ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ТРАНСПОРТНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ СССР
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

ГПИ СОЮЗДОРПРОЕКТ

У К А З А Н И Я

ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ОБСЛЕДОВАНИЯМ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Ш. Инженерно-геологические обследования малых мостовых переходов, путепроводов и площадок под дорожные здания

Утверждены для пользования
в системе Союздорпроекта
Главным инженером института
т. МОРОЗ И.П. II марта 1963г.

г. Москва - 1963г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящие "Указания" предназначены для работников геологической службы Союздорпроекта.

В Указаниях приводится методика инженерно-геологических обследований мостовых переходов, путепроводов и площадок под дорожные здания при изысканиях автомобильных дорог.

Отзывы и пожелания просьба направлять по адресу: Москва В-85, Софийская набережная,дом № 34, Союздорпроект.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ МЕСТ УСТРОЙСТВА ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

А. Искусственные сооружения.

§ I. К главнейшим искусственным сооружениям на автомобильных дорогах относятся:

I. М а л ы е – мосты длиною до 30м, железобетонные круглые и прямоугольные трубы;

2. с р е д н и е – мосты длиною от 30 до 100м с пролетами менее 30м и путепроводы через железные и автомобильные дороги;

3. б о л ь ш и е – мосты длиною более 100м или меньшей длины, но с пролетами более 30м.

Примечание: Инженерно-геологические обследования мест устройства средних и больших мостовых переходов в настоящих указаниях не рассматриваются. При обследовании этих мест необходимо пользоваться "Наставлением по изысканиям и проектированию железнодорожных, автодорожных, городских мостов и труб", изд.Главтранспроекта 1961г.

Номенклатура и характеристика грунтов

Согласно СН-200-62 и СНиП П-Б.I – 62г. грунты подразделяются на:

Скальные – изверженные, метаморфические и осадочные породы с жесткой связью между зернами /спаянные и сцементированные/, залегающие в виде сплошного массива или трещиноватого слоя, образующего подобие сухой кладки;

крупнообломочные – несцементированные грунты, содержащие более 50% по весу обломков скальных пород с размерами частиц более 2 мм;

песчаные – сыпучие в сухом состоянии грунты, не обладающие свойством пластичности /число пластичности менее 1/, содержащие менее 50% по весу частиц крупнее 2мм;

глинистые – связные грунты, для которых число плас-

тичности более единицы.

Примечания: I. Числом пластичности грунта / W_n / называется разность весовых влажностей, выраженных в процентах, соответствующих двум состояниям грунта: на границе текучести / W_T / и на границе раскатывания / W_p /.

2. Крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты объединяются общим наименованием - нескальные грунты.

Скальные грунты различаются по временному сопротивлению сжатию в насыщенном водой состоянии, по растворимости и по размягчаемости их в воде.

Размягчаемыми называются скальные грунты, у которых отношение временных сопротивлений одноосному сжатию в насыщенном водой и в воздушно-сухом состоянии меньше 0,75.

Крупнообломочные и песчаные грунты в зависимости от гранулометрического состава подразделяются на следующие виды:

Наименование видов грунтов	Содержание частиц по крупности в % от веса сухого грунта
I	2
Крупнообломочные	
Грунт щебенистый /при преобладании окатанных частиц-галечниковый/	Вес частиц крупнее 10мм составляет более 50%
Грунт дресвяный/при преобладании окатанных частиц - гравийный/	Вес частиц крупнее 2мм составляет более 50%
Песчаные	
Песок гравелистый	Вес частиц крупнее 2мм составляет 25%
Песок крупный	Вес частиц крупнее 0,5мм составляет более 50%
Песок средней крупности	Вес частиц крупнее 0,25мм составляет более 50%
Песок мелкий	Вес частиц крупнее 0,1мм составляет более 75%

I	2
Песок пылеватый	Вес частиц крупнее 0,1мм составляет менее 75%

Примечание: Для установления наименование грунта последовательно суммируются проценты содержания частиц исследуемого грунта: сначала крупнее 10 мм, затем крупнее 2мм, далее - крупнее 0,5мм и т.д. Наименование грунта принимается по первому удовлетворяющему показателю в порядке расположения наименований в таблице.

При степени неоднородности песчаного грунта $К\frac{60}{10}>3$ к наименованию песков гравелистых, крупных и средней крупности добавляют наименование "неоднородный песок"

Примечание: Неоднородность песчаного грунта измеряется отношением:

$$К\frac{60}{10}=\frac{d_{60}}{d_{10}}$$

где d_{60} - диаметр частиц, меньше которого в данном грунте содержится /по весу/ 60% частиц.

d_{10} - диаметр частиц,меньше которого в данном грунте содержится /по весу/ 10% частиц.

Глинистые грунты в зависимости от числа пластичности подразделяются на следующие виды:

Наименование видов глинистых грунтов	Число пластичности W_n
Супесь	$1<W_n<7$
Суглинок	$7<W_n<17$
Глина	$W_n>17$

Глинистые грунты в начальной стадии своего формирования, образовавшиеся как структурный осадок в воде при наличии микробиологических процессов и обладающие в природном сложении влажностью, превышающей влажность на границе текучести, и коэффициентом пористости $\varepsilon > 1$ для супесей и суглинков и $\varepsilon > 1{,}5$ для глин, называются илами.

Глинистые /непросадочные/ грунты различаются по консистенции, измеряемой величиной "В", определяемой по нижеследующей формуле:

$$B = \frac{W - W_p}{W_n}$$

Наименование глинистых грунтов по консистенции

Наименование грунтов	Консистенция /В/
Супеси	
Твердые	$B > 0$
Пластичные	$0 \leq B \leq 1$
Текучие	> 1
Суглинки и глины	
Твердые	$B < 0$
Полутвердые	$0 \leq B \leq 0{,}25$
Тугопластичные	$0{,}25 < B \leq 0{,}5$
Мягкопластичные	$0{,}5 < B \leq 0{,}75$
Текучепластичные	$0{,}75 < B \leq 1$
Текучие	$B > 1$

Визуально в поле консистенция глинистых грунтов определяется по признакам, приведенным в приложении № I.

Степень влажности грунта G /доля заполнения пор грунта водой/ определяется по формуле:

$$G = \frac{W \gamma_{уд}}{\varepsilon_0 \gamma_в}$$

где W - природная весовая влажность грунта в долях единицы

$\gamma_{уд}$ - удельный вес грунта

$\gamma_в$ - удельный вес воды, принимаемый равным I

$\mathcal{E}_o$ – коэффициент пористости грунта природного сложения и влажности.

Примечание: Коэффициентом пористости грунта $\mathcal{E}$ называется отношение объема пор грунта к объему минеральной части грунта.

Песчаные грунты разделяются на:

Маловлажные, если степень влажности $G \leq 0.5$

влажные, если $0.5 < G \leq 0.8$

насыщенные водой, если $G > 0.8$

В зависимости от содержания растительных остатков /торфа, перегноя и т.п./ грунтам присваиваются дополнительные наименования:

при содержании растительных остатков меньше 10% – грунты с примесью органических веществ;

при содержании растительных остатков 10-60% – заторфованные грунты;

при содержании растительных остатков больше 60% – торфы.

Данные исследований всех видов грунтов оснований должны содержать сведения о геологическом возрасте, генезисе, местном наименовании грунта, а в необходимых случаях также и данные по петрографии, засоленности, зерновому составу глинистых грунтов и т.п.

Значения физико-механических характеристик грунтов /угол внутреннего трения "φ", объемный вес "γ", сцепление "C", модуль деформации E и др./ определяются на основании данных инженерно-геологических лабораторными и полевыми исследованиями с учетом природного состояния грунта и возможных его последующих изменений.

Средние нормативные значения физико-механических характеристику грунтов, приведенные в приложении 2, допускается применять для расчета фундаментов мелкого заложения малых и средних мостов и труб, а для расчета

фундаментов глубокого заложения и фундаментов больших мостов - только в качестве предварительных.

В приложении № 5 даны расчетные сопротивления оснований из глинистых, песчаных, крупнообломочных, макропористых и скальных грунтов по СН-200-62, а в приложении № 6 приведены "Нормативные давления на грунты основания по СНиП П-Б. I-62.

В приложении № 7 приводятся средние физико-механические характеристики грунтов оснований по СН-200-62.

§ 2. Инженерно-геологическое обследование мест устройства искусственных сооружений.

Инженерно-геологическое обследование мест устройства искусственных сооружений производится при помощи инженерно геологической съемки, с применением бурения, шурфования, опытных работ, геофизических методов разведки и лабораторных испытаний грунтов. Инженерно-геологическая съемка предшествует всем остальным видам работ и выполняется, в зависимости от сложности объекта, на топографической или глазомерной основе плана. Разведка при помощи шурфов имеет явное преимущество перед бурением, так как позволяет получить более ясную и точную характеристику условий залегания и свойств грунтов, а также дает возможность отбора ненарушенных образцов любого объема.

Однако применение шурфов ограничивается вследствие трудности их проходки в обводненных грунтах. Поэтому основное место при инженерно-геологических обследованиях мест устройства дорожных сооружений занимает бурение.

Из геофизических методов разведки широкое применение получила электроразведка, которая ввиду ряда причин хотя и не имеет такого универсального применения, как шурфование и бурение, однако должна рекомендоваться как метод, позволяющий значительно сократить число буровых скважин и правильно определить места их заложения.

Плановая и высотная привязка выработок, закладываемых при инженерно-геологическом обследовании мест устрой-

ства дорожных сооружений должна быть произведена инструментально. Высотную привязку выработок необходимо производить в системе отметок принятой для трассы дороги.

Инженерно-геологические обследования при большом их объеме /большие мостовые переходы, оползневые участки, строительные площадки и т.д./, выполняются специально для этой цели формируемыми геологическими партиями или отрядами. При малом объеме /малые переходы, места устройства выемок, насыпей, обследование болот и т.д./ - работы выполняются инженерно-геологическим персоналом, входящим в состав изыскательской партии одновременно с дорожными изысканиями.

Основные задачи инженерно-геологического обследования мест устройства искусственных сооружений заключаются:

I/ в получении данных о геологическом строении места устройства сооружений, установлении характера грунтов, их физико-технических свойств, степени плотности, влажности и условий залегания;

2/ в изучении гидрогеологических условий: водоносности грунтов, появившегося и установившегося уровня воды, установлении горизонта напорных вод;

3/ агрессивности грунтовых и речных вод по отношению к бетону.

Указанные данные должны быть получены в объеме, обеспечивающем правильное решение вопросов в отношении выбора системы основания сооружений.

Объем и характер инженерно-геологических обследований мест устройства искусственных сооружений зависит от инженерно-геологических условий объекта и от стадии проектирования. Инженерно-геологические обследования подразделяются на:

I/ Рекогносцировочные /для проектного задания при трехстадийном проектировании/;

2/ подробные /для проектного задания при двухстадийном проектировании или для технического проекта при трехстадийном проектировании;

3/ предпостроечные обследования /на стадии рабочего проектирования/.

В подготовительный период перед выездом на полевые изыскания должны быть подробно изучены материалы инженерно-геологических исследований прежних лет. Для этого следует собрать данные по геоморфологии, орогидрографии, климату, геологическому строению, гидрогеологическим условиям, тектонике, физико-геологическим явлениям и инженерно-геологическим свойствам главнейших горных пород района исследований.

Сбор материалов производится в областных и республиканских организациях, геологических фондах и в управлениях службы эксплуатации автомобильных и железных дорог.

§ 3. Инженерно-геологические обследования мест устройства малых искусственных сооружений на стадии рекогносцировочных изысканий не производятся.

Инженерно-геологическое обоснование на этой стадии ограничивается данными общей геологии и геоформологии района пролегания трассы, полученными на основании изученности литературных и фондовых материалов по обследуемому району.

К разведке при помощи шурфования и бурения следует прибегать при рекогносцировочных изысканиях только в исключительных случаях, при особо неблагоприятных геологических условиях расположения отдельных сооружений.

Инженерно-геологическое обследование мест устройства малых искусственных сооружений на стадии подробных изысканий /для составления проектного задания при двухстадийном проектировании или для составления технического проекта при проектировании в три стадии/ заключаются в инженерно-геологической съемке места устройства сооружения, в проходке геолого-разведочных выработок в месте устройства сооружения, в лабораторной и камеральной обработке материалов.

Инженерно-геологической съемкой охватывается место устройства сооружения на ширину по 100м в каждую сторону

от оси сооружения.

В случае простых условий основой для инженерно-геологической съемки служит схематический, глазомерный план места устройства сооружения; при сложных условиях - план, составленный по данным инструментальной съемки.

На план наносится трасса дороги и пикетажное положение отдельных опорных точек /бровки лога, ось проектируемого сооружения и т.д./, а также все пройденные выработки, которые подлежат высотной и плановой привязке.

Для определения условного сопротивления грунтов основания в месте проектируемого сооружения закладывают буровые скважины, шурфы и шурфо-скважины.

Вид разведочных выработок, их количество, расположение в плане и глубина, определяются сложностью геологических условий места устройства искусственного сооружения, а также его типом /труба, мост/.

Во всех случаях глубина выработок должна быть достаточной для определения устойчивости грунтов основания /в среднем на 3-4м ниже предполагаемой отметки подошвы фундамента/.

Примерная схема расположения выработок при инженерно-геологическом обследовании мест устройства малых искусственных сооружений показана на рис.I.

Наиболее простыми в инженерно-геологическом отношении условиями характеризуются места устройства безрасчетных, перепускных труб /диаметром 0,5-I,0м/, где, как правило, постоянные водотоки отсутствуют /местные понижения/. Выработка располагается по оси трассы, согласно схеме указанной на рис.I-а, глубина выработки 3-4м.

К следующей категории по сложности относятся места пересечения суходолов и логов, характеризующихся пологими, сплошь задернованными склонами. В большинстве этих случаев бывает задернована также и дно водотока. Склоны прикрыты значительной мощности чехлом делювия, дно водотока сложено делювиально-аллювиальными отложениями. Большую часть года эти водотоки остаются сухими, действуя лишь в периоды снеготаяния и дождей.

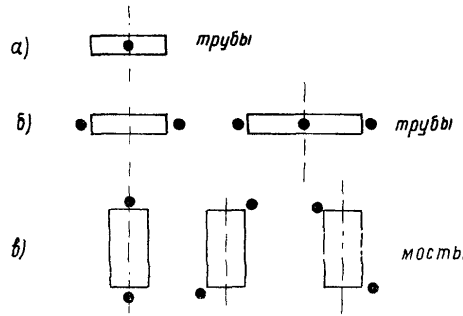

Рис 1 Схема расположения выработок при инженерно-геологическом обследовании мест устройства малых искусственных сооружений.
а) при простых грунтовых условиях
б) при сложных грунтовых условиях или большом продольном уклоне тальвега
в) при устройстве моста

ось трассы ● выработка

Устраиваемые в таких местах трубы и мосты работают периодически.

Грунтовые условия, как правило, простые.

При незначительном уклоне тальвега, когда нельзя ожидать резкой смены грунтов на коротком расстоянии, закладывается одна выработка /шурф, буровая скважина или шурфоскважина/ по оси трассы, согласно схеме на рис.I-а.

При тех же условиях, но при большом продольном уклоне тальвега, когда можно ожидать смену грунтов, закладываются две выработки по краям будущего сооружения, причем в случае устройства трубы, выработки располагаются по схеме рис.I"б", и в случае устройства однопролетного моста - по схеме I"в". Глубина выработок 4-6 м.

Места устройства малых искусственных сооружений с постоянно действующими водотоками характеризуются обычно более сложными гидрогеологическими и грунтовыми условиями и поэтому требуют относительно более подробного изучения.

В случае устройства трубы в таких местах закладывается не менее 2-х скважин, расположение которых показано на рис.I-б.

В случаях, когда долина водотока перекрывается высокой насыпью и когда длина трубы в связи с этим достигает значительной величины, рекомендуется закладывать дополнительно одну выработку по оси трассы.

Если пересекаемый трассой водоток намечено перекрыть мостовым сооружением. то буровые скважины располагаются по схеме, приведенной на рис.I-в.

Глубина буровых скважин при инженерно-геологическом обследовании мест устройства малых сооружений на постоянно действующих водотоках зависит от рода грунтов и их устойчивости и должна быть равна ориентировочно для равнинной местности в среднем 8-10м.

При инженерно-геологическом обследовании мест устройства малых искусственных сооружений в горной местности основное внимание обращается на инженерно-геологическую съемку. Площадь съемки зависит от характера пород, сла-

гающих долину водотока, от величины водосборной площади и от наличия следов селей, каменных потоков, размывов берегов.

Инженерно-геологическое обследование малого перехода непосредственно в месте устройства сооружения производится, как правило, при помощи шурфов и электроразведки.

Глубина и количество шурфов зависит от характера русловых отложений и их мощности.

При близком залегании скальных пород шурфы проходятся на всю мощность рыхлых отложений. При большой мощности последних шурфы проходятся на глубину 2,5-3м, мощность русловых отложений и их однородность устанавливается в случае необходимости при помощи электроразведки.

Во всех случаях, кроме самых простых условий, буровые скважины следует закладывать за пределами будущего контура опор сооружения, во избежание осложнений при строительстве, связанных с необходимостью заглушения напорных вод, вскрытых выработками.

Из буровых скважин и шурфов, проходимых при обследовании малых искусственных сооружений, должны быть отобраны образцы для следующих видов лабораторных анализов:

а/ для глинистых грунтов - пластичность, естественная влажность, объемный вес, удельный вес, коэффициент пористости, а в случае сильно сжимаемых грунтов, также и компрессионные свойства /для макропористых грунтов дополнительно определяется степень просадочности/;

б/ для песчаных грунтов - гранулометрический состав, коэффициент фильтрации /для пород ниже уровня грунтовых вод/.

Образцы грунтов для лабораторных анализов в случае однородного геологического строения отбираются с глубины 1,50-2,50м, т.е. из несущей зоны. При этом, отбор образцов для лабораторного определения пластичности и естественной влажности /1-2 на каждое сооружение/ производится по каждому обследуемому объекту; образцы грунтов с ненарушенной структурой при однотипном характере геологических

условий могут отбираться из расчета один образец на 2-3 малых сооружения.

Пробы воды для лабораторного определения агрессивности ее по отношению к бетону отбираются из русел водотоков, а также из водоносных горизонтов, находящихся в зоне воздействия их на сооружение.

Камеральная обработка материалов инженерно-геологического обследования мест устройства малых искусственных сооружений производится, как правило, в поле. На стадии окончательных камеральных работ лишь уточняются данные полевого обследования по результатам лабораторных анализов.

В случае, когда обследование ограничивается заложением одной выработки, камеральная обработка сводится к составлению геологической колонки /приложение № 8/. Эта колонка, составленная в поле и исправленная на стадии камеральной обработки по данным лабораторных анализов, служит основным исходным документом для инженерно-геологического обоснования сооружения.

Рекомендуемые масштабы колонок 1:100 и 1:50 /в зависимости от глубины скважины и толщины слоев/.

Если обследование места устройства малого искусственного сооружения произведено двумя или более скважинами, то кроме колонок составляются геолого-литологические разрезы по скважинам.

Разрезы составляются в неискаженном масштабе, рекомендуемый масштаб 1:100.

Пройденные породы наносятся на разрезы в условных обозначениях по принятой шкале.

К геолого-литологическим разрезам прилагаются данные лабораторных анализов и пояснения, в которых освещаются геологические и гидрогеологические условия места устройства сооружения с заключением об условных сопротивлениях грунтов, химических свойствах грунтовых вод, а также о рекомендуемом типе основания.

На стадии рабочего проектирования инженерно-геологическое обследование мест устройства малых искусственных

сооружений производится только в отдельных случаях сложного геологического строения места перехода, или же в случаях изменения положения сооружения в плане.

§ 4. Инженерно-геологическое обследование мест устройства путепроводов через железные и автомобильные дороги

Места устройства путепроводов через железные и автомобильные дороги в отличие от мостовых переходов, в большинстве случаев не связаны с аллювиальными отложениями. Они располагаются, как правило, вне речных долин на равнинных участках, или на пологих склонах, где коренные породы часто залегают под значительной толщей четвертичных отложений.

Инженерно-геологическое обследование мест устройства путепроводов при рекогносцировочных изысканиях производятся на основании электроразведки с бурением контрольных скважин.

В случаях, когда электроразведка не дает нужных результатов, вследствие незначительной разницы электрического сопротивления пород и других причин, геологическое обследование производится бурением и шурфованием.

На стадии подробных изысканий места устройства путепроводов при пересечении в разных уровнях железных и автомобильных дорог обследуются путем инженерно-геологической съемки места пересечения и заложения шурфов и буровых скважин по оси сооружения.

В связи с тем, что места устройства путепроводов имеют, как правило, однородное геологическое строение, в пределах намечаемого сооружения изменяющееся весьма незначительно, для инженерно-геологической характеристики простого места пересечения /однопутная железная дорога/, при подробных изысканиях достаточно заложения двух выработок /буровая скважина и шурф, углубленный бурением/.

Вначале закладывается буровая скважина, из которой отбираются образцы грунтов для геологической документации.

Если в результате бурения установлено, что грунтовые воды залегают ниже предполагаемой отметки подошвы фундамента, то второй выработкой служит шурфоскважина. Шурф проходится на глубину 2-3м и углубляется бурением до 6-12 м.

Из шурфа, при проходке связных грунтов, с глубины 1,5-3,0м отбирается монолит, который пересылается в лабораторию для определения естественной влажности, пластичности, объемного веса, коэффициента пористости, консистенции и, в случае необходимости, компрессионных свойств. Образцы грунтов с нарушенной структурой отбираются из каждой литологической разности для определения естественной влажности, пластичности в случае глинистых грунтов, а в случае песчаных грунтов - для определения гранулометрического состава и коэффициента фильтрации /для обводненных пород/.

Если бурением первой скважины установлено, что грунтовые воды залегают выше предполагаемой глубины заложения фундамента и что в этом случае отбор образца с естественной структурой из шурфа будет затруднителен, шурфоскважина не закладывается, а проходится вторая скважина.

Глубина буровых скважин колеблется в зависимости от сложности геологических условий от 8 до 12 м.

При сложных геологических условиях и при большой длине путепровода, когда пересекается более двух путей, закладываются дополнительные выработки с таким расчетом, чтобы расстояние между соседними скважинами не превышало 20-30м и чтобы была возможность составить непрерывный геологический разрез по оси будущего сооружения.

Камеральная обработка материалов инженерно-геологического обследования мест устройства путепроводов производится также как обработка материалов обследования мостовых переходов.

На стадии предностроечных изысканий /рабочего проектирования/ в случае необходимости закладываются дополнительные буровые скважины под опоры сооружения, уточняющие геолого-литологические разрезы, составленные на пре-

дыдущей стадии.

Б. Сооружения дорожной и автотранспортной службы

§ 5. К зданиям дорожной и автотранспортной службы дороги относятся: дорожно-эксплуатационные участки /ДУ/, гостиницы и станции обслуживания /СО/, автозаправочные станции /АЗС/, дорожно-ремонтные пункты /ДРП/, дома линейного мастера /ДМ/ и др.

В подготовительный период, помимо сбора общих сведений по природным условиям района проектируемой площадки, должны быть собраны данные о возможных источниках водоснабжения дорожного комплекса.

Кроме того, по прибытии на место работ необходимо получить сведения в местных организациях о всех находящихся в районе площадки действующих артезианских скважинах-колодцах и водоемах с целью решения вопроса о водоснабжении комплекса.

На стадии рекогносцировочных изысканий полевые работы по инженерно-геологическому обследованию площадок под комплексы дорожных зданий не производятся, так как на этой стадии устанавливается лишь число необходимых комплексов на проектируемой дороге и примерное их расположение, без привязки к определенному участку местности.

Инженерно-геологическая характеристика мест возможного расположения площадок дается на основании общего геологического строения района по картографическим материалам и литературным источникам.

Инженерно-геологическое обследование площадок под гражданские здания на стадии подробных изысканий заключается в инженерно-геологической съемке территории, намеченной под площадку.

Основой для инженерно-геологической съемки должен служить топографический план площадки /масштаба I:500 и I:1000/, на который наносятся все места, влияющие на устойчивость будущих сооружений /действующие овраги, заболоченные площади, выходы грунтовых вод/, а также расположение пройденных выработок с показанием их глубин и

абсолютных отметок устьев.

Выходы грунтовых вод должны быть опробованы с целью определения агрессивности воды по отношению к бетону. Заболоченные понижения должны быть оконтурены путем проходки скважин зондировочного бурения.

Шурфы проходятся в случаях, когда в пределах глубины заложения фундаментов сооружений грунтовые воды отсутствуют. При наличии грунтовых вод на указанной глубине, образцы грунтов с ненарушенной структурой отбираются из буровых скважин при помощи грунтоносов.

Выработки, из которых отбираются образцы грунтов с ненарушенной структурой, должны быть расположены в плане таким образом, чтобы возможно полнее охарактеризовать грунты основания проектируемого сооружения.

Образцы грунтов с ненарушенной структурой отбираются для лабораторных анализов из каждой литологической разновидности грунтов. В результате лабораторных анализов и испытаний образцов грунтов должны быть получены следующие данные: естественная влажность, пластичность, объемный вес, консистенция, коэффициент пористости и в необходимых случаях компрессионные свойства.

При наличии грунтовых вод определяется отметка их расчетного уровня, а также отбираются образцы для лабораторного определения агрессивных свойств воды по отношению к бетону.

Камеральная обработка материалов обследования площадок под комплексы дорожных линейных зданий заключается в составлении следующих документов:

а/ плана площадки в горизонталях с нанесением данных инженерно-геологической съемки, местоположения проектируемых сооружений, расположения пройденных выработок с показанием отметок их устьев;

б/ геологических разрезов по основным пересечениям площадки;

в/ плана участка в гидроизогипсах /при наличии грунтовых вод/;

г/ в обработке данных лабораторных анализов и испы-

таний;

д/ в составлении пояснительной записки по инженерно-геологическим условиям объекта работ с подробным описанием геологии, гидрогеологии площадки, указанием возможных источников водоснабжения и с заключением на основании полевых наблюдений и данных лабораторных анализов об устойчивости грунтов, агрессивности грунтовых вод по отношению к бетону и с рекомендацией наиболее целесообразного типа основания проектируемых сооружений.

Приложение № I

Признаки визуального определения консистенции глинистых грунтов в поле

№№ пп	Консистенция	Признаки
I	Твердая	При ударе грунт разбивается на куски, при сжатии в руке рассыпается
2	Полутвердая	
3	Тугопластичная	Брусочек грунта при попытке его сломать заметно изгибается до излома, достаточно большой кусок грунта разминается с трудом
4	Мягкопластичная	Разминается руками без особого труда, при лепке хорошо сохраняет форму
5	Текучепластичная	Грунт легко разминается руками, плохо держит форму при лепке
6	Текучая	Течет по наклонной плоскости толстым слоем /языком/

Приложение № 2

Признаки визуального определения плотности глинистых грунтов при проходке шурфов

Степень плотности	Трудность проходки
Очень плотный	Лопата в грунт не погружается. Разработка производится с применением кирки и лома. Куски руками не разламываются.
Плотный	Лопата погружается в грунт с трудом. Куски грунта разламываются руками с усилием
Средней плотности	Лопата при нажиме ногой погружается в грунт на штык. Вынутые куски распадаются на отдельности разной величины
Рыхлый	Лопата свободно входит в грунт. При выбрасывании куски грунта распадаются на мелкие отдельности

Приложение № 5

Таблица определения степени влажности грунтов в полевых условиях

Степень влажности грунта	Признаки влажности	
	для песчаных грунтов	для глинистых грунтов
I.Сухой	На глаз не имеет влаги, при сжатии в руке и разжатии быстро рассыпается	Влажность не ощущается, разламывается с большим усилием, иногда с помощью молотка, при растирании пылит
2.Маловлажный	При сжатии в горсти дает ощущение холодной массы. При встряхивании в ладони рассыпается на комки	При сжатии дает ощущение холодной массы; цвет темнее, чем в сухом состоянии, почти не лепится, но режется ножом, как воск
Фильтровальная бумага, на которой лежит грунт, остается сухой или только через некоторое время сыреет		
3.Влажный	В руке при сжатии ощущается влажность; можно придать форму, которая при разжатии держится некоторое время	В руке ощущается влажность; легко лепится, но не крошится; капли воды медленно всасываются внутрь образца
Фильтровальная бумага, на которой лежит грунт, быстро сыреет, образуя пятно		
4.Насыщенный водой	На ладони при встряхивании расползается в лепешку	Капли воды расплываются на поверхности образца, не всасываясь внутрь грунта
5.Переувлажненный	При спокойном состоянии расползается и растекается	

Приложение № 4

Признаки определения плотности песчаных грунтов по трудности проходки при производстве буровых работ

Степень плотности	Глубина погружения ложки в песок	Признаки степени плотности песков при проходке их желонкой
Очень плотные	до 10 см	При ударах желонки о забой раздается резкий звук, желонка отскакивает от забоя, на проходку требуется большое количество ударов. Обсадные трубы садятся очень медленно с усиленным вращением. Пробка не образуется
Плотные	10-20 см	Звук удара желонки о забой глухой, трубы садятся медленно, с усиленным вращением. Пробка не обарзуется
Средней плотности	20-50см	Звук удара желонки о забой мягкий, трубы иногда садятся без вращения на небольшую глубину. Образуются пробки
Рыхлые	более 50см	Звука удара желонки о забой не слышно. Удар мягкий, вязкий, иногда с мелкими провалами. Трубы садятся быстро, произвольно, опережая желонку; образуются пробки

Приложение 5

Условные сопротивления грунтов в основаниях /по СН-200-62/

1. Условные сопротивления R_1 глинистых/непросадочных/ грунтов в основаниях, в кг/см2

Наименование грунта	Коэффициент пористости "е"	Коэффициент консистенции "В"						
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Супеси	0,5	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	-
/при 5/	0,7	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	-	-
Суглинки/при 10 15/	0,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	0,7	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	-
	1,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	-	-
Глины /при 20/	0,5	6,0	4,5	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5
	0,6	5,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0
	0,8	4,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	-
	1,1	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	-	-

При значениях W_n в пределах 5-10 и 15-20 принимаются средние значения R_1 между супесями и суглинками и соответственно между суглинками и глинами.

Величина условного расчетного сопротивления R_1 для глинистых грунтов твердой консистенции /В < 0/ устанавливается в зависимости от результатов испытаний грунта (R_1 / $1{,}5R_{сж}$ и принимается: от 4 до 10 кг/см2 - для супеси; от 6 до 20 кг/см2 - для суглинков; от 8 до 30 кг/см2 - для глин.

2. Условные сопротивления R' песчаных грунтов в основаниях /кг.кв.см/

№№ пп	Наименование грунта и влажность с учетом возможного изменения в будущем	Состояние грунтов	
		плотные	средней плотности
I	Пески гравелистые и крупные независимо от их влажности	4,5	3,5
2	Пески средней крупности, маловлажные	4,0	3,0
	Очень влажные и насыщенные водой	3,5	2,5
3	Пески мелкие:		
	маловлажные	3,0	2,0
	очень влажные и насыщенные водой	2,5	I,5
4	Пески пылеватые: маловлажные	2,5	2,0
	очень влажные	2,0	I,5
	насыщенные водой	I,5	I,0

3. Условные сопротивления R' крупнообломочных грунтов в основаниях в кг/кв.см

Наименование грунта	Условное сопротивление/ R' /
Щебенистый /галечниковый/ с песчаным заполнителем пор	6,0-I0,0
Дресвяный /гравийный/из обломков изверженных пород	5,0-8,0
Дресвяный /гравийный/ из обломков осадочных пород	3,0-5,0

4. Расчетные сопротивления оснований из макропористых грунтов /кг, кв.см/

/НиТУ 137-56/

№№ пп	Степень водонасыщенности	при основных сочетаниях нагрузок	при учете дополнительных сочетаний нагрузок	при особых сочетаниях нагрузок
I	Маловлажные	2,5	3,0	4,0
2	Очень влажные	2,0	2,5	3,0
3	Насыщенные водой	1,5	I,8	2,0

Примечание: Величина расчетного сопротивления для макропористых грунтов, насыщенных водой, не обладающих просадочными свойствами, принимается при коэффициенте пористости более 0,7 или когда грунт после высушивания обладает относительной просадочностью $\delta_{пр} > 0{,}02$.

При коэффициенте пористости менее 0,7 или когда в высушенном состоянии $\delta_{пр} < 0{,}02$ условное расчетное сопротивление основания принимается согласно СН-200-62 как для глинистых грунтов.

5. Расчетное сопротивление осевому сжатию скальных грунтов /пород/ в основаниях/ определяется по формуле:

$$R = m K R_{сж}$$

где: $R_{сж}$ - предел прочности /средний/ на одноосное сжатие образцов, испытанных в водонасыщенном состоянии согласно действующим инструкциям;

K - коэффициент однородности грунта по пределу прочности на одноосное сжатие, который при отсутствии опытных данных допускается принимать равным 0,I7;

m - коэффициент условий работы, принимаемый равным 3.

Примечание: При наличии в основании сильно трещиноватых или выветрившихся /рухляк/, а также размягчаемых скальных грунтов /пород/ вопрос об их использовании в качестве оснований и назначении величины расчетного сопротивления должен решаться с провещением при необходимости испытаний грунтов штампами.

Приложение № 6

Нормативные давления на грунты основания - $R^н$ в кг/см2 /по СНиП П-Б I-62/

Крупнообломочные грунты

Наименование грунтов	Значение $R^н$ в кг/см2
I.Щебенистый/галечниковый/ с песчаным заполнителем пор	6,0
2.Дресвяный /гравийный/ из обломков кристаллических пород	5,0
3.Дресвяный /гравийный/ из обломков осадочных пород	3,0

Песчаные грунты

Наименование грунтов	Плотные	Средней плотности
4.Пески крупные независимо от влажности	4,5	3,5
5.Пески средней крупности независимо от влажности	3,5	2,5
6.Пески мелкие:		
а/ маловлажные	3,0	2,0
б/ очень влажные и насыщенные водой	2,5	I,5
7.Пески пылеватые		
а/ маловлажные	2,5	2,0
б/ очень влажные	2,0	I,5
в/ насыщенные водой	I,5	I,0

Глинистые грунты

Наименование грунта	Коэффициент пористости	Консистенция	
		B = 0	B = I
8. Супеси	0,5	3,0	3,0
	0,7	2,5	2,0
9. Суглинки	0,5	3,0	2,5
	0,7	2,5	I,8
	I,0	2,0	I,0
I0. Глины	0,5	6,0	4,0
	0,6	5,0	3,0
	0,8	3,0	2,0
	I,I	2,5	I,0

Примечание: Для глинистых грунтов с промежуточными значениями $\mathcal{E}$ и B допускается определять величины R^{H}, пользуясь интерполяцией, вначале по $\mathcal{E}$ для значения B = 0 и B = I, а затем по B между полученными значениями давления для B = 0 и B = I.

Приложение № 7

Средние физико-механические характеристики грунтов основания /по СН-200-62/

Наименование видов грунтов		Коэффициент пористости $\mathcal{E}$	Природная влажность $W\%$	Влажность на границе раскатывания W_p %	Объемный вес γ т/м3	Сцепление C кг/см2		Угол внутреннего трения φ	Модуль деформации E кг/см2
						нормативн.	расчетн.		
I		2	3	4	5	6	7	8	9
Песчаные	крупные	0,4-0,5	I5-I8	-	2,05	0,02	0	42	460
		0,5-0,6	I9-22	-	I,95	0,0I	0	40	400
		0,6-0,7	23-25	-	I,90	0	0	38	330
	средней крупности	0,4-0,5	I5-I8	-	2,05	0,03	0	40	460
		0,5-0,6	I9-22	-	I,95	0,02	0	38	400
		0,6-0,7	23-25	-	I,90	0,0I	0	35	330
	мелкие	0,4-0,5	I5-I8	-	2,05	0,06	0	38	370
		0,5-0,6	I9-22	-	I,95	0,04	0	36	280
		0,6-0,7	23-25	-	I,90	0,02	0	32	240

1		2	3	4	5	6	7	8	9
	пылеватые	0,4-0,5	15-18	-	2,05	0,08	0,06	36	140
		0,5-0,6	19-22	-	1,95	0,06	0,05	34	120
		0,6-0,7	23-25	-	1,90	0,04	0,03	28	100
глинистые	супеси	0,4-0,5	15-18		2,10	0,10	0,06	30	160
		0,5-0,6	19-22	< 9,4	2,00	0,07	0,05	28	140
		0,6-0,7	23-25		1,95	0,05	0,03	27	110
	суглинки	0,4-0,5	15-18	9,5-12,4	2,10	0,12	0,07	25	230
		0,5-0,6	19-22		2,00	0,08	0,05	24	160
		0,6-0,7	23-25		1,95	0,06	0,03	23	130
	глины	0,4-0,5	15-18	12,5-15,4	2,10	0,42	0,25	24	450
		0,5-0,6	19-22		2,00	0,21	0,15	23	210
		0,6-0,7	23-25		1,95	0,14	0,10	22	150
		0,7-0,8	26-29		1,90	0,07	0,06	21	120
		0,5-0,6	19-22	15,5-18,4	2,00	0,50	0,35	22	390
		0,6-0,7	23-25		1,95	0,25	0,15	21	180
		0,7-0,8	26-29		1,90	0,19	0,10	20	150
		0,8-0,9	30-34		1,85	0,11	0,08	19	130
		0,9-1,0	35-40		1,80	0,08	0,05	18	80

I	2	3	4	5	6	7	8	9
	0,6-0,7	25-25	I8,5-22,4	I,95	0,62	0,40	20	330
	0,7-0,8	26-29		I,90	0,34	0,25	I9	I90
	0,8-0,9	30-34		I,85	0,28	0,20	I8	I30
	0,9-I,0	35-40		I,80	0,I9	0,I0	I7	90
	0,7-0,8	26-29	22,5-26,4	I,90	0,62	0,60	I8	280
	0,8-0,9	30-34		I,85	0,4I	0,30	I7	I60
	0,9-I,I	35-40		I,75	0,56	0,25	I6	II0
	0,8-0,9	30-34	26,5-30,4	I,85	0,94	0,65	I6	240
	0,9-I,I	35-40		I,75	0,47	0,35	I5	I40

Примечания: I. Средние удельные веса приняты: для песков - 2,66; супесей - 2,70; суглинков - 2,7I; глин - 2,74. Заполнение пор водой 0,9.

2. Значение ε для песков крупных и средней крупности даны при коэффициенте неоднородности $K = \frac{d_{60}}{d_{10}} = 3$ при $K > 5$ они должны быть уменьшены в три раза против указанных в таблице. Промежуточные значения ε определяются по интерполяции. Здесь d_{60} и d_{10} диаметры частиц меньше которых содержится соответственно 60% и I0% частиц.

3. Расчетные значения углов внутреннего трения φ принимаются для оснований ниже нормативных значений на 2°.

Скважина N

Объект А Б
км 192 ПК 24+52

Бурение начато 7 августа 1962 г
Бурение закончено 8 августа 1962 г

Масштаб 1 100

Абсолютная отм устья скважины 130.40

Геологический индекс	Подошва слоя глуб м	Подошва слоя абс отм	Мощность слоя м	Разрез и конструкция скважины	Уровень воды и усл. ур. воды	Описание пород	Консистенция	Плотность и влажность	Номер пробы и интервал отбора	Примечание
	2.45	127.95	2.45			Супесь красновато бурая с гравием и галькой известняка	мягкопластичная		N5 1.20-2.00	
	3.80	126.60	1.35		2.80	Песок мелкий буровато желтый с галькой 5 10%		рыхл водонасыщен.	N6 2.45-3.80	
Q_2g'	4.50	125.90	0.70			Супесь буровато желтая, слюдистая с мелким гравием до 5%	тяжелопластичн			
	6.25	124.15	1.75		уст. 15 мин	Суглинок тяжелый коричневато бурый с гравием известняка до 5 8%	мягкопластичный		N7 5.70-5.80	
	7.45	122.95	1.20		6.25	Песок мелкий желтовато бурый (плывун)		сред плот		
Q_1fg'	9.65	120.35		127 мм		Суглинок красно бурый слабо валунный	тяжелопластичный		N8 7.80 9.00	

1см 1см 1см 1см 3см 1см 12см 1см 1см 1см 4см

Составил ст техник (должность фамилия) Иванов

ЛИТЕРАТУРА К III ЧАСТИ

№№ пп	Автор	Название
I	2	3
I	Абрамов С.П.	Сравнительная характеристика работы грунтоносов системы Тыльчевского. Труды Новосибирского института инженеров железнодорожного транспорта, вып.XXII. Новосибирск, I96Iг.
2	Биндеман Н.Н.	Методы определения водопроницаемости горных пород откачками, наливами и нагнетаниями. Углетехиздат, М.,I95Iг.
3	Большаков С.М.	Руководство по отбору монолитов грунта из скважин грунтоносом конструкции инженера Большакова С.М. Томскжелдорпроект, Томск, I956г.
4	Ботя Э. Сильван А.	Грунтонос для отбора образцов песков с ненарушенной структурой ниже уровня грунтовых вод, применяемый в Р.Н.Р. "Основания, фундаменты и механика грунтов", № 6, I959г.
5	Бубнов Е.С. Копытко Ю.Н. Меломед Ю.А.	Шнековые буровые станки отечественного производства. Сборник "Шнековое бурение", Геогеолтехиздат, М.,I960г.
6		Буровой ударно-канатный станок. Ленгипротранс (Букс-ЛГТ). Руководство по эксплуатации. Ленгипротранс. Ленинград, I958г.
7	Веригин Н.Н.	Методы определения фильтрационных свойств горных пород. Труды инженерной гидрогеологии института Вотгео. Госстройиздат. М., I962г.
8	Воскресенский и другие	Вибрационное и ударно-вращательное бурение Гостоптехиздат, М.,I96Iг.
9		Временные технические указания по проектированию оснований, сложенных насыпными грунтами. Госстройиздат, М., I959г.
I0	Горелик А.М. Макеев З.А.	Инженерно-геологические изыскания мостовых переходов. Труды ЦНИИС МПС, М.,I949г.

I	2	3
II	Гуменский Б.М. Комаров Н.С.	Вибробурение грунтов. Издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР. М., 1959г.
I2	Горелик А.М. Сахарова М.П.	Применение электроразведки при инженерно-геологических изысканиях на железных дорогах (инженерная электроразведка). Трансжелдориздат., М.,1951г.
I3	Громов В.К.	К вопросу о методике изучения трещиноватости горных пород. Труды всесоюзного Научно-исследовательского нефтяного геолого-разведочного института, вып.165, М.,1961г.
I4	Долматов Б.И.	Воздействие морозного пучения грунтов на фундаменты сооружений. Госстройиздат. Л-М., 1957г.
I5	Джолос С.Д.	Новые буровые станки и лабораторные приборы для инженерно-геологических исследований. Каталог. Днепрогипротранс. Днепропетровск, 1959г.
I6	Дуранте В.А.	Исследование применимости забивного зонда к изучению плотности оснований и песчаных насыпей. Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук в Московском инженерно-строительном институте. М., 1959г.
I7		Инструкция (временная) для коллекторов инженерно-геологических партий (п.4-50) Госэнергоиздат, М-Л.,1951г.
I8		Инструкция по технике безопасности при лабораторных работах. Госгеолтехиздат. М., 1961г.
I9		Каталог оборудования экспонируемого на тематической выставке ВДНХ Новые эффективные методы проходки геологоразведочных скважин. Госгеолтехиздат. М., 1961г.
20	Климентов П.П.	Методика гидрогеологических исследований. Госгеолиздат. М., 1961г.

I	2	3
2I		Лабораторные исследования грунтов при изысканиях мостовых переходов. Издание ЦНИИС. Минтрансстроя. М.,I957г.
22	Макуни М.А.	Полевые лабораторные испытания грунтов и дорожно-строительных материалов. Автотрансиздат., М., I96Iг.
23	Марченко А. Работников А.	Исследования просадочности лессовых грунтов в полевых условиях "Строительство и Архитектура". № 8. Киев, I96Iг.
24	Попов И.В. Кац Р.С. Кориковский А.К.	Методика составления инженерно-геологических карт. Институт Всегингео. Госгеолиздат, I950г.
25	Методические указания и рекомендации по проектированию и строительству искусственных сооружений в суровых климатических условиях № 2. Ленинград, Ленгипротранс, I962г.	
26		Методические указания по определению сопротивления грунтов в скважинах ЦНИИС. Минтрансстроя М., I96Iг.
27		Методические указания по определению физико-механических свойств грунтов в полустационарной лаборатории изыскательских экспедиций. ЦНИИС Минтрансстроя М.,I96Iг.
28		Наставления по изысканиям железнодорожных мостовых переходов через водотоки. Главтранспроект Минтрансстроя. М.,I96Iг.
29		Нормы и технические условия проектирования и строительства оснований зданий и промышленных сооружений на макропористых просадочных грунтах (НиТУ I37-56). Госстройиздат. М., I956г.
30	Павлов И.Н.	Практика применения грунтоноса Всегингео при гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях. "Разведка и охрана недр" № 6,I956г.

I	2	3
31	Попов И.В.	Инженерная геология. Издание Московского Университета. М., 1959г.
32		Руководство для техников и буровых мастеров инженерно-геологических изыскательских партий Главтранспроект Минтрансстроя. Трансжелдориздат, М., 1951г.
33	Семенов М.П.	Задачи и методы инженерно-геологических исследований для промышленного строительства. Госстройиздат, М., 1957г.
34		Справочник по инженерной геологии для промышленного строительства, вып.2687. Промтранспроект.,М.,1960г.
35		Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб СН-200-62. Трансжелдориздат. М., 1962г.
36		Технические условия оснований фундаментов на вечномерзлотных грунтах (СН-91-60). Госстройиздат,М.,1960г.
37		Указания по полевой документации инженерно-геологических работ при изысканиях автомобильных дорог. Союздорпроект. М.,1960г.
38	Фурса В.М.	Новые типы грунтоносов для отбора образцов грунтов из буровых скважин. Сборник "Вопросы инженерной геологии Ленинградского экономического района". Центральное бюро технической информации Ленсовнархоза. Л.,1959г.
39	Чаковский Е.Г.	Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов. Госгеолтехиздат. М.,1958г.
40	Шердаков Я.И.	Применение виброметода проходки буровых скважин при инженерно-геологических изысканиях в Москве. Л.,1959г.

I	2	3
4I	Яковлев А.М.	Вибробуримость пород и их классификация. Записки Ленинградского горного института, том 4I, вып.2. Л.,I96Iг.
42	Якубовский Ю.В. Ляхов Л.Л.	Электроразведка. Госгеолтехиздат. М., I956г.
43	ЦНИИС Минтрансстроя СССР	Инженерно-геологические исследования при изысканиях новых линий, вторых путей, реконструкции и электрификации железных дорог (наставление), Москва, I962г.
44		Наставление по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки. Главтранспроект, I96Iг.

ОТПЕЧАТАНО В СДП ЭАК. 222 тир. 150 экз.

gost.e-ecolog.ru