

3. Strokova L. A., Dutova E. M., Ermolaeva A.V., Alimova I. N., Srelnikova A. B. Karst hazard assessment in the design of the main gas pipeline (South Yakutia) (Article number 012032)// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2015 – Vol. 27. – p. 1-7.
4. Ермолаева А.В., Алимова И.Н. Изучение карстообразования на территории Ленского района Республики Саха (Якутия) при проектировании объектов магистрального транспорта нефти и газа// Проблемы геологии и освоения недр: Труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 70-летию юбилею Победы советского народа над фашисткой Германией. Том 1. Томский Политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 380 с.
5. Маслов Н.Н. Основы механики грунтов и инженерной геологии. М.: Высшая школа, 1968. – 166 с.
6. В. Г. Кондратьев. В.А. Бронников. Опасные инженерно-геокриологические процессы и явления на трассе магистрального нефтепровода ВСТО-1: методы изучения и защиты.// Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеозологии Евразии» с элементами научной школы. – Томск: Издательство Томского Политехнического университета, 2015. – с. 164.
7. Strokova, L.A. 2010. Methods of estimating surface settlement during driving of urban tunnels. *Soil Mechanics and Foundation Engineering*. 47(3): 92–95.

РАЗРАБОТКА РЕГИОНАЛЬНОЙ ТАБЛИЦЫ НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ ДЛЯ РУДНИЧНОГО РАЙОНА Г.КЕМЕРОВО

А.С. Евстифеева

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова

Научный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Город Кемерово является областным и промышленным центром юго-западной Сибири и занимает площадь 282 км². Промышленность представлена более 100 предприятиями угледобывающей, химической, машиностроительной, энергетической и других отраслей. В связи с активным увеличением площади города, а также плотной застройкой жилых микрорайонов, возрастает техногенная нагрузка на поверхность. В свете этой проблемы, актуальным является разработка региональной таблицы нормативных значений прочностных характеристик грунтов на основе исследования корреляционных связей между показателями физико-механических свойств наиболее характерных геолого-генетических комплексов пород исследуемого региона. Это позволит существенно сократить финансовые и трудовые затраты на инженерно-геологические изыскания без значительной потери точности данных. В основу работы положены данные предоставленные компанией ООО «Геотехника», с объектов на которых проводились изыскания, в Рудничном районе г.Кемерово.

Таблица 1

Обобщенные характеристики показателей гранулометрического состава, физико-механических свойств глинистых пород Рудничного района, г.Кемерово

	Стратиграфо-генетический комплекс	Статистика	Грунт	Гранулометрический состав в %, размер частиц в мм						Полная влажность W_{sat}	Естественная влажность W	Граница текучести W_L	Граница раскатывания W_{gr}
				0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	<0,005				
1	е P2 - Q	X	Глины, суглинки	12,88	19,13	11,87	18,90	14,31	19,55	0,22	0,19	0,35	0,22
2		N		21	21	21	21	21	21	37	37	37	37
3	е P2	X	Супеси, суглинки	3,78	4,86	8,78	37,33	14,98	10,92	0,27	0,25	0,32	0,21
4		N		24	25	28	28	28	28	31	36	35	35
5	d QIII	X	Супеси, суглинки								0,24	0,23	0,31
6		N									12	12	12
7	ed Q II-III	X	Глины, суглинки	10,9	15,1	10,0	37,6	14,5	11,2	0,3	0,3	0,3	0,2
8		N		17	17	18	18	18	18	77	79	79	79

Продолжение табл. 1

	Характеристика пластичности			Показатель текучести I_L		Плотность ρ , г/см ³		Пористость n , %	Коэффициент пористости e	Касат. напряжение τ , МПа при норм. давлении σ , МПа	
	Число пластичности I_p	В естественном состоянии	В водонасыщенном состоянии	В естественном состоянии	В водонасыщенном состоянии	Плотность частиц грунта ρ_s , г/см ³	Плотность сухого грунта ρ_d , г/см ³			Угол внутреннего трения ϕ , град.	Удельное сцепление C , МПа
1	0,12	-0,25	-0,03	2,04	2,08	2,71	1,71	36,65	0,58	26,42	0,06
2	37	37	37	37	37	37	37	37	37	24	24
3	0,11	0,37	0,50	1,98	2,00	2,70	1,59	41,13	0,72	19,58	0,01
4	35	35	31	31	31	31	31	31	31	20	20
5	0,21	0,10	0,25	0,29	2,03	2,04	2,70	1,65	38,92	0,98	22,58
6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
7	0,1	0,5	0,5	2,0	2,0	2,7	1,6	40,6	0,7	20,1	0,0
8	79	79	77	77	77	78	77	77	77	71	71

Исследования физико-механических характеристик грунтов проводились в лабораторных условиях. В данной работе использованы результаты испытаний 450 проб отобранных из скважин территории Рудничного района Обобщенная характеристика показателем гранулометрического состава, физико-механических свойств глинистых пород Рудничного района, г. Кемерово представлены в табл. 1.

Геологическое строение исследованной территории обусловлено приуроченностью района к северо-восточной части Кузнецкой межгорной впадины. В геологическом строении территории принимают участие верхнепермские отложения осадочного комплекса, перекрытые с поверхности толщей рыхлых четвертичных образований аллювиально-делювиального и элювиального генезиса. В геоморфологическом отношении площадки расположены на склоне водораздела р. Томь. Рельеф поверхности слабонаклонный, волнистый, с общим понижением на юго-восток в сторону долины р. Томь.

Верхнепермские элювиальные отложения (e P₂) представлены сапролитом, с сохранившимися, но сильно ослабленными структурными связями, состоит из супеси, суглинка, песка с содержанием обломочного материала до 50%. Грунт сохранил реликтовые текстурные и структурные особенности материнских пород, но обломки имеют низкую прочность. Керна разбирается руками на дресву и щебень, которые частично растираются в песчано-глинистый материал или с трудом разламываются на более мелкую фракцию. Так же выделен щебенистый и дресвяный грунт - зона выветрелой породы или рухляка, представлена песчаником на глинистом цементе с прослоями алевролита. Грунт сильно выветрелый, сильно трещиноватый, с сохранившимися реликтовыми текстурными и структурными особенностями исходных материнских пород. В массиве представляют собой обломочную зону коры выветривания осадочных пород (преимущественно алевролитов и песчаников). К тем же отложениям относится выделенный песчаник темно-серого и буровато-серого цвета мелко- и среднезернистый, маловлажный, выветрелый, трещиноватый, представляет собой глыбовую зону коры выветривания.

Верхнепермские-четвертичные элювиальные отложения (e P₂ - Q) представлены суглинками и глинами серовато-бурого, желтовато-бурого и охристо-серого цвета, маловлажными, плотными по бурению, содержащими до 5-15% дресвы и щебня весьма низкой прочности. Слой представляет собой дисперсную зону коры выветривания осадочных пород (преимущественно алевролитов, реже песчаников и аргиллитов).

Верхне-четвертичные делювиальные отложения (d Q_{III}) представлены суглинком темно-бурым, серовато-бурым. Грунт плотный, полутвердой и тугопластичной консистенции, насыщенный водой.

Средне-верхне-четвертичные элювиально-делювиальные отложения (ed Q_{II-III}) представлены суглинком бурым, темно-бурым, серовато-бурым, серым, ожелезненным, насыщенным водой, от полутвердой до мягкопластичной консистенции, в подошве слоя с линзами глины.

Для прогноза значений прочностных характеристик по данным о составе, состоянии, физических свойствах грунтов использован многофакторный корреляционный анализ, были рассчитаны нормативные значения прочностные характеристики грунтов (табл. 2), которые отражают региональные особенности пород.

Таблица 2.

Нормативные значения угла внутреннего трения (φ) и удельного сцепления (c) грунтов Рудничного района г. Кемерово

Стратиграфо-генетический комплекс	Грунт	Нормативные пределы II	φ , град., при e , д.е. C , МПа., при e , д.е.							
			*	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95
e P2 - Q	суглинок	0,00-0,25	φ	31	25	26	29	н.д.	н.д.	н.д.
			c	0,09	0,074	0,061	0,0524	н.д.	н.д.	н.д.
		0,25-0,50	φ	23	23	24	23	н.д.	н.д.	н.д.
			c	0,070	0,067	0,043	0,037	н.д.	н.д.	н.д.
		0,50-0,75	φ	25	19	н.д.	27	н.д.	н.д.	н.д.
			c	0,068	0,079	н.д.	0,035	н.д.	н.д.	н.д.
e P2	суглинок	0,50-0,75	φ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	21	17	н.д.
			c	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,008	0,009	н.д.
		0,75-1,00	φ	н.д.	н.д.	н.д.	22	18	19	22
			c	н.д.	н.д.	н.д.	0,01	0,012	0,011	0,01
d QIII	суглинок	0,25-0,50	φ	н.д.	н.д.	22	23	н.д.	н.д.	н.д.
			c	н.д.	н.д.	0,027	0,028	н.д.	н.д.	н.д.
ed Q II-III	суглинок	0,00-0,25	φ	н.д.	19	н.д.	22	21	н.д.	н.д.
			c	н.д.	0,008	н.д.	0,042	0,04	н.д.	н.д.
		0,25-0,50	φ	17	17	22	24	22	н.д.	н.д.
			c	0,034	0,4	0,023	0,022	0,019	0,014	н.д.
		0,50-0,75	φ	21	20	23	24	28	26	н.д.
			c	0,037	0,03	0,03	0,015	0,018	0,009	н.д.
		0,75-1,00	φ	н.д.	н.д.	22	н.д.	н.д.	20	н.д.
			c	н.д.	н.д.	0,47	н.д.	н.д.	0,015	н.д.

Н.д.- нет данных

Как уже было сказано выше, составленные таблицы для Рудничного района г. Кемерово дают объективную возможность для использования их в ускорении процессов проектирования оснований зданий и сооружений на рассматриваемой территории. Подобная таблица для города Кемерово в целом позволила бы значительно сэкономить финансовые и трудовые ресурсы при последующих работах.

Литература

1. Строкова Л.А. Разработка региональной таблицы нормативных значений деформационных и прочностных характеристик грунтов юга Томской области // Инженерная геология, №5. – 2012. – С.40-50.
2. СП22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. – М.: Минрегионразвития, 2010. – 161 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАН-БЕХТЕМИРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

Н.А. Животова

Научный руководитель старший преподаватель Е.П. Янкович

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Алтайский край богат запасами как пресных, так и минеральных подземных вод (188 месторождений подземных вод с запасами 2433,99 тыс. м³/сут на 01.01.2011 г.). Воды примерно 1,5 тысячи скважин соответствуют критериям минеральных вод, пригодных для питьевых и лечебных целей [2]. Минеральные воды различного состава в настоящее время широко используются в санаторной практике и выпускаются в виде бутилированной воды.

В районе расположения санатория «Рассветы над Бией», рядом с с.Стан–Бехтемир Бийского района Алтайского края в 30 км от города Бийска более 150 лет был известен источник «Серебряный ключ» и считался у местного населения целебным источником, который назывался «Святой ключ». Ее отличительной особенностью являлась способность к длительному хранению без изменения вкусовых качеств [4].

В 1989 г. на территории санатория была пробурена скважина 252-Д. По инициативе директора санатория Е.В. Лебедева при участии специалистов Томского научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии (под руководством к. г.-м. н. Н.К. Джабарово и д. м. н. Т.Н. Зариповой) проведена комплексная курортологическая оценка местности санатория. В 1991-1994 гг. в результатах отчёта «О комплексной курортологической оценке местности санатория «Рассветы над Бией» был приведён химический состав воды водопроводов в районе санатория. Были выявлены специфические компоненты (серебро – 4,5-7,0 мкг/л и кремниевая кислота – 24,7-36,0 мг/л), что позволило выделить эти воды в особую группу "серебросодержащих" и отнести в группу "условно кремниевых вод".

В 2000-2002 гг. в районе действующего водозабора санатория «Рассветы над Бией» было разведано Стан-Бехтемирское месторождение подземных вод, эксплуатационные запасы в расчете на 25-летний срок эксплуатации утверждены в объеме 1000 м³/сут.