

## ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВО НА ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ

*Е. К. Есимов<sup>1</sup>, А. А. Камышбаев<sup>1</sup>, Б. Ш. Култасов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> к.т.н., доцент, ЮКУ им . М. О. Ауезова г. Шымкент Р. К. [esimov58@mail.ru](mailto:esimov58@mail.ru)

<sup>2</sup> докторант, ЮКУ им . М. О. Ауезова г. Шымкент Р. К. [esimov58@mail.ru](mailto:esimov58@mail.ru)

### **Аннотация**

Автором приведены критерии разделения на 4 группы по просадочности, в зависимости от мощности лессовой толщи и величины просадки, рекомендуются рациональные методы устранения просадки.

**Ключевые слова:** просадочность, лессовые толщи, технологии, величины уплотнения, условия.

## EXPERIENCE IN DESIGN AND CONSTRUCTION ON SUBSIDENCE SOILS

*E. K. Yesimov, A. A. Kamyshbaev, B N. Kultasov Sh.*

### **Annotation**

The author presents the criteria for dividing into 4 groups by subsidence, depending on the thickness of the loess layer and the amount of subsidence, rational methods of eliminating subsidence are recommended.

**Keywords:** subsidence, loess, strata, technologies, compaction values, conditions.

**Введение.** В Казахстане просадочные лессовые грунты распространены на 12 % территории республики. По данным КАЗГИИЗ на равнинных территориях Казахстана преобладают массивы с мощными просадочными толщами более 20 м, которые относятся ко II типу грунтовых условий по просадочности. Лессовые грунты Туркестанской, Жетысуской и Жамбылской областей по грунтовым условиям характеризуются как I, так и II типами по просадочности.

**Материалы и методы.** Строительство промышленных, гражданских и сельскохозяйственных зданий и сооружений в данных регионах осложняется такими факторами, как сейсмичность площадки строительства и сезонное поднятие уровня грунтовых вод.

Так, например, в г. Шымкенте с 1978 г. ежегодно в среднем 5...8 жилых или общественных зданий деформируются из-за утечки воды из водопровода и канализационных коммуникаций или в результате подъема уровня грунтовых вод. Для восстановления и ремонта этих зданий ежегодно расходуются до 150 млн. тенге.

Устранение просадочности лессовых грунтов производится многими методами и технологиями. Выбор эффективной технологии уплотнения, закрепления грунтов для каждого конкретного случая устранения просадочности является сложной задачей и до настоящего времени решается трудоемким методом вариантного проектирования.

**Результаты и обсуждение.** Наибольшее распространение в строительной практике получили рекомендуемые СНиП 2.02.01-83 и СНиП следующие методы устранения просадочности: уплотнение тяжелыми трамбовками; вытрамбовывание котлованов; уплотнение или прорезка сваями; предварительным замачиванием, в том числе с применением энергии взрыва; закрепление термическим методом и силикатизацией; строительство с применением комплекса водозащитных мероприятий, включающее конструктивные мероприятия в сочетании (необходимых случаях) с активными методами недопущения и устранения возможных кренов.

В зависимости от величины просадки лессовых грунтов мощности просадочной толщи (полудлины криволинейного участка кривой просадки от собственной массы  $R_M$ ) и коэффициента просадочности (таблица) просадочные грунты II-типа можно разделить на четыре группы (рисунок).

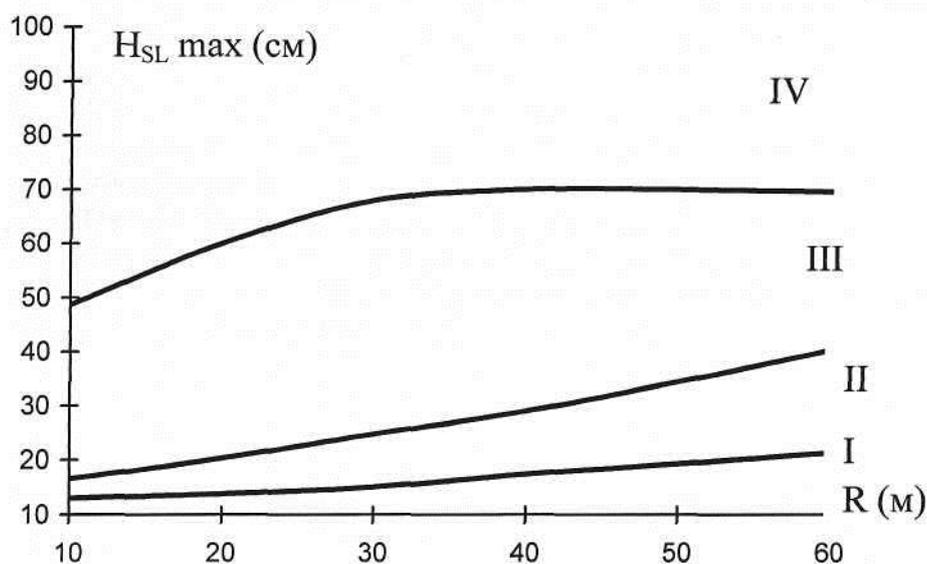
**Таблица 1** – Характеристики грунтов

Тип грунтовых условий по просадочности	Наименования территорий по просадочности грунтов	Преобладающие характеристики		
		SxL, см	HxI, м	ExL
2	Сильнопросадочные	100 -200	20-30 и более	0,04
2	Среднепросадочные	50-100	10-20	0,04
2	Слабопросадочные	10-50	5-10	0,01-0,03
2	Очень слабопросадочные	5-10	3-7	0,01-0,02
1	Просадочные при бытовой нагрузке	Менее 5	Различная	Различная
1	Просадочные при дополнительных нагрузках	Менее 5	3-10	0,01-0,04
	Непросадочные при нагрузках до 300 КПа	Нет	Нет	<0,01

Территория группы I характеризуется сочетанием параметров, при которых даже в случае полного проявления максимальной просадки и при наиболее невыгодном расположении источников замачивания относительно здания, крена здания либо его отсеков, не превысят допустимых по условиям их эксплуатации. Для этой группы территорий в качестве основного метода рекомендуется комплекс конструктивных защитных мероприятий.

Территория группы II характеризуется сочетанием параметров, при которых в случае полного проявления просадочных свойств грунтов возможны наклоны зданий, превышающие допустимые по условиям эксплуатации. Для этих территорий рекомендуются методы полного комплекса защитных мероприятий

в сочетании с поверхностным уплотнением тяжелыми трамбовками, вытрамбовываем или устройство грунтовых, или гравийно-песчаных подушек.



**Рисунок 1** – Группы территорий с просадочными грунтами II-типа по просадочности

Территория группы III характеризуется сочетанием параметров, при которых вероятность получения зданиями деформации составляют более 60%.

Необходимо перевести грунты этих территорий в группу II, применять методы глубинного уплотнения или же прорезку толщи сваями.

Территория группы IV характеризуется сочетанием параметров, при которых вероятность получения зданиями сверхнормативных кренов при полном проявлении просадки достаточно высокая, возможно полное его разрушение от деформации основания.

**Заключение.** Для этих территорий при возможности не рекомендуется строительство зданий и сооружений. При необходимости возведения зданий и сооружений на этих территориях необходимо использовать методы полного устранения просадочности в сочетании с поверхностным уплотнением, включая конструктивные и водозащитные мероприятия с использованием выравнивающих устройств, или же прорезку толщи свайными фундаментами с учетом силы отрицательного трения.

#### Список цитированных источников

1. Рекомендации по рациональному выбору фундаментов и методов подготовки оснований при строительстве гражданских зданий просадочных грунтах, Киев ЗНИИЭП. – Киев, 1985 г. – 11 с

2. Рекомендации по проведению инженерно-геологических изысканий и выбору методов подготовки оснований при строительстве в районах распространения лессовых грунтов Южного Казахстана, КазГИИЗ / А. Т. Адиков, Р. А., Гирканова, А. Н., Мусин, В. В. Подколотин. , Алма-Аты, 1986 г. – 75 с

3. Мураталин, Н. К. Опыт уплотнения просадочных грунтов. Здания и сооружения в сложных инженерно-геологических условиях / Н. К. Мураталин. – Киев : Будевільник., 1982. – С. 20–21.

4. Мураталин, Н. К. Прикладная механика грунтов / Н. К. Мураталин, И. С. Бровко.– Казахский химико-технологический институт, Шымкент; 1995.

5. Патент № 18132 РК. Способ уплотнения лессовых просадочных грунтов / Есимов Е. К., Мураталин Н. К., Мамбеталиева У. Д., Иманалиев К. Е., Мураталин М. Н. опубл. 15.12.2006г.

6. The Removal subsidence property of forestry soil / E.K. Esimov, U.D. Mambetalieva, N.K. Muratalin, K.E. Imanaliev «Geotechnical aspects of natural and man-made disasters».– Astana,2005.–С. 233-234.