Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. /XX, вып. 2, 1976 г.

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ КАРАГАНДИНСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

В.Г.Самсоненко

Огромные масштабы промышленного и жилищного строительства, осуществляемого в нашей стране в целом и непосредственно в Карагандинском бассейне, способствуют детальному исследованию грунтов оснований зданий и сооружений для решения вопроса о наиболее рациональном их использовании.

На обширной территории бассейна (около 4000 км^2) в инженерно-геологических целях используется комплекс разнообразных по возрасту, генезису и литологии пород: четвертичные аллювиальные и делювиальные глинистые и песчано-гравийные отложения, неогеновые озерные глины, элювиальные образования, развитые по коренным породам девонского, нижнекаменноугольного и юрского возрастов.

Довольно широкое развитие элювиальных образований в бассейне усложняет инженерно-геологическую обстановку, поскольку вопросы использования элювиальных грунтов в качестве оснований зданий и сооружений в литературе по инженерной геологии, строительному грунтоведению и механике грунтов еще не получили достаточного освещения. Исключение представляет довольно детально изученный элювий Урала.

Обобщение результатов исследований и изучение опыта проектирования и строительства на элювиальных грунтах Урала позволило институтам „Уралпромстройниипроект" и Уральскому политехническому разработать „Указания по особенностям инженерно-геологических изысканий и проектированию оснований на элювиальных грунтах". Таблица нормативных характеристик элювиальных грунтов для условий Урала выполнена по аналогии с табл.13 СНиП II-Б. I-62. Вероятно, именно данные об элювиальных грунтах Урала и легли в основу соответствующего раздела СНиП II-I5-74, который введен в действие с I октября I975 г.

Исследования показали, что таблицы „Указаний" могут быть использованы только для грунтов Урала, поскольку элювий Караганды отличается от

уральского физико-механическими свойствами. Элювиальные грунты Урала обладают более высокой пористостью (последний интервал 0,95-1,25) и более высокой влажностью на границе раскатывания (38,5-42,4%), чем грунты Караганды, где максимальная величина коэффициента пористости элювия юры и карбона 0,71-0,80, и только элювия девона 1,11-1,25, а максимальная влажность на границе раскатывания соответственно 30,4 и 34,4%.

Таблица нормативных характеристик элювиальных грунтов по Уралу совершенно не учитывает грунтов с влажностью на границе раскатывания 12,5-18,4% при значениях коэффициента пористости от 0,41 до 0,80, которые широко представлены в Карагандинском бассейне, а также с коэффициентом пористости 0,41-0,50 при значениях влажности на границе раскатывания 12,5-20,4%. Кроме того, в ней не отражено все многообразие исходных пород, подвергшихся выветриванию, вследствие чего отсутствует дифференцирование нормативных показателей элювиальных грунтов в зависимости от вида материнской породы.

Институт «Караганднгипрошахт" обобщил и систематизировал результаты многолетних исследований элювиальных грунтов Карагандинского бассейна.

В бассейне развиты три типа элювиальных образований в зависимости от вида материнской породы: элювий девонского эффузивно-осадочного комплекса пород, элювий нижнекаменноугольных осадочных аргиллитов и алевролитов и элювий, развитый по песчаникам, алевролитам и конгломератам юры.

Литологически элювиальные образования всех видов представлены рыхлыми глинистыми грунтами с различным процентным содержанием щебня (в элювии девона и карбона) и гальки (в элювии юры).

Подразделение элювия Караганды на три типа вызвано тем, что в связи с различием исходных пород новообразования по физико-механическим свойствам и вещественному составу также отличаются друг от друга. Показатели физических свойств элювия юры, карбона и девона по результатам 724, 738 и 608 опробований соответственно приведены в табл.1.

Средние значения чисел пластичности у всех видов элювия близки (19-20%), однако числа пластичности элювия девона достигают 45%, а глинистого элювия двух других видов не превышают 35%.

Естественная влажность элювиальных грунтов изменяется от 4 до 44%, самые низкие и самые высокие значения присущи элювию девона; среднее значение влажности элювия осадочных пород юры и карбона 19% (коэффициент водонасыщения 0,83-0,84 при полной влагоемкости около 23%).

Наиболее уплотнен элювий нижнекаменноугольных пород: объемный вес скелета грунта (среднее значение) 1,69 г/см^3; у элювия юры 1,67 г/см^3; у элювия девона 1,56 г/см^3 и соответственно самые высокие значения коэффициента пористости (до 1,26).

Наиболее характерные значения коэффициента пористости девона 0,50-0,95, тогда как элювия юры и каменноугольных пород 0,50-0,70.

Объемный вес элювиальных грунтов имеет довольно высокие значения (1,94-2,01 г/см^3), близкие к 2,0 г/см^3.

Удельный вес грунтов, определяющийся минералогическим составом, равен 2,69 г/см^3 для элювия девона и 2,67 г/см^3 для карбона и юры.

Таблица 1

Физические свойства элювиальных глинистых грунтов

Физические свойства	Элювий юры	Элювий карбона	Элювий девона
Влажность на пределе текучести, %	20-62 / 41	26-65 / 44	19-75 / 45
Влажность на пределе раскатывания, %	10-34 / 23	12-36 / 24	12-42 / 26
Число пластичности, %	5-38 / 19	7-34 / 20	4-45 / 19
Естественная влажность, %	9,0-33,4 / 19	8,5-28,5 / 19	4,3-43,6 / 24
Плотность, г/см^3	2,67	2,67	2,69
Объемный вес, г/см^3	1,62-2,21 / 1,99	1,77-2,18 / 2,01	1,57-2,18 / 1,94
Объемный вес скелета, г/см^3	1,38-1,90 / 1,67	1,41-1,92 / 1,69	1,14-1,98 / 1,56
Полная влагоемкость, %	15,9-33,6 / 23,1	15,1-34,3 / 22,8	14,0-43,5 / 28,4
Коэффициент пористости	0,42-0,91 / 0,62	0,41-0,94 / 0,62	0,38-1,26 / 0,74
Степень влажности	0,38-1,03 / 0,83	0,62-1,00 / 0,84	0,40-1,10 / 0,87

Примечание. В числителе указан интервал изменения, в знаменателе - среднее арифметическое значение показателей физических свойств грунтов.

Из табл.I видно, что по физическим свойствам элювий нижнекаменноугольных пород и элювий юры идентичны вследствие сходства материнских пород - это осадочные породы, представленные в основном аргиллитами и алевролитами. Элювий девона чаще представлен эффузивами (порфиритами, порфирами, альбитофирами и их туфами) и наиболее близок к элювию Урала.

Исследование физических свойств грунтов является важной задачей, так как изменение их во времени и пространстве является причиной изменения напряженного состояния, деформируемости и других важных строительных свойств грунтов.

Определение, систематизация и уточнение механических характеристик грунтов для каждого района и каждого из видов местных грунтов позволяет снизить запасы прочности при проектировании фундаментов зданий и сооружений, оснований земляных насыпей, дамб, плотин, дорожных выемок и подпорных стен, удешевить строительство, обеспечивая в то же время устойчивость сооружений и их нормальную эксплуатацию.

Обобщение физико-механических характеристик грунтов, а также корреляционный а[illegible]из, примененный для выяснения связей между физическими и ме-

Таблица 2

Показатели механических свойств элювиальных грунтов

Коэффициент пористости	Элювий юрских пород			Элювий каменноугольных пород			Элювий девонских пород		
	C, кг/см^2	φ, град	E, кг/см^2	C, кг/см^2	φ, град	E, кг/см^2	C, кг/см^2	φ, град	E, кг/см^2
0,4	1,65	31	535	–	–	–	–	–	–
0,5	1,35	23	415	1,25	24	347	1,15	18	305
0,6	1,15	18	295	0,95	22	253	1,00	17,5	238
0,7	1,00	15	209	0,80	21	186	0,90	17	191
0,8	0,90	12	144	0,70	20	136	0,82	17	156
0,9	0,80	9	–	0,63	19	96	0,76	17	127
1,0	–	–	–	–	–	–	0,74	16,5	106
1,1	–	–	–	–	–	–	0,70	16,5	90
1,2	–	–	–	–	–	–	0,68	16	75
	0,80–1,65	9–31	144–535	0,63–1,25	19–24	96–347	0,68–1,15	16–18	75–305

ханическими показателями, позволили установить значения прочностных и деформативных показателей всех трех видов элювия Караганды в зависимости от их физического состояния, в частности – коэффициента пористости грунтов.

Как видно из табл.2 деление элювия на три вида правомерно: нет ни одного совпадения граничных величин углов внутреннего трения φ, сцепления C и модуля деформации E.

Различия элювиальных грунтов наблюдаются и в их вещественном составе, который, как отмечалось некоторыми исследователями, зависит от состава подстилающих исходных пород.

Элювиальные грунты всех видов содержат песчанистую (частицы диаметром 0,05–2 мм), пылеватую (0,05–0,005 мм) и глинистую (менее 0,005 мм) фракцию. Содержание фракций в каждом из видов грунтов следующее, % от общего веса грунта:

	Глинистая	Пылеватая	Песчанистая
Элювий юры	24,8–87,7	8,5–23,7	33–57,3
Элювий карбона	89,9	7,3–19,9	1,6–25,5
Элювий девона	17,0–9,2	22,7–14,7	48,6–55,4

В элювии юры и карбона наблюдается уменьшение с глубиной глинистой фракции и увеличение песчанистой и пылеватой. Элювий девона представлен преимущественно песчанистой фракцией, содержание которой увеличивается с глубиной. Элювий осадочных пород более тонкодисперсный, преобладает глинистая фракция.

Различие в механическом составе каждого из трех видов элювия может быть объяснено только различием материнских пород как по генезису, так и по минералогическому составу.

Из приведенных физических и механических характеристик элювия видно, что эти образования являются надежным основанием зданий и сооружений, но требуют детального исследования в каждом отдельном случае, поскольку на примере элювиальных грунтов Караганды видно, что по физико-механическим свойствам отличны друг от друга элювиальные образования не только разных регионов (Караганды, Урала), но даже отдельные виды внутри одного региона.

Детальное исследование каждого вида элювия с учетом материнских пород позволит наиболее рационально использовать эти грунты в качестве оснований фундаментов зданий и сооружений.