

<sup>8</sup> Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности: Справочник / Под общ. ред. И. В. Рябова. М.: Химия, 1970.

<sup>9</sup> Селицкий Г. А. Электрокоагуляционный метод очистки сточных вод от ионов тяжёлых металлов. М.: ЦНИИТЭИ ЦВЕТМЕТ, 1978.

<sup>10</sup> Яковлев С. В. Очистка производственных сточных вод. М.: Стройиздат, 1986.

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДА

С. И. Махова

Основания и фундаменты зданий и сооружений служат для восприятия нагрузок от строительных конструкций, технологического оборудования и нагрузок на полы.

Выбор основания (несущего слоя) производится в зависимости от инженерно-геологических условий площадки строительства, конструктивных особенностей проектируемого здания и сооружения; грунты основания должны обеспечивать надежную работу конструкций зданий и сооружений при минимальных объемах строительных работ по устройству фундаментов.

В качестве основания могут приниматься любые грунты; не рекомендуется использовать в качестве основания ил, торф, рыхлые песчаные и текучепластичные глинистые грунты.

При свайных фундаментах грунты основания должны позволять максимально использовать

прочность материалов свай при минимальном сечении, длине и заглублении подошвы ростверка.

В целях выявления пространственных закономерностей инженерно-геологических условий на территории мегаполиса был выполнен сравнительный анализ этих условий для инженерно-геологических районов города, относящихся к Прикаспийской синеклизе и Приволжской моноклинали Воронежской антеклизы.

К ним относятся тектоническая позиция и господствующий тип тектонических движений, преобладающие типы четвертичных отложений, геоморфологические условия, состав и физико-механические свойства грунтов (в том числе специфических), геологические и инженерно-геологические процессы. Итоги анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика инженерно-геологических районов Прикаспийской синеклизы и Приволжской моноклинали Воронежской антеклизы

Номера районов	
ИГР I, ИГР II, ИГР III, ИГР VII	ИГР IV, ИГР V, ИГР VI, частично ИГР VIII
Тектоническая позиция	
Прикаспийская синеклиза	Приволжская моноклинали Воронежской антеклизы
Господствующий тип тектонических движений	
Погружение	Поднятие
Преобладающие типы четвертичных отложений	
Морские, аллювиально-морские, аллювиальные, озерные, золотые, лессовые	Лессовые, аллювиальные
Геоморфологические условия	
Прикаспийская низменность — плоская аккумулятивная равнина, сложенная морскими и континентальными четвертичными отложениями	Приволжская возвышенность — денудационная равнина, сложенная дочетвертичными отложениями, перекрытыми лессовыми породами
Гидрогеологические условия	
Неглубокое залегание УГВ (до 1—5 м) в морских, аллювиальных, озерных отложениях	УГВ на неосвоенных территориях располагался в дочетвертичных отложениях. Освоение территории привело к резкому подъему УГВ

ИГР I, ИГР II, ИГР III, ИГР VII

ИГР IV, ИГР V, ИГР VI, частично ИГР VIII

**Состав и физико-механические свойства грунтов**

Преобладают рыхлые четвертичные глинистые, лессовые и песчаные породы морского, аллювиального и озерного происхождения. Голоценовые глины слабо литифицированы, верхнеплейстоценовые от слабой до средней литификации, средне- и нижнеплейстоценовые среднелитифицированы

Преобладают скальные и полускальные породы мечеткинской и царицынской свит терригенной и кремнистой формации палеогена.  
Песчаные грунты ергенинской свиты неогена обладают высокой плотностью и малой сжимаемостью

**Специфические грунты**

Повсеместно распространенные хвалынские глины относятся к сильнонабухающим, особенно на участках соляных куполов. В межкупольных депрессиях хвалынские глины относятся к слабым грунтам, как и аллювиальные старичные грунты. Верхнехвалынско-современные и верхнечетвертичные ательские лессовые породы являются просадочными

Покровные лессовые породы являются просадочными. Олигоценовые глины майкопской серии палеогена и оливково-зеленые глины эоцена относятся к сильно-набухающим.  
Слабые грунты связаны с долинами притоков Волги: Мечеткой, Царицей, Ельшанкой и др.

**Геологические и инженерно-геологические процессы**

Современные тектонические движения на соляных структурах со скоростью до 18 мм/год, часто сопровождаемые разломами. Характерно преобладание аккумуляции над денудацией. Оползни и оврагообразование, связанные преимущественно с долиной р. Волги, входят в группу наиболее опасных процессов. На освоенных территориях типичны процессы изменения гидрогеологических условий: резкий подъем уровня грунтовых вод, подтопление, заболачивание, засоление, просадочные явления в лессах, набухание глин, уменьшение прочности пород и их размокание, оползни, коррозия и пр.  
На освоенных территориях развиваются эоловые процессы и опустынивание

Современные тектонические процессы, связанные с соляной тектоникой, отсутствуют.  
Характерно преобладание денудации над аккумуляцией. Оползни и оврагообразование, связанные как с долиной р. Волги, так и с многочисленными оврагами, также входят в группу наиболее опасных процессов. Переработка правого берега Волгоградского водохранилища происходит со скоростью от 0,4 до 1,8 м/год в палеогеновых отложениях.  
На освоенных территориях происходит изменение ГГУ, которое вызывает повышение уровня грунтовых вод, образование верховодки, увеличение влажности пород и их размокание, коррозию, оползни и т.д. При подъеме уровня грунтовых вод возникает подтопление, заболачивание и вторичное засоление

В целом по большинству признаков Прикаспия и Воронежской антеклизы районы резко отличаются. Некоторым исключением является сходство инженерно-геологических процессов в подземной гидросфере, однако и здесь скорости подъема УГВ на хвалынских глинах в Прикаспии существенно выше, чем в лессовых породах Приволжской возвышенности.

Некоторым особняком выглядят районы VIII типа — преимущественного распространения искусственных насыпных и намывных пород мощностью до 28 м, подстилаемых аллювиальными современными отложениями притоков Волги, которые распространены как в Прикаспии, так и на Приволжской антиклинали мегаполиса, с некоторым преобладанием в северной части. Они возникли в результате ликвидации мелких речек, оврагов и балок.

Как указывалось выше, количество высотных зданий в Волгограде и их высота непрерывно возрастают (более 100 м). Как правило, многоэтажные здания возводят на свайных или плитных фундаментах.

Вместе с тем инженерно-геологические условия территории Волгограда достаточно сложные, что связано с распространением так называемых специфических грунтов.

Первым от поверхности горизонтом являются техногенные грунты, по преимуществу насыпные и намывные. Вследствие высокой неоднородности в качестве естественного основания для плитных фундаментов они не используются, хотя сроки их самоуплотнения давно исчерпаны. При свайном варианте фундаментов эти грунты полностью прорезаются сваями и опираются на слабосжимаемые грунты.

К просадочным грунтам относятся в первую очередь покровные лессовые породы  $LQ_{III}$ , широко распространенные на водораздельных пространствах и склонах Приволжской возвышенности. Кроме того, просадочными являются погребенные лессовые породы ательского горизонта  $LQ_{IIIat}$ . Оба типа грунтов проявляют просадочность при замачивании.

Набухающие грунты представлены древними глинами майкопской свиты палеогена  $P_3mk$ ; при замачивании они увеличиваются в объеме, а давление набухания составляет 0,15—0,3 МПа. Другим типом набухающих при замачивании пород являются глины хвалынского горизонта  $Q_{IIIhv}$ ; их давление набухания достигает 0,5 МПа.

К слабым грунтам относятся озерно-аллювиальные глины и суглинки бекетовского горизонта, образовавшиеся около 10 тыс. лет назад и

вследствие этого обладающие высокой пористостью, влажностью, сжимаемостью и крайне низкой прочностью.

Вполне понятно, что все перечисленные выше специфические грунты не могут использоваться в

качестве оснований плитных фундаментов без искусственного укрепления грунтов.

Ниже рассматриваются результаты 245 натуральных испытаний свай (табл. 2) статическими нагрузками в различных инженерно-геологических условиях.

Таблица 2

Результаты полевых исследований несущей способности свай в различных инженерно-геологических условиях Волгограда

Несущий слой грунта	Глубина погружения, м	Частные значения несущей способности свай, тс	Количество опытов	Примечания
<b>Свай-стойки сечением 0,3x0,3 м</b>				
Песчано-алевритовые породы мечеткинской свиты палеогена P <sub>2</sub> m	3,0	80	2	
	4,0	96	2	
	4,6—4,8	75	4	
	5,1—5,6	90	4	
	5,5	85	3	
	6,5	80	1	
	7,5	65—70	2	* лидер 6,0 м
	7—9	85	12	
	11—13	100	3	
	12	90	3	
15	90	2		
<b>Эталонные сваи</b>				
Песчано-алевритовые породы мечеткинской свиты палеогена P <sub>2</sub> m	4,4	81	1	
	5,3—5,5	75—78	4	
	5,9—6,0	79—86	4	
	7,3	86	2	
	8,0	87	2	
	8,5	88—97	3	
	9,5	92	2	
<b>Свай-стойки сечением 0,3x0,3 м</b>				
Песчано-алевритовые породы царицынской свиты палеогена P <sub>2</sub> tz	11,3	100	1	
	11,5	95	1	
	13,0	100	1	
Глины киевской свиты палеогена P <sub>2</sub> kw	4,0	90	2	
	5,6	90	1	
Пески ергенинской свиты неогена N <sub>2</sub> e	4,5	75	2	* лидер 2,8 м
	3,0—4,0	85—90	2	
Пески хазарской свиты Q II h z	1,6—5,1	80	2	
	13,0	125	2	
<b>Висячие сваи сечением 0,3x0,3 м</b>				
Верхнечетвертичные глины хвалынского горизонта mQ <sub>III</sub> hv	5,0	70—85	2	

Несущий слой грунта	Глубина погружения, м	Частные значения несущей способности свай, тс	Количество опытов	Примечания
	7,0	36—60	9	
	6,5—7,5	35—50	2	
	7,5	39—60	4	
	8,0	55—61	2	
	8,3—9,3	112	2	
	11,0—13,5	90—106	4	
Озерно-аллювиальные глины, суглинки бекетовского горизонта 1-aQ <sub>III</sub> -IVbk, подстилаемые хвалынскими глинами mQ <sub>III</sub> lv	16—21	40—45	2	
	13,5	45	2	
Озерно-аллювиальные глины, суглинки бекетовского горизонта 1-aQ <sub>III</sub> bk, подстилаемые песками хазарского горизонта	21,6—23	67	2	
Лессовые породы LQ <sub>III</sub>	12	44	2	* уровень грунтовых вод (УГВ) на глубине 6,5 м
	15	37,5	2	* УГВ на глубине 10,5 м, лидер на глубине 10 м,
	2,8—7,5	75—105	2	
	2,8—7,5	32—50*	2	* опыты с замачиванием
	4,5—6,5	60	2	
	4,5—6,5	30—40*	2	* опыты с замачиванием
Глины майкопской свиты палеогена P <sub>3</sub> mk	7,0	95	1	
	10,8—12,0	90—100	3	
Лессовые породы LQ <sub>III</sub> , подстилаемые глинами майкопской свиты P <sub>3</sub> mk	8,5	80	2	
Лессовые породы ательского горизонта с прослоями песков LQ <sub>III</sub> at	7—9	87—105	4	
	10,5	51—55*	3	* опыты с замачиванием
	7,5—8,0	52—80*		* опыты с замачиванием
Пески ательского горизонта Q <sub>III</sub> at	4—7	60—80	100	

#### Буроабивные сваи диаметром 0,6—0,8 м

Алевролиты царицынской свиты палеогена P2tz	21—22	350		* свая 304, диаметр 0,6 м, осадка 8,32 мм
		500		свая 244, диаметр 0,8 м, осадка 8,55 мм
		500		свая 417, диаметр 0,8 м, осадка 11,70 мм
	22	500	1	свая 238, диаметр 0,8 м, осадка 12,97 мм
	22	500	1	свая 484, диаметр 0,8 м, осадка 8,42 мм

Несущий слой грунта	Глубина погружения, м	Частные значения несущей способности свай, тс	Количество опытов	Примечания
<b>Буронабивные сваи диаметром 1 м</b>				
Песчано-алевритовые породы царицынской свиты палеогена P <sub>2</sub> tz	29,5	976,9	1	свая 1/109, диаметр 1 м, осадка 13 мм
	30,0	935,4	1	свая 1/78, диаметр 1 м, осадка 14,5 мм
Песчано-алевритовые породы мечеткинской свиты палеогена P <sub>2</sub> m	18,2	678,0	1	свая 1, осадка 4,2 мм
	18,2	615,0	1	свая 7, осадка 5,5 мм
	18,2	705,0	1	свая 53, осадка 6,5 мм
	16,2	575,0	1	свая 78, осадка 2,9 мм
	18,2	692,0	1	свая 161, осадка 5,9 мм
	18,0	660,0	1	свая 179, осадка 2,5 мм
<b>Буронабивные сваи диаметром 1 м с уширением до 1,5 м</b>				
Песчано-алевритовые породы царицынской свиты палеогена P <sub>2</sub> tz	29,5	1340,1	1	свая 1/7 осадка 12 мм
	29,5	1364,0	1	свая 1/8, осадка 11 мм
	29,5	1164,3	1	свая 1/61, осадка 14,5 мм
	29,5	1261,8	1	свая 2/1, осадка 13 мм отчет 3170
		Σ		245

Подводя итоги данным о несущей способности свай различных типов и размеров, мы приходим к следующим выводам.

*Сваи-стойки сечением 0,3 x 0,3 м.* Важнейшим в Волгограде опорным слоем для свай являются песчано-алевритовые породы мечеткинской свиты палеогена P<sub>2</sub>m. Толща этих пород имеет своеобразный вещественный состав и относится к типу пород с жесткими связями. По существу они представляют разновидности, промежуточные между песками и песчаниками, образуя гамму пород разнообразной прочности. Причем песчаники играют среди них подчиненную роль и залегают в виде караваев или маломощных пластов, обычно называемых плитами.

Основные пороодообразующие значения в этих породах принадлежат кварцу, глаукониту, опалу и цеолиту. Кварц доминирует и составляет до 90—95% материала. Глауконит встречается обычно в количестве до 15—25%.

Опал определяет прочность породы. Последняя же зависит не только от его количества, варьирующегося от нескольких процентов до 20—30 и даже 50%, но и от его типоморфной разновид-

ности. Наибольшая прочность вызывается стекловидным опалом, нередко переходящим в халцедон или кварцит. Последние служат цементом очень крепких «сливных» или «кварцитовидных» песчаников с временным сопротивлением сжатию свыше 100 МПа. Эти породы образовались более 60 млн лет назад, и с тех пор их прочность только увеличивалась.

Глубина забивки свай в эти грунты чрезвычайно редко превышает 3 м, при продолжении забивки сваи разрушаются. Несущая способность свай, опирающихся на песчано-алевритовые породы, не зависит от длины свай и обводненности грунтов; это типичные сваи-стойки. Аналогичная несущая способность (95—100 т) характерна и для песчано-алевритовых пород другой свиты палеогена — царицынской. Сваи в глинах киевской свиты палеогена обеспечивают несущую способность 90 т при длине свай 4—5,6 м.

Пески ергенинской свиты неогена обеспечивают несущую способность свай длиной 3,0—4,5 м в диапазоне 75—90 т. Сваи длиной 5 м в хазарских песках имеют несущую способность 80 т, длиной 13 м — 125 т.

Висячие сваи сечением 0,3 x 0,3 м. Результаты испытаний свай этого типа, зависящие от несущей способности как под острием, так и по боковой поверхности, имеют наименьшую несущую способность, что вполне соответствует физико-механическим свойствам грунтов, окружающих сваи. К ним относятся:

— верхнечетвертичные глины хвалынского горизонта  $mQ_{III}hv$ , которые выше уровня грунтовых вод при длине свай 5 м обеспечивают несущую способность 70—85 т, снижающуюся при обводнении до 35 т;

— озерно-аллювиальные глины и суглинки бетовского горизонта 1-а- $Q_{III-IV}bk$ , подстилаемые хвалынскими глинами  $mQ_{III}hv$ ; при длине свай 16—21 м несущая способность равна 40—45 т;

— озерно-аллювиальные глины и суглинки  $aQ_{III-IV}bk$  при длине свай 21,6—23 м — 67 т;

— лессовые породы  $LQ_{III}$ , которые при длине свай 4,5—6,5 м обеспечивают несущую способность 30—40 т (опыты с замачиванием);

— глины майкопской свиты палеогена  $P_3mk$ , которые при длине свай 7 м выдерживают нагрузку до 95 т;

— лессовые породы  $LQ_{III}$ , подстилаемые глинами майкопской свиты  $P_3mk$ , которые при длине свай 8,5 м имеют несущую способность 80 т;

— лессовые породы ательского горизонта с прослоями песков  $LQ_{III}at$ , которые при длине свай

7,5—8 м выдерживают нагрузку в диапазоне 52—80 т;

— пески ательского горизонта  $Q_{III}at$ , которые при длине свай 4—7 м обеспечивают нагрузку 60—80 т.

Буроабивные сваи диаметром от 0,6 до 1,5 м и глубиной погружения от 16 до 30 м испытывались на различных объектах, но в сходных инженерно-геологических условиях — опорными слоями во всех опытах были скальные и полускальные породы мечеткинской и царицынской свит палеогена.

Полученные данные о несущей способности свай различного диаметра указывают на вполне очевидную связь между ними. Минимальные значения несущей способности были получены у свай диаметром 0,6—0,8 м (от 350 до 500 т); максимальные — у свай с уширением до 1,5 м (от 1164 до 1364 т); промежуточные — у свай диаметром 1 м — 615 до 976,9 т; при этом несущая способность тем больше, чем больше длина свай.

Таким образом, среди изученных грунтов в качестве опорных слоев для свай-стоек предпочтительны глины киевской свиты палеогена, пески ергенинской свиты неогена, пески хазарской свиты и в особенности песчано-алевритовые породы мечеткинской и царицынской свит палеогена. Эти же пять типов грунтов рекомендуются в качестве надежных опорных слоев для фундаментов мелкого заложения.

## БИОЭКОЛОГИЯ

### ФРАГМЕНТЫ ЭТИМОЛОГИЧЕСКОГО СЛОВАРЯ РОДОВЫХ НАЗВАНИЙ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ, АДВЕНТИВНОЙ И КУЛЬТУРНОЙ ФЛОРЫ ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

В. А. Сагалаев

#### (Часть 2. Сем. *Cyperaceae-Elaeagnaceae*)

Настоящая публикация продолжает изложение материалов по этимологии наименований родов растений, начатое в 9-м выпуске «Стрежня» (2011)

Сем. *Cyperaceae* A. L. de Jussieu — СЫТЕВЫЕ (СОКОВЫЕ).

*Blysmus* Panz. et Schult. — Поточник, Блисмус. Научное название рода — от греч. «blyzo» (течь, топь) [1, 3], или от греч. «blyzein» (течь) [2] — по обитанию на влажных местах [1, 2, 3].

Рус. «поточник» — также по обитанию растения на сырых берегах водных потоков и у родников.

Источ.: 1. Флора СССР, 1935, 3: 58; 2. Schubert, Wagner, 1962: 39; 3. Кален, Терентьева, 1975: 33.

*Bolboschoenus* (Aschers.) Palla — Клубнекамыш. Научное название рода — от греч. «bólbos» (луковица) и «schóinos» (древнегреческое наименование какого-то околородного растения) [1]. Под последним подразумевался или «камыш» (*Schoenoplectus* (Reichb.) Palla, *Cyperaceae*) [3], или «ситник» (*Juncus* L., *Juncaceae*) [2]. Таким