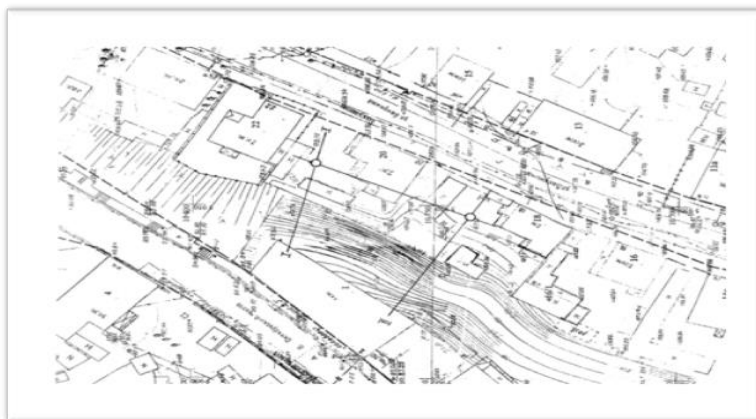


Рисунок 2 – Топографический план

В настоящее время при решении вопросов устойчивости склонов используют различные методы и расчетные схемы, которые базируются на различных теоретических подходах и отличаются между собой по способу решения задач и точности получаемых результатов. Использование той или иной схемы основывается на установлении ее граничных условий применительно к конкретным инженерно-геологическим условиям. Эти схемы являются графической или математической моделью склона и представляют частное решение конкретной задачи. При выборе расчетных схем важным моментом является установление механизма развития оползневой процесс и типа оползня.

Развитие оползневых процессов на склонах в слоистых или однородных по литологическому составу четвертичных отложениях происходит чаще всего по криволинейной (круглоцилиндрической) или близкой к ней поверхности скольжения. В данном случае формируются оползни сдвига, которые могут иметь различные размеры и криволинейную, близкую к дуге окружности, поверхность скольжения.

Согласно рекомендациям ПНИИС [6] количественную оценку и прогноз устойчивости склонов следует производить применительно к типам оползней,

вероятным в данных конкретных условиях. С учетом выявленного механизма и типа оползневых процессов осуществляется выбор методов и расчетных схем.

Исследуемая территория имеет уклон в северо-западном направлении. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются от 107,06-108,80 м на бровке склона и до 88,40-91,50 м у подошвы. Высота склона изменяется от 16,0 до 17,0 м.

Расчет методом круглоцилиндрической поверхности скольжения были проведены для оценки общей устойчивости склона по линиям I-I и II-II.

Высота склона по линии I-I составляет 10.8 м, угол наклона склона 30° . Коэффициент устойчивости склона равен 1.90.

На склоне отмечается локальные оползневые процессы с небольшой мощностью захвата насыпных грунтов и грунтов коренного склона. Оползни носят характер оплывания и проявляются при интенсивном выпадении дождевых осадков. В результате смещения грунтов со склона административное здание было присыпано оползневыми массами, представленными бытовыми отходами, золой и пр.

С учетом инженерно-геологических условий данного участка в качестве основных были использованы методы алгебраического сложения сил по круглоцилиндрической поверхности скольжения. Эти методы в теоретическом отношении достаточно хорошо разработаны и широко используются при решении практических задач по устойчивости склонов, откосов и бортов карьеров.

Анализ существующих методов расчета устойчивости склонов и откосов, учитывающих геологическое строение и конфигурацию склона, позволил рекомендовать для оценки устойчивости склона метод круглоцилиндрической поверхности скольжения предложенный Филлениусом с использованием графика Н. Янбу

Расчет методом круглоцилиндрической поверхности скольжения были проведены для оценки общей устойчивости склона по линиям I-I и II-II.

Высота склона по линии I-I составляет 10.8 м, угол наклона склона 30° . Коэффициент устойчивости склона равен 1.90.

На участке где наибольшая крутизна склона, была проведена локальная оценка устойчивости склона методом ломаной поверхности скольжения близкой к логарифмической спирали.

По результатам устойчивости склона можно сделать вывод, что склон является устойчив.

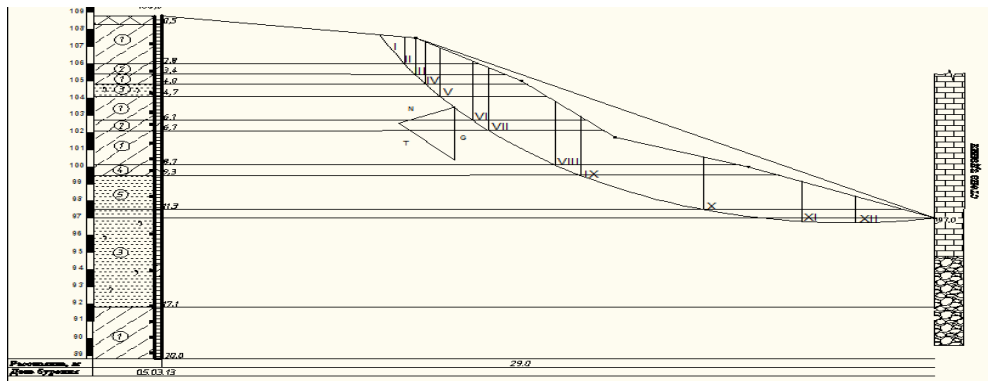


Рисунок 3 – Схема расчета устойчивости склона по линии I-I

По линии II-II высота склона 15,6 м. Угол наклона склона 24°. Общая устойчивость склона составила 1,66.

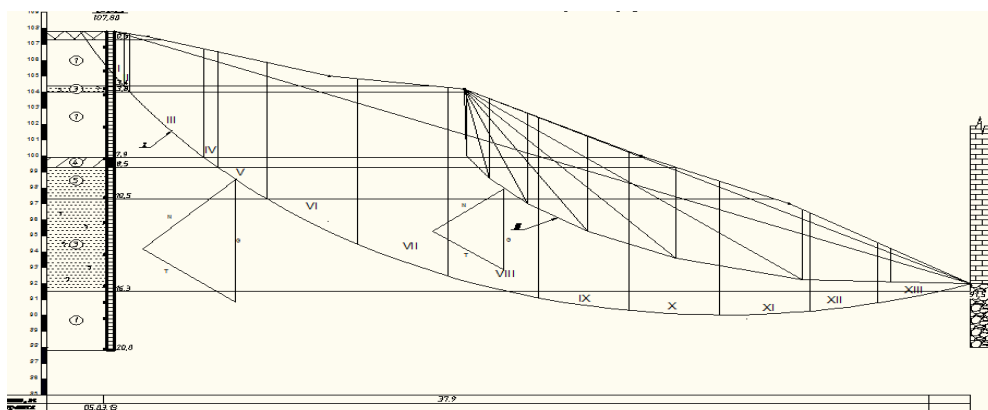


Рисунок 4 – Схема расчета устойчивости склона по линии II-II

Так же были проведены расчеты устойчивости склона при замачивании грунта, по результату которых было выявлено, что устойчивость склона уменьшилась и требует определенных мер по защите территории.

Сложный комплекс мероприятий по борьбе с оползнями подразделяется на пассивные и активные меры.

Пассивные меры – это предупредительные меры. К ним относятся:

1. Запрещение подрезки склонов
2. Запрещение подсыпок и строительства в оползневой зоне
3. Запрещение производства взрывных работ
4. Запрещение сброса на склон поверхностных вод
5. Запрещение уничтожения растительности на склоне.

Активные меры заключаются в инженерных способах борьбы:

1. Расчистка территории от оползневых масс.
2. Установление подпорной стенки в нижней части склона.

Литература

1. Бычков О.А. Инженерная защита территории // Изд-во ТГАСУ, 2003. – 25 с. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Минстрой Росси, ПНИИИС, М., 1997 г
2. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов // М.: Высшая школа, 1982. – 511 с.
3. Рекомендации по количественной оценке устойчивости оползневых склонов. ПНИИИС Госстроя СССР. М., Стройиздат, 1984.
4. СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования. Госстрой СССР М. ЦИТП, 1991 г.
5. ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. Госстрой России. 1996 г.
6. ГОСТ 25100-96. Грунты. Классификация. Госстрой России. ПНИИИС. 1995 г