

## Характеристики состава и свойств грунтов Киржачского района Владимирской области

Научный руководитель – Трофимов Виктор Титович

*Прасолов Андрей Александрович*

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия

*E-mail: ghfcjkjdfylhtq@yandex.ru*

Геологический разрез на территории Киржачского района Владимирской области характеризуется большой неоднородностью и изменчивостью состава и свойств пород. Эта проблема является актуальной ввиду строительства новой окружной дороги вокруг Киржача и слабой инженерно-геологической изученности данного района.

Целью работы было изучение состава и свойств отложений, слагающих грунтовую толщу. В настоящее время при исследованиях под грунтовой толщей принято понимать верхнюю 10-метровую часть разреза в зоне активного воздействия сооружений дорожного строительства [1]. Далее в пределах этой толщи выделялись инженерно-геологические элементы - ИГЭ, для которых определялись состав и свойства (рис. 1). К ним относятся техногенные отложения (tIV), аллювиальные отложения поймы и I террасы мончаловско-госташковского горизонтов р. Киржач (aIV и aIII<sub>mn-os</sub>), флювиогляциальные отложения донского-московского горизонтов (fl-II<sub>dns-ms</sub>) и меловые отложения аптского (K1a) и готеривского-барремского ярусов (K1g-br). Для аллювиальных текучепластичных суглинков (ИГЭ-3) характерны малые плотности твёрдой фазы по сравнению с пластичными супесями (ИГЭ-4) и флювиогляциальными суглинками (ИГЭ-12) (2,64 и 2,69/2,68 г/см<sup>3</sup> соответственно), что связано с большим содержанием менее плотных каолинита и смектита (6,9% и 0,9/0,7%). Аллювиальные пески по плотности сложения являются рыхлыми и средними, в то время как для флювиогляциальных установлены также плотные разности, у меловых отсутствуют рыхлые разности. Выявлено, что минимальные коэффициенты пористости для меловых песков значительно меньше, чем у флювиогляциальных, аллювиальных песков I террасы и поймы (0,36/0,49/0,63 и 0,66 для песков средней крупности). По нормативным документам (СП 22.13330 и 47.13330) и данным статического зондирования для ИГЭ определялись основные нормативные физико-механические свойства (рис. 2), для ИГЭ-3, 4, 5 также проводились лабораторные испытания; при расчёте осадок использовался наиболее неблагоприятный вариант. Для глинистых грунтов характерно ухудшение физико-механических свойств при увеличении показателя текучести, числа пластичности и большего содержания глинистых минералов, для песчаных ухудшение этих свойств прямо пропорционально увеличению коэффициентов пористости и водонасыщения. Также отмечено улучшение деформационных свойств от глинистых грунтов к песчаным для аллювиальных (от 5-16 МПа к 13-29 МПа) и флювиогляциальных (от 10 до 19-39 МПа) отложений, при этом лучшие показатели выявлены у меловых песков (от 27 до 59 МПа).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о высоком диапазоне значений показателей грунтов, вызванном их различным составом, генезисом и возрастом.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность профессору Трофимову В.Т. за помощь и советы при создании данной работы.

**Источники и литература**

1) Грунтовые толщи Западно-Сибирской плиты/Под ред. В.Т. Трофимова. М., 1988.

Иллюстрации

№ ИГЭ	Индекс	Название грунта	W <sub>np</sub> , д. ед.	W <sub>L</sub> , д. ед.	W <sub>p</sub> , д. ед.	I <sub>p</sub> , д. ед.	I <sub>L</sub> , д. ед.	ρ <sub>гр</sub> , г/см <sup>3</sup>	ρ <sub>s</sub> , г/см <sup>3</sup>	q <sub>e</sub> , МПа	e, ед.	S <sub>r</sub> , д. ед.
1	tIV	песок средней крупности	0,056	-	-	-	-	1,75	2,66	11,3	0,60	0,25
2	aIV	суглинок твердый	0,227	0,344	0,231	0,113	-0,03	1,91	2,71	2,2	0,72	0,85
3	aIV	суглинок текуче-пластичный	0,354	0,357	0,231	0,126	0,98	1,82	2,64	0,7	0,98	0,95
4	aIV	супесь пластичная	0,217	0,239	0,175	0,064	0,66	1,99	2,69	0,9	0,65	0,90
5	aIV	супесь текучая	0,262	0,221	0,163	0,058	1,72	1,96	2,69	0,4	0,73	0,96
6	aIV	песок пылеватый, в/н	0,200	-	-	-	-	1,86	2,68	3,6	0,73	0,73
7	aIV	песок средней крупности	0,074	-	-	-	-	1,71	2,66	6,7	0,67	0,29
7Б	-/-	(рыхлый)	-/-	-	-	-	-	1,66	-/-	3,8	0,72	0,27
8	aIV	песок средней крупности, в/н	0,207	-	-	-	-	1,93	2,66	7,6	0,66	0,83
8Б	-/-	(рыхлый)	-/-	-	-	-	-	1,86	-/-	3,4	0,73	0,75
9	aIII mn-os	песок средней крупности	0,047	-	-	-	-	1,71	2,66	10,7	0,63	0,20
9Б	-/-	(рыхлый)	-/-	-	-	-	-	1,63	-/-	4,7	0,71	0,18
10	aIII mn-os	песок средней крупности, в/н	0,160	-	-	-	-	1,89	2,66	9,8	0,63	0,68
10Б	-/-	(рыхлый)	-/-	-	-	-	-	1,79	2,66	2,7	0,73	0,58
12	fi-II dns-ms	суглинок мягкопластичный	0,283	0,309	0,199	0,110	0,79	1,93	2,68	1,4	0,80	0,96
13	fi-II dns-ms	песок средней крупности, в/н	0,174	-	-	-	-	1,88	2,66	7,6	0,66	0,70
13А	-/-	(плотный)	-/-	-	-	-	-	2,10	-/-	18,9	0,49	0,94
13Б	-/-	(рыхлый)	-/-	-	-	-	-	1,82	-/-	3,4	0,72	0,64
14	fi-II dns-ms	песок крупный, в/н	0,171	-	-	-	-	1,90	2,65	9,0	0,64	0,71
14А	-/-	(плотный)	-/-	-	-	-	-	2,04	-/-	16,8	0,52	0,87
14Б	-/-	(рыхлый)	-/-	-	-	-	-	1,78	-/-	2,7	0,74	0,61
15	K <sub>1a</sub>	песок мелкий	0,216	-	-	-	-	2,22	2,67	24,4	0,37	1,00
17	K <sub>1g-br</sub>	песок мелкий	0,237	-	-	-	-	1,99	2,67	9,0	0,66	0,96
17А	-/-	(плотный)	-/-	-	-	-	-	2,23	-/-	18,1	0,48	1,00
18	K <sub>1g-br</sub>	песок средней крупности	0,165	-	-	-	-	2,28	2,66	27,4	0,36	1,00

Рис. 1. Физические свойства исследуемых грунтов

№ ИГЭ	Индекс	Название грунта	E, МПа				φ, °				C, кПа			
			Норм. знач.	Стат. зонд.	Лаб. знач.	Рег. табл.	Н. зн.	Ст. зон.	Лаб. зн.	Рег. табл.	Н. зн.	Ст. зон.	Лаб. зн.	Рег. табл.
1	tIV	песок средней крупности	35	<b>34</b>	-	-	37	<b>36</b>	-	-	2	-	-	-
2	aIV	суглинок твёрдый	19	<b>15</b>	-	19	23	<b>21</b>	-	25	27	<b>24</b>	-	31
3	aIV	суглинок текучепластичный	6	<b>5</b>	15,00	7	<b>13</b>	17	20	25	<b>13</b>	15	20	16
4	aIV	супесь пластичная	<b>16</b>	-	20,55	-	24	-	<b>22</b>	-	13	-	<b>10</b>	-
5	aIV	супесь текучая	11	-	<b>7,59</b>	-	<b>21</b>	-	<b>21</b>	-	11	-	<b>8</b>	-
6	aIV	песок пылеватый	<b>13</b>	19	-	-	<b>27</b>	31	-	-	<b>2</b>	-	-	-
7	aIV	песок средней крупности	28	<b>23</b>	-	-	34	<b>33</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-
7Б	-//-	(рыхлый)	23	<b>20</b>	-	-	32	<b>31</b>	-	-	<b>0</b>	-	-	-
8	aIV	песок средней крупности	29	<b>24</b>	-	-	35	<b>33</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-
8Б	-//-	(рыхлый)	22	<b>19</b>	-	-	31	<b>30</b>	-	-	<b>0</b>	-	-	-
9	aIII mn-os	песок средней крупности	35	<b>29</b>	-	-	<b>35</b>	<b>35</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-
9Б	-//-	(рыхлый)	26	<b>21</b>	-	-	33	<b>31</b>	-	-	<b>0</b>	-	-	-
10	aIII mn-os	песок средней крупности	32	<b>28</b>	-	-	35	<b>34</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-
10Б	-//-	(рыхлый)	22	<b>18</b>	-	-	31	<b>29</b>	-	-	<b>0</b>	-	-	-
12	fi-II dns-ms	суглинок мягкопластичный	<b>10</b>	<b>10</b>	-	11	17	20	-	26	18	20	-	<b>11</b>
13	fi-II dns-ms	песок средней крупности	29	<b>25</b>	-	-	35	<b>32</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-
13А	-//-	(плотный)	46	<b>39</b>	-	-	39	<b>36</b>	-	-	<b>3</b>	-	-	-
13Б	-//-	(рыхлый)	23	<b>19</b>	-	-	33	<b>28</b>	-	-	<b>0</b>	-	-	-
14	fi-II dns-ms	песок крупный	31	<b>26</b>	-	-	38	<b>32</b>	-	-	<b>0</b>	-	-	-
14А	-//-	(плотный)	43	<b>37</b>	-	-	41	<b>36</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	-
14Б	-//-	(рыхлый)	21	<b>19</b>	-	-	36	<b>28</b>	-	-	<b>0</b>	-	-	-
15	K1a	песок мелкий	<b>56</b>	73	-	-	40	<b>38</b>	-	-	<b>8</b>	-	-	-
17	K1g-br	песок мелкий	<b>27</b>	<b>27</b>	-	-	<b>32</b>	<b>32</b>	-	-	<b>2</b>	-	-	-
17А	-//-	(плотный)	<b>45</b>	54	-	-	37	<b>36</b>	-	-	<b>5</b>	-	-	-
18	K1g-br	песок средней крупности	<b>59</b>	82	-	-	42	<b>38</b>	-	-	<b>4</b>	-	-	-

Рис. 2. Физико-механические свойства исследуемых грунтов