

Отъ автора.

Проф. Л. Л. Ивановъ.

Геологическій профиль

по линіи проектируемаго близъ г. ЕКАТЕРИНОСЛАВА

ТОННЕЛЯ

на III участкѣ ж. д. линіи Мерефа - Херсонъ.



ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ,

Типографія Сем. Иван. Барановскаго.

1914.

Геологическій профиль по линіи проектируемаго близъ г. Екатеринослава тоннеля на III участкѣ ж. д. линіи Мерефа-Херсонъ.

проф. Л. Л. Ивановъ.

Предполагаемая линія ж. д. Мерефа-Херсонъ, послѣ выхода ея съ моста черезъ р. Днѣпръ у Потемкинскаго сада, огибая городъ съ востока по склону берега Днѣпра, идетъ далѣе по предмѣстью Мандрыковки и, минуя военные лагеря и городскія дачи, входитъ въ широкую балку, гдѣ и упирается, наконецъ, въ водораздѣльную возвышенность между тупымъ концомъ этой Мандрыковской балки и лѣвымъ склономъ начала другой широкой балки, такъ наз., Чаплинской, направленной подъ очень тупымъ угломъ къ первой по направленію на Херсонъ, на югъ (см. черт. № 1).

Указанная водораздѣльная возвышенность имѣетъ на мѣстѣ проходки тоннеля наименьшую ширину, расширяясь затѣмъ въ обѣ стороны въ ровное степное пространство, съ очень слабымъ уклономъ въ сторону Днѣпра. Склонъ перевала къ первой долиинѣ круче, чѣмъ ко второй, что видно и на геологическомъ профилѣ.

Мѣстность эта находится въ части Екатеринославской губерніи, покрытой вообще мощнымъ слоемъ послѣтретичныхъ отложений главнымъ образомъ въ видѣ лесса и лессовыхъ суглинковъ. Лессъ даетъ великолѣпные естественные геологическіе разрѣзы въ незадернованныхъ оврагахъ берега Днѣпра, образуя вертикальныя ихъ стѣны болѣе десятка сажень мощности.

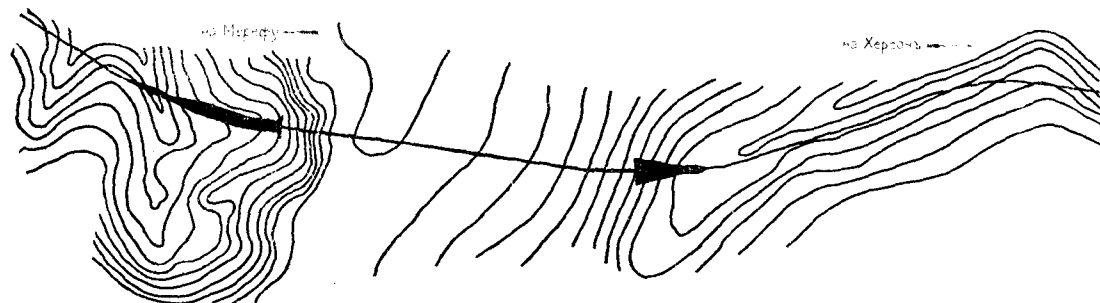
Обращаясь непосредственно къ геологическому строенію перевала, порѣзываемаго тоннелемъ, на основаніи имѣющихся образцовъ буровыхъ скважинъ можно составить слѣдующій геологическій его разрѣзъ (см. черт. № 2).

Самый верхній слой, почва, выраженъ обычнымъ степнымъ черноземомъ, располагающимся на поверхности перевала, по образцамъ буренія съ перерывами. Слой чернозема поверху перевала достигаетъ не болѣе 0,44 саж. толщины, а иногда исчезаетъ и совсѣмъ надъ скважинами №№ II, III, VI и VII. Напротивъ, у подножія склона въ скважинахъ №№ I и VIII черноземъ достигаетъ мощности до 0,70 саж., будучи здѣсь намытъ на счетъ смыванія съ вышележащихъ мѣстъ. Впрочемъ, отсутствіе чернозема надъ нѣкоторыми скважинами профиля, повидимому, явленіе случайнаго характера, такъ какъ въ дополнительныхъ скважинахъ №№ IIa и VIa имѣется слой чернозема до 0,42 саж. толщиной, тогда какъ на основныхъ №№ II и VI онъ не показанъ. Стратиграфически черноземъ слѣдуетъ отнести къ геологически современнымъ образованіямъ, т. е. выразить его знакомъ Q₂, какъ самый верхній членъ четвертичной, или послѣ-третичной, системы. За черноземомъ начинаются дилювіальные суглинки въ общемъ свѣтло желтоватаго цвѣта съ различными оттѣнками. Дилювіальныя отложения достигаютъ на перевалѣ огромной мощности до 22,55 саж. въ скважинѣ № IV и падаютъ до толщины 4,60 саж. у подножія перевала въ скважинѣ № I. Въ общемъ вся эта толща четвертичныхъ отложений отличается типичнымъ отсутствіемъ слоистости и большимъ постоянствомъ петрографическаго состава.

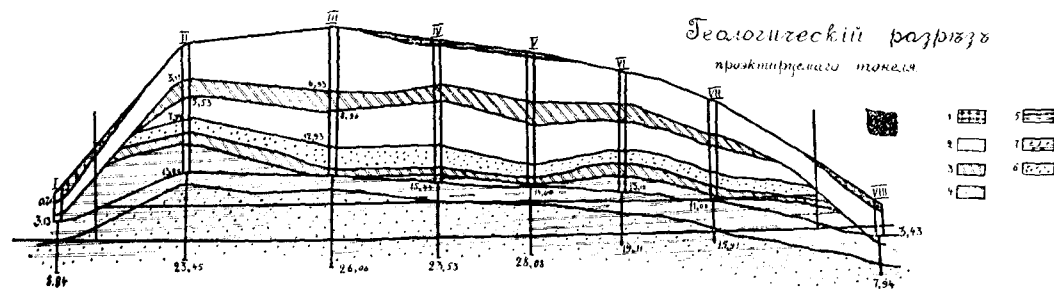
Стратиграфически вся толща должна быть отмѣчена, какъ первый членъ четвертичной, или послѣтретичной, системы, дилювій, знакомъ Q₂.

Хотя настоящей слоистости въ лессовомъ суглинкѣ и не наблюдается, но, благодаря ихъ большой мощности, можно выдѣлить нѣсколько особыхъ горизонтовъ, которые разнятся главнымъ образомъ по цвѣту, а частью и по составу, именно:

1. Верхній слой свѣтло-желтоватаго цвѣта, типичный лессъ, состоящій изъ очень тонкаго матеріала, очень нѣжный на ошупь. Въ составъ его входитъ очень мелкій кварцевый песокъ изъ неокатанныхъ остроугольныхъ зеренъ не болѣе 0,1м/м. величиной, затѣмъ глинистое вещество и углекислая известь. Всѣ породы дилювіальной толщи болѣе или менѣе сильно вскипаютъ съ кислотой. Наблюдается также въ большомъ количествѣ присутствіе типичныхъ для лесса корневыхъ трубочекъ, иногда инкрустированныхъ



Чертежъ № 1.



Чертежъ № 2.

1. Черноземъ.
2. Свѣтло-желтые лессовые известково-песчаные суглинки.
3. Тоже, болѣе глинистые и темные.
4. Водоносный слой.

5. Лессовые суглинки песчаные и глинистые свѣтлые.
6. Лессовые суглинки очень песчаные свѣтлые.
7. Ярусъ пестрыхъ глинъ.

углекислой известью, въ общемъ сообщающихъ породѣ нѣсколько пористый видъ. При высыханіи порода легко разсыпается въ пыль. Толщина этого слоя колеблется отъ 3,08 саж. до 6,93 саж.

2. Второй слой отличается отъ предыдущаго только нѣсколько большей глинистостью и болѣе темнымъ цвѣтомъ; на ощупь также нѣсколько грубѣе. Онъ имѣетъ довольно постоянную мощность отъ 1,53 до 2,53 саж., утоняясь къ краямъ разрѣза и слѣдя довольно точно за рельефомъ поверхности.

3. Несущественность всего такого дѣленія сказывается въ томъ, что за этимъ темнымъ слоемъ повторяется опять свѣтло-желтый слой совершенно такого же лесса какъ 1-й; кромѣ того слой этотъ связанъ съ предыдущимъ постепеннымъ переходомъ. Толщина его сильно колеблется отъ 2,42 до 4,57 саж.

4. За симъ слѣдуетъ слой, подобный предыдущему и 1-му по цвѣту, только слегка болѣе зеленоватый, а по составу болѣе песчанистый, вѣрнѣе, съ меньшимъ содержаніемъ глинистаго вещества, такъ что его можно было бы назвать известково-глинистымъ пескомъ, если бы не слишкомъ мелкіе размѣры и угловатость песчинокъ послѣдняго, свойственныя лессу, и характерныя для послѣдняго корневья трубочки. Зеленоватая окраска обусловлена солями закиси желѣза, которыя въ корневыхъ трубочкахъ даютъ ржавыя пятна. Слой этотъ неравномѣрной мощности отъ 1,37 до 2,61 саж. идетъ волнообразно и особенно приподнять у скважины № II.

5. Его рельефъ въ точности повторяетъ нижележащій болѣе тонкій и равномѣрной толщины слой отъ 0,98 до 1,67 саж., опять болѣе глинистый и темный, подобный слою 2-му. Характеръ лесса выраженъ въ немъ не такъ отчетливо, корневыхъ трубочекъ не замѣтно. Углекислой извести меньше. По высыханіи дѣлается болѣе крѣпкимъ, чѣмъ слой № 2.

6. Дилювіальная толща заканчивается мощнымъ слоемъ песчано-глинистаго суглинка лессоваго характера опять очень свѣтлаго желтоватаго цвѣта, толщиной отъ 1,28 до 4,40 саж., который сверху имѣетъ волнообразную границу сильно приподнятую въ скважинѣ № II и ровную нижнюю границу, отвѣчающую рельефу дневной поверхности. Этотъ же суглинокъ является водоноснымъ. Водный слой имѣетъ мощность отъ 1,37 до 3,64 саж.

Вся дилювіальная толща лессовыхъ суглинковъ подстилается плотными пластическими глинами то болѣе свѣтлаго, то болѣе темнаго коричневато-бураго цвѣта съ свѣтлыми пятнами, полосами и разводами. Въ петрографическомъ отношеніи эти глины отличаются небольшой примѣсью песка, а также и углекислой извести. Всѣ онѣ вскипаютъ съ кислотой, за исключеніемъ самаго глубокаго образца скважины № 1 свѣтло-зеленоватаго цвѣта, и, такимъ образомъ, могутъ быть названы песчанисто-мергелистыми глинами. Въ нѣкоторыхъ скважинахъ встрѣчаются въ этихъ глинахъ сростки и мелкіе разсѣянные кристаллики гипса.

По даннымъ изслѣдованій Гурова, Пятницкаго и др. геологовъ въ Екатеринбургской губерніи глины эти, несомнѣнно, относятся къ пліоцену, т. е. къ самому верхнему ярусу верхняго отдѣла третичной системы, или неогена

№ 2 и выделяются даже, благодаря своему постоянству, въ особый „ярусъ пестрыхъ глинъ“, характерный для южной Россіи. Покровъ этихъ глинъ залегаетъ на большей или меньшей глубинѣ мощнымъ и ровнымъ слоемъ на значительной части Екатеринославской губерніи. На профили тоннеля скважина № III прошла въ глинахъ 8,54 саж., не пройдя ихъ, такъ что и здѣсь приходится принять мощность пестрыхъ глинъ весьма значительной. Подъ ними можно ожидать ярусъ бѣлыхъ песковъ, но при большой мощности глинъ въ данномъ случаѣ этотъ ярусъ никакого значенія не имѣетъ.

Пятницкій*) говоритъ, что „пестрыя глины представляютъ собою ровную безъ всякихъ складокъ и значительныхъ выемокъ поверхность, довольно круто наклонную отъ главнаго водораздѣла къ Днѣпровской долині и значительно слабѣе—къ югу отъ главной возвышенности“. Слабый наклонъ верхней границы глинъ къ долині Днѣпра въ мѣстности тоннеля, если не обнаруживается непосредственно, то можно предположить его на основаніи уклона въ эту сторону водоноснаго горизонта, что видно изъ уровня его въ дополнительныхъ скважинахъ №№ IIa и VIa по сравненію съ уровнемъ въ основныхъ.

Въ отношеніи тоннеля эта свита пестрыхъ глинъ является однимъ изъ самыхъ важныхъ горизонтовъ геологическаго разрѣза, такъ какъ тоннель почти на всемъ своемъ протяженіи или проходить цѣликомъ въ этихъ глинахъ у сѣвернаго своего конца или, по крайней мѣрѣ, покоится на этихъ глинахъ, которыя и могутъ дать ему въ такихъ случаяхъ надежную опору. Только южный конецъ тоннеля выходитъ совершенно изъ глинъ даже и нижнимъ своимъ краемъ и проходить въ дилювіальныхъ суглинкахъ, прорѣзая въ то же время и водоносный слой. Это, на мой взглядъ, наиболѣе слабое мѣсто тоннеля, такъ какъ какъ вся толща дилювіальныхъ суглинковъ, напитанныхъ въ нижней своей части водою, легко можетъ скользить по также напитанной водою ровной и скользкой поверхности пестрыхъ глинъ, образуя мощные оползни, которымъ способствуетъ еще способность лесса скалываться вертикальными стѣнами. Такимъ путемъ, напримѣръ, образована верхняя терраса Днѣпра на уровнѣ этихъ глинъ, таковы же оползни Царскаго сада, Владимирской горки въ Кіевѣ. Правда, что вѣроятность подобныхъ оползней въ данномъ мѣстѣ мала благодаря тому, что самая граница между лесомъ и глиной не выходитъ на дневную поверхность, но все же не исключается возможность скольженія по наклонной поверхности глинъ и связанныхъ съ этимъ осѣданій грунта и конца тоннеля, а также образованія глубокихъ вертикальныхъ трещинъ на дневной поверхности лесса.

Далѣе, большое значеніе для тоннеля получаетъ нижній слой дилювіальной толщи, въ которомъ расположенъ водоносный горизонтъ, такъ какъ входъ и выходъ тоннеля лежитъ какъ разъ въ предѣлахъ этого водоноснаго слоя, затѣмъ тоннель проходитъ частью по этому слою, частью подъ нимъ.

Этотъ водоносный горизонтъ указывается всѣми геологами почти всюду въ Екатеринославской губерніи, гдѣ только рѣзвита толща лессовыхъ суглинковъ и имѣется на лицо подстилающая ихъ свита пестрыхъ глинъ. Такъ,

*) П. П. Пятницкій. Гидрогеол. изслѣд. Верхнедн. у. Екатериносл. губ. Харьковъ 1895 г., стр. 161.

Пятницкій¹⁾ говоритъ: „1-й водоупорный слой—на ярусѣ пестрыхъ глинъ, по поверхности котораго вода и движется слабо по ихъ общему уклону. Нижніе горизонты дилювіальныхъ глинъ какъ губка пропитаны водою на большую или меньшую высоту“. Такимъ образомъ, горизонтъ этотъ обусловленъ тѣмъ, что болѣе или менѣе проницаемые лессовые суглинки подстилаются совершенно водоупорными пестрыми глинами. Вода эта имѣетъ всѣ типичныя свойства грунтовой воды, такъ какъ сверху она не покрыта другимъ водоупорнымъ слоемъ, почему и не имѣетъ почти никакого напора: послѣ прорытія колодца вода въ немъ поднялась едва на 16 сотыхъ сажени. Уровень водоноснаго слоя слѣдуетъ за рельефомъ дневной поверхности: онъ падаетъ по обѣ стороны перевала, круче тамъ, гдѣ круче этотъ послѣдній, и имѣетъ, какъ выше было уже упомянуто, слабый наклонъ въ сторону долины Днѣпра.

Что касается обилія водою этого горизонта, что особенно важно въ данномъ случаѣ, то при условіяхъ климата Екатеринославской губерніи, водоносность его весьма невелика. Уже испытанія на мѣстѣ въ одномъ изъ колодцевъ показали, что притокъ воды очень малъ и составляетъ всего $\frac{1}{2}$ ведра въ часъ. При гидрогеологическихъ изысканіяхъ Екатеринославской губерніи всѣ геологи признавали этотъ первый водный горизонтъ весьма бѣднымъ водою. Въ питьевомъ отношеніи вода также очень плоха, такъ какъ изобилуетъ сѣрнокислыми солями кальція и магнія.

Леваковскій²⁾, напримѣръ, говоритъ, что эти „верхніе водосодержащіе ярусы не могутъ быть обильными и благонадежными“.

Соколовъ³⁾ указываетъ, что „вообще подчиненные послѣтретичнымъ отложеніямъ водоносные горизонты очень небогаты водою“. Гуровъ⁴⁾ также отмѣчаетъ, что, „водоносный слой залегаетъ на границѣ между пестрыми глинами и дилювіальными наносами. Это самый верхній горизонтъ подземной воды и вмѣстѣ самый неблагонадежный. Поэтому колодцы на Екатерининской ж. д., доведенные до пестрыхъ глинъ въ западной части восточнаго участка, бываютъ весьма часто безъ воды“.

Подобнаго рода бѣдность водою этого горизонта легко объясняется климатическими условіями мѣстности. Какъ извѣстно, при нормальныхъ условіяхъ обычно считаютъ, что только $\frac{1}{3}$ выпадающихъ на земную поверхность атмосферныхъ водъ впитывается почвой и проникаетъ въ нижележащіе слои, другія двѣ трети уходятъ черезъ испареніе и стокъ. Но при мѣстныхъ условіяхъ эта треть, причитающаяся на просачиваніе въ землю, значительно еще сокращается, съ одной стороны, въ силу усиленнаго испаренія, которое по Гурову*) „вдвое сильнѣе выпаденія атмосферныхъ осадковъ въ лѣтнее время“, такъ что тутъ на долю этой трети уже ничего не причитается, и никакого питанія подземныхъ водъ на ея счетъ не происходитъ. Съ другой стороны, и зимой при частыхъ и сильныхъ вѣтрахъ въ связи съ открытой ровной

1) I. с., стр. 159.

2) Проф. И. Леваковскій. Наружн. и подземн. воды въ Екатериносл. и Таврич. губ. Г. Ж. 1883, III, стр. 60.

3) В. Вознесенскій. Гидрогеол. изсл. въ Новомоск. у. Екатериносл. губ. Т. Г. Ком., XX, № 2, стр. 132.

4) Проф. А. П. Гуровъ. Гидрогеологич. изслѣд. Павлоградск. и Бахмутск. уу. Екатериносл. губ. Харьковъ, 1893 г., стр. 416.

*) I. с., стр. 386.

степной мѣстностью испареніе также идетъ усиленнымъ противъ нормальнаго темпомъ. Кромѣ того, и второй факторъ — стоки, уносить благодаря мѣстнымъ условіямъ, гораздо болѣе, чѣмъ треть падающей воды. Дѣло въ томъ, что атмосферныя осадки, выпадающіе лѣтомъ въ видѣ дождя, имѣютъ въ Екатеринославской губ. б. ч. характеръ ливней, которые очень быстро скатываются, очень быстро и сильно повышая уровень ручьевъ и рѣкъ, но мало питаютъ грунтовые воды. Снѣгъ же, выпадающій зимой (а нерѣдки и безснѣжныя зимы), не образуетъ толстаго покрова, а при частыхъ и внезапныхъ среди зимы оттепеляхъ снѣговая вода тоже быстро скатывается не впитываясь въ землю. Такимъ образомъ, режимъ грунтовыхъ водъ губерніи отличается какъ непостоянствомъ, такъ и вообще скудостью водою.

Кромѣ того, на профилѣ этого водоноснаго слоя видно, что подходяныя къ тоннелю выемки должны вызвать значительную депрессию воднаго горизонта, который въ среднихъ частяхъ профиля можетъ упасть до уровня пестрыхъ глинъ, т. е. сойти на нѣтъ, а въ остальныхъ частяхъ, во всякомъ случаѣ, сильно понизиться.

Можно отмѣтить, что наблюдается еще одинъ, собственно даже не водоносный, а только влажный слой, на уровнѣ второго слоя лессовыхъ суглинковъ,—болѣе темнаго и болѣе глинистаго. Этотъ горизонтъ можетъ имѣть значеніе для подходящихъ выемокъ, гдѣ по нему можетъ, аналогично указанному выше случаю, происходить скользяніе слоевъ верхней толщи лесса по поверхности этого мокраго глинистаго слоя и обусловленные этимъ движеніемъ незначительныя оползни.

Въ заключеніе слѣдуетъ указать, что лессовые суглинки, благодаря необычайной мелкости слагающаго ихъ матеріала, очень легко подвергаются выдуванію и размыванію. Лессъ въ сухомъ видѣ распадается на мельчайшую пыль, которая легко сносится вѣтромъ. Вода же въ видѣ самыхъ малыхъ дождевыхъ струй способна сносить массу этого матеріала, а при сколько нибудь значительномъ количествѣ наземной текучей воды, размывающій ея эффектъ въ лессѣ громаденъ.

Минералогическій кабинетъ
Екатеринославскаго Горнаго Института.
Февраль 1914 года.

