

**Deformation structures on the subsiding loess soils of the south Kazakhstan region
with the increase soak
Budikova A.¹, Tamshybay B.²**

**Просадочная деформация сооружений на лёссовых грунтах юга Казахстана
с учетом увеличения области замачивания
Бодикова А. М.¹, Тамшыбай Б. С.²**

¹Бодикова Айгуль Молдашевна / Budikova Aigul Moldashevna - кандидат технических наук, старший преподаватель;

²Тамшыбай Бекзат Сагатулы / Tamshybay Bekzat Sagatuly – магистрант,
кафедра строительства и строительных материалов,

Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация: в статье предлагается один из способов определения совместной просадочной деформации сооружений и их лёссовых оснований. Приводятся результаты обработки экспериментальных данных, полученных при испытаниях модели опоры лотка акведука – штампа на основании из монолитов лёссового грунта ненарушенной структуры.

Abstract: the paper proposes a method for determining a joint subsidence deformation structures and their loess grounds. The results of experimental data obtained during the test model support tray aqueduct - stamp on the basis of the monoliths loess soil undisturbed.

Ключевые слова: засоленные грунты, лёссовые грунты, просадочные грунты.

Keywords: saline soils, loess soils, soil subsidence.

В последнее десятилетие многие исследователи отмечали значительную изменчивость физических и механических характеристик лёссовых грунтов и необходимость учета этого обстоятельства в инженерных расчетах [1].

Для проведения сравнительного анализа изменчивости свойств лёссовых грунтов юга Казахстана нами были проведены лабораторные исследования физико-механических свойств лёссовых просадочных грунтов до и после их замачивания.

Важнейшим расчетом просадочного основания сооружений является определение ожидаемой деформации лёссового грунта в результате увлажнения, так как она может привести к разрушению грунта и, как следствие, к аварийному состоянию или полной непригодности дальнейшей эксплуатации гидросооружения.

Увеличение влажности грунта вызывает непрерывное возрастание пластической деформации, захватывая все большую область и, наконец, наступает разрушение грунта по плоскостям скольжения, образуя бугры выпирания.

Процесс просадки будет продолжаться до тех пор, пока на нижней границе увлажненной толщи влажность не достигнет начальной критической влажности w_n , которую условно можно принять равной влажности на пределе пластичности w_p , так как при этой влажности грунт переходит в пластичное состояние и под действием определенного значения давления $p_{sl} > \sigma_n$ создается условие для начала просадочного течения грунта [2].

Известно, что большие ошибки в прогнозировании размера совместной просадочной деформации гидросооружения и его лёссового основания могут объясняться несоответствием принятой расчетной модели реально происходящим при просадке процессам.

Общепринятым в настоящее время считается взгляд, что просадка представляет собой резкое уменьшение объема лёссового грунта; основания не вследствие увеличения давления до предельной величины, а в результате изменения его физического состояния и существенного снижения показателей прочности - угла внутреннего трения φ и удельного сцепления c после его замачивания, что приводит к потере прочности основания сооружений, т. е. замачивание выступает в роли эквивалента разрушающей нагрузки [2].

По мнению многих ученых, процесс просадки можно представить как пластическое течение введенного в состояние предельного равновесия замоченного лёссового грунта [4]. Данный вид интерпретации просадки наиболее отвечает модели теории предельного напряженного состояния. Известно, что эта модель позволяет рассчитать значения критических нагрузок от передаваемой на основание равномерно распределенной нагрузки интенсивностью p .

Согласно теории предельного равновесия, можно считать, что до достижения напряжения по подошве замоченного грунта лёссового основания сооружений значения меньше первого критического σ_n , при влажности w меньше начальной критической w_n , грунт в лёссовом основании находится в устойчивом состоянии. Тогда для определения начального критического давления можно воспользоваться формулой Н. П. Пузыревского [3], когда ни в одной точке основания не наступает предельное состояние:

$$\sigma_n = \{[\pi(\gamma_0 d + c_n \operatorname{ctg} \varphi_n)] / (\operatorname{ctg} \varphi_n + \varphi_n - \pi/2)\} + \gamma_0 d, \text{ кПА} \quad (1)$$

где γ_0 , c_n , φ_n – соответственно удельный вес, удельное сцепление и угол внутреннего трения замоченного грунта лёссового основания под подошвой гидросооружения при влажности w_n ; d – глубина заложения фундамента гидросооружения.

Таким образом, можно считать, что напряжение, равное σ_n , является начальным просадочным давлением p_{s0} , после достижения которого начинается просадка.

Литература

1. Научно-методический журнал «Наука, техника и образования» 2016 № 1 (19) «Ожидаемая совместная просадочная деформация сооружений с учетом области замачивания» Будикова А. М., Тамшыбай Б. С., 71 стр.
2. ГОСТ 23161-2012. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. М.: Госстандарт, 2012 г.
3. *Мустафаев А. А.* Расчет оснований и фундаментов на просадочных грунтах. М., 2001 г.
4. *Крутов В. И.* Расчет фундаментов на просадочных грунтах. М., 1999 г.
5. *Фролов Н. Н.* Проектирование гидросооружений оросительных систем на просадочных грунтах. М., ВО «Агропромиздат», 1988 г.
6. *Кириллов А. А.* Изучение работы гидротехнических сооружений оросительных систем на лёссовых грунтах и совершенствование методов их проектирования и строительства. Диссертация на соискание ученой степени д. т. н. – 05.23.07. МГУП, 1991 г.
7. ГОСТ 23161-2012. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности. М.: Госстандарт, 2012 г.