

## **ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРЕННЫХ ПЫЛЕВАТО-ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ОТ ПОКАЗАТЕЛЯ ТЕКУЧЕСТИ**

**Кохан П. В.<sup>1)</sup>**

Научный руководитель – Сернов В. А.<sup>2)</sup>, Тронда Т. В.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> УП «Калийпроект», г. Солигорск, Беларусь

<sup>2)</sup> Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Беларусь

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты анализа зависимостей прочностных свойств моренных супесей и суглинков от показателя текучести. Анализ проведен на основе ТКП 45-5.01-15-2005 и технических отчетов по инженерно-геологическим изысканиям, выполненным на территории Республики Беларусь.

### **Введение**

Известно, что влажность пылевато-глинистых грунтов сильно влияет на их прочностные и деформационные свойства. Поэтому многими отечественными и зарубежными учеными ранее были выведены различные корреляционные зависимости характеристик пылевато-глинистых грунтов от их влажности [1-3]. В связи с тем, что на такие зависимости сильно влияет происхождение грунтов, то для их получения в первую очередь грунты следует рассматривать регионально.

В соответствии с белорусскими нормативными документами, а именно ТКП 45-5.01-15-2005 [4] прочностные и деформационные характеристики, а также консистенция пылевато-глинистых грунтов могут определяться по результатам статического зондирования. При этом угол внутреннего трения и удельное сцепление определяются в пределах  $1 \leq q_s \leq 12$  МПа, что соответствует  $-0,1 \leq I_L \leq 0,35$ .

Для увеличения диапазона определяемых прочностных и деформационных характеристик моренных супесей и суглинков в зависимости от показателя текучести  $I_L$  нами был выполнен анализ результатов инженерно-геологических изысканий, проведенных за последнее время в Республике Беларусь. Полученные результаты были

сопоставлены с зависимостями, полученными на основе [4].

### Цель работы

Провести анализ зависимостей прочностных характеристик, а именно, угла внутреннего трения  $\varphi$  и удельного сцепления  $c$ , моренных супесей и суглинков различных генетических типов от показателя текучести.

### Зависимости на основе ТКП 45-5.01-15-2005 и технических отчетов по инженерно-геологическим изысканиям

Ранее, в работе [5], были выведены зависимости прочностных и деформационных характеристик пылевато-глинистых грунтов от показателя текучести (см. табл. 1) на основании ТКП 45-5.01-15-2005 «Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным статического зондирования и пенетрационного каротажа. Правила определения» [4].

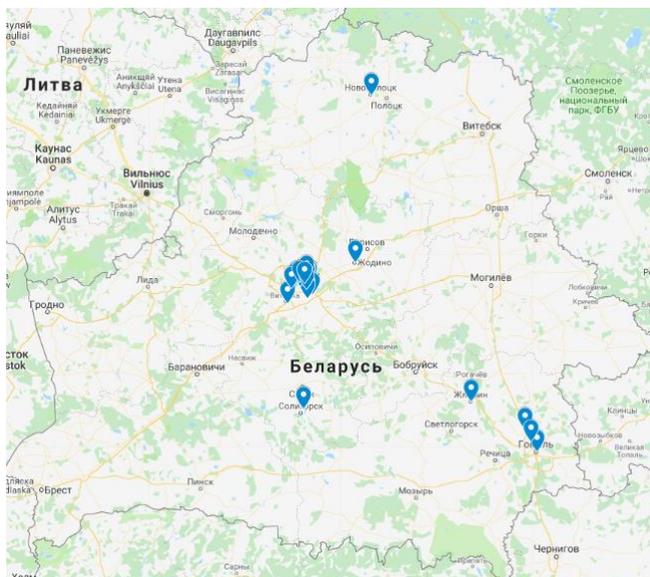
Таблица 1. – Зависимости, полученные по ТКП 45-5.01-15-2005 [5]

Генетический тип грунтов	Вид грунтов	Обозначения характеристик грунтов	Формула	R <sup>2</sup>
Ледниковые (моренные)	супеси	$c$ , кПа	$c = 39,7112 - 53,4759 \cdot I_L$	0,96
		$\varphi$ , °	$\varphi = 29,1415 - 11,2173 \cdot I_L$	0,91
	суглинки	$c$ , кПа	$c = 48,5448 - 55,1197 \cdot I_L$	0,99
		$\varphi$ , °	$\varphi = 27,8227 - 9,5498 \cdot I_L$	0,95

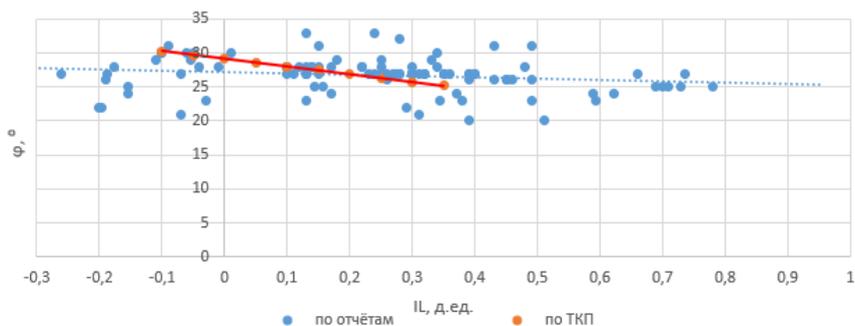
Нами были выведены корреляционные зависимости  $c = f(I_L)$  и  $\varphi = f(I_L)$  для моренных супесей в диапазоне  $-0,33 \leq I_L \leq 0,95$  и суглинков в диапазоне  $0,083 \leq I_L \leq 0,65$ . Зависимости были получены на основе анализа данных 32 технических отчетов по инженерно-геологи-

ческим изысканиям, выполненным на территории Республики Беларусь с 2004 по 2016 года различными организациями. Полученные зависимости приведены в табл. 2.

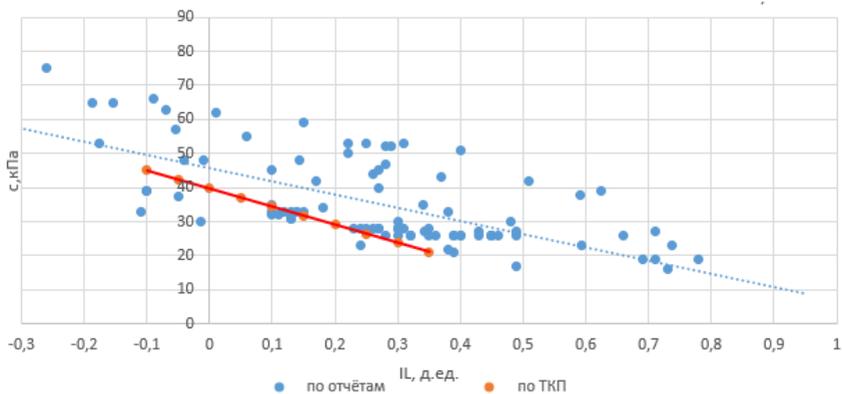
На рис. 2-5 зависимости сравнены с зависимостями, полученными ранее на основе ТКП 45-5.01-15-2005.



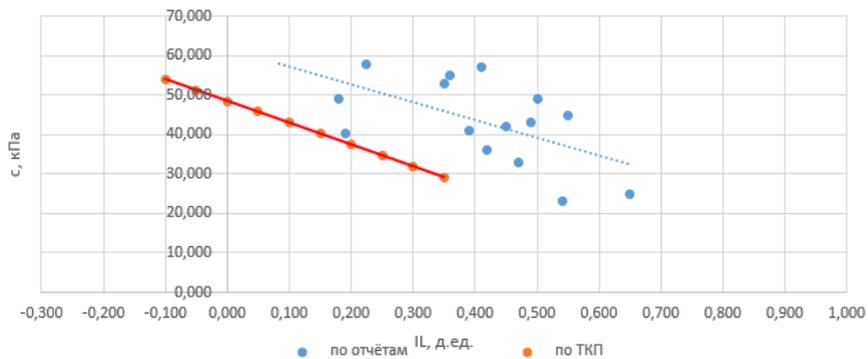
**Рисунок 1. – Карта Республики Беларусь с отмеченными местами инженерно-геологических изысканий, отчеты которых были рассмотрены в данной работе**



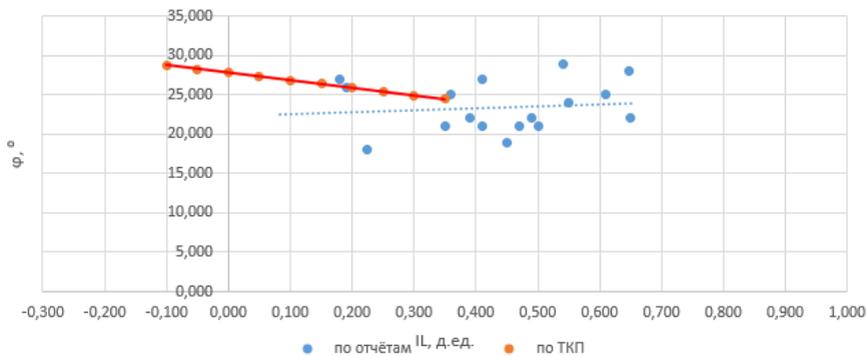
**Рисунок 2. – Графики зависимости  $\varphi = f(IL)$  для супесей моренных**



**Рисунок 3. – Графики зависимости  $c = f(IL)$  для супесей моренных**



**Рисунок 4. – Графики зависимости  $\phi = f(IL)$  для суглинков моренных**



**Рисунок 5. – Графики зависимости  $c = f(IL)$  для суглинков моренных**

Таблица 2. – Зависимости, полученные по анализу данных инженерно-геологических отчетов

Генетический тип грунтов	Вид грунтов	Обозначения характеристик грунтов	Формула	R <sup>2</sup>
Ледниковые (моренные)	супеси	c, кПа	$c = -38.974I_L + 47.325$	0.2207
		φ, °	$\varphi = -1.747I_L + 26.644$	0.0131
	суглинки	c, кПа	$c = -62.726I_L + 69.964$	0.3918
		φ, °	$\varphi = 10.184I_L + 17.301$	0.0788

### Заключение

В ходе корреляционного анализа были получены зависимости прочностных характеристик моренных пылевато-глинистых грунтов от показателя текучести.

Корреляционные зависимости, полученные для моренных супесей по отчетам инженерно-геологических изысканий имеют хорошую сходимость с зависимостями, выведенными по ТКП 45-5.01-15-2005 в диапазоне  $-0,1 \leq I_L \leq 0,35$ . Проведенные нами исследования позволили расширить этот диапазон для определения механических характеристик моренных супесей в диапазоне  $-0,33 \leq I_L \leq 0,95$  и суглинков в диапазоне  $0,083 \leq I_L \leq 0,65$ .

### Литература

1. Бусел, И. А. Инженерно-геологические изыскания для строительства: основы методологии моногр. – Минск : Изд. Центр БГУ, 2015. – 393 с.
2. Колпашников, Г. А. Инженерная геология : учеб. пособие / Г. А. Колпашников. – Мн.: УП «Технопринт», 2004. – 134 с.
3. Dysli, M. Correlations in soil mechanics / M. Dysli, W. Steiner. – Presses polytechniques et universitaires romandes, 2011. – 92 p.
4. Технический кодекс установившейся практики. Прочностные и деформационные характеристики грунтов по данным статического

зондирования и пенетрационного каротажа. Правила определения : ТКП 45-5.01-15-2005. – Введ. 19.09.2005. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2006. – 24 с.

5. Тронда Т.В., Кохан П.В. Анализ зависимостей прочностных и деформационных характеристик пылевато-глинистых грунтов от показателя текучести // Геотехника Беларуси: наука и практика : материалы междунар. науч.-техн. конф., Минск, 23-26 окт. 2018 г. / Белорус. нац. техн. ун-т : сост.: В. А. Сернов [и др.]. – Минск, 2018. – С. 368-374.