

УДК 624.131.43 (47+57.25)

**А.М. Тохян**

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК МЕТОДОМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ**

**Т**ехнологии бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций, имеют в сравнении с открытым способом производства подобного рода работ ряд преимуществ – экономических, экологических, социальных. Снижение аварийности при проведении выработок методом горизонтального направленного бурения (ГНБ) возможно на основе инженерно-геологического районирования территории освоения, обеспечивающего оптимальный вариант пространственной ориентации выработки.

Прогноз инженерно-геологических условий подземного строительства в г. Москве базируется на основе анализа данных многолетних геолого-изыскательских работ, проводившихся на территории города различными организациями [1, 2, 3].

В геологическом строении принимают участие отложения кайнозойской, мезозойской и палеозойской групп, повсеместно распространены отложения палеозоя и современные четвертичные, распространение остальных – невыдержанное, что обусловлено перерывами разновозрастными эрозионными образованиями – морскими, речными и ледниковыми.

Гидрогеологические условия определяет мезо-кайнозойский ком-

плекс, включающий верховодку и грунтовые воды.

Верховодка, имеющая довольно частое распространение, служит источником обводнения при строительстве и эксплуатации подземных сооружений неглубокого заложения. Водовмещающими породами являются пески и супеси, водоупорами – вогнутые линзы, представленные суглинками и глинами.

К грунтовым водам относятся воды аллювиальных отложений, подрусловые, болотные, надморенные; распространены они повсеместно, глубина залегания от 2 до 25 м. Водопроницаемость пород, содержащих грунтовые воды, имеет, как правило, более высокие значения на водоразделах и изменяется  $5 \div 30$  м/сут.

Аллювиальные водоносные горизонты подразделяются на современные и захороненные. При горно-строительных работах осложнения чаще вызывают последние, т.к. выявление их не всегда простая задача. Роль этих вод как источников обводнения значительная из-за относительно большого распространения гидрографической сети и климатических условий. Глубина залегания зеркала воды – до 10 м, воды пресные, вмещающие породы – песчано-глинистые, водопроницаемость  $3 \div 15$  м/сут.

Болотные воды распространены на северо-востоке, юго-востоке и частично на севере территории города. В связи с профилировкой рельефа при строительных работах, эти воды постепенно принимают характер чисто грунтовых.

В последние годы наблюдается интенсивный подъем уровней грунтовых вод до 4 м на севере, северо-востоке и востоке города и возрастание температуры воды.

Согласно исследованиям Мосгоргеотреста наиболее низкими физико-механическими характеристиками отличаются грунты культурного (техногенного) слоя, часто они бывают разуплотнены и деформированы. Песчаные грунты слоя имеют пористость 38-46%, сцепление 0,003÷0,005 МПа, угол внутреннего трения 30-32°; модуль упругости 0,2–0,5 МПа.

Песчано-глинистые отложения четвертичного возраста (по данным АО «МетрОГипротранс») характеризуются следующими показателями водно-физических свойств: плотность аллювиальных суглинков и глин пойм 1,49÷1,88 т/м<sup>3</sup> (среднее  $\gamma=1,78$ ), плотность суглинистых отложений надпойменных террас 1,92÷2,09 т/м<sup>3</sup>, среднее  $\gamma=2,04$ ), плотность флювиогляциальных и моренных отложений 2,1-2,2 т/м<sup>3</sup> (среднее  $\gamma=2,08$  для флювиогляциальных и  $\gamma=2,14$  для моренных).

Песчаные грунты преобладают в разрезе аллювиальных и флювиогляциальных отложений на территории Москвы. Свойства этих грунтов изменяются в больших пределах и зависят главным образом от зернового состава, который обусловлен генезисом отложений. Аллювиальные пески поймы наиболее разнообразны, представлены от гравийной

до пылеватой разностями; в песчаных толщах надпойменных террас преобладают крупнозернистые разности, флювиогляциальные пески наиболее однородны и состоят из мелких и средних разностей. Плотность песков: 1,68 ÷ 1,98 т/м<sup>3</sup> (среднее значение для аллювиальных песков 1,82 т/м<sup>3</sup>, для флювиогляциальных 1,72 т/м<sup>3</sup>), что близко к соответствующим показателям по территории города (1,73 т/м<sup>3</sup> и 1,67 т/м<sup>3</sup>). Влажность песков: 3÷20%; средние данные 8÷12%, наибольшая влажность (~15%) у мелкозернистых песков в зоне аэрации поймы р. Москвы, наименьшая (2÷5%) у песков флювиогляциального генезиса. Пористость песков 10 ÷ 45%, средние значения составляют 32÷35%. Соппротивление сдвигу песчаных грунтов закономерно возрастает от 0,004 до 0,007 МПа с уменьшением дисперсности и увеличением их плотности; угол внутреннего трения довольно высок: 25÷45°, причем наибольший угол внутреннего трения имеют флювиогляциальные пески (среднее 38%), наименьший – аллювиальные пески поймы (26%). Максимальными углами внутреннего трения характеризуются крупнозернистые разновидности, минимальными – мелкозернистые.

Пористость древнеаллювиальных песков, служащих основанием многих сооружений, изменяется в пределах 36÷41%, параметры сдвига составляют: сцепление 0,004÷0,007 МПа; угол внутреннего трения  $\phi=33-37^\circ$ , коэффициент уплотнения изменяется в пределах 0,004÷0,008, модуль деформации - 20÷50 МПа.

Обобщенная характеристика параметров физико-механических

свойств грунтов составлена для разработки инженерно-геологического районирования территории города с целью относительной оценки сложности проведения выработок мето-

дом ГНБ, изучения пространственной геоморфологической изменчивости в пределах верхней части массива пород и оценки вероятности ее проявления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Инженерно-геологические условия территории г. Москвы.* // Справочник в 3-х томах. Веритский Н.Г., Чеклина Е.А., Мысловский А.М., Зеегофер Ю.О. и др. – 1981.

2. *Москва. Геология и город.* Под ред. Осипова В.И. и Медведева О.П. – М., Мос-

ковские учебники и картолитология, 1997.

3. *Румянцева М.Н.* Некоторые закономерности изменчивости физико-механических свойств четвертичных отложений на территории Москвы. – М.: Геология и разведка, № 2, 1996. **ГЛАВ**

#### Коротко об авторе

*Толян А.М.* – аспирант кафедры геологии, Московский государственный горный университет.

Рецензент д-р техн. наук, проф. *А.М. Гальперин.*



#### ДИССЕРТАЦИИ

##### ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
<b>КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</b>			
ЧЕРЕПАНОВ Евгений Викторович	Обоснование технологии разработки крутопадающих вытянутых месторождений при ликвидации отставания вскрышных работ	25.00.22	к.т.н.
<b>КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. КАНЫША САТПАЕВА</b>			
СТАЦЕНКО Лариса Геннадьевна	Обоснование рациональных параметров внутрикарьерных складов при управлении рудопотоком асбестового комбината	25.00.21	к.т.н.