

РСФСР  
министерство речного флота  
главное управление капитального строительства  
государственный институт проектирования на речном транспорте  
" Г И П Р О Р Е Ч Т Р А Н С "

---

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**  
**ДЛЯ ОБРАБОТКИ**  
**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ**  
**МАТЕРИАЛОВ**

МОСКВА-1983 г

РСФСР  
МИНИСТЕРСТВО РЕЧНОГО ФЛОТА

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА РЕЧНОМ ТРАНСПОРТЕ  
„ГИПРОРЕЧТРАНС“

---

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**  
**ДЛЯ ОБРАБОТКИ**  
**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ**  
**МАТЕРИАЛОВ**

МОСКВА-1983 г

| <u>СОДЕРЖАНИЕ</u>  |          | № черт. | Стр. |
|--|----------|---------|------|
| В в е д е н и е .....  | -        |         | 9    |
| <u>I. Геотехнические характеристики</u>  |          |         |      |
| Формулы для расчета характеристик грунтов  | I        |         | II   |
| <u>Песчаные грунты</u>   |          |         |      |
| Определение степени неоднородности .....   | 2        |         | 13   |
| $\gamma_{об}, \gamma_{ск}, e, R_o$ .....   | 3/1,2    |         | 14   |
| $\gamma_{ск}, \gamma_{об}, e, W_o$ при $G=1.00$ .....  | 4        |         | 16   |
| нормативные значения $C, \psi, E$ по СНиП П-15-74  | 5        |         | 17   |
| График средневзвешенного гранулометрического состава грунтов для намыва .....  | 6        |         | 18   |
| Песок для строительных работ .....   | 7        |         | 19   |
| <u>Глинистые грунты</u>  |          |         |      |
| $\gamma_{ск}, \gamma_{об}, e, W_o$ при $G=1.00$ для глины ..   | 8        |         | 21   |
| то же                                  для суглинка  | 9        |         | 22   |
| то же                                  для супеси .  | 10       |         | 23   |
| Поправочные коэффициенты к компрессионным модулям деформации, виды сжимаемости, коэффициент Пуассона и бокового давления ..... | II       |         | 24   |
| Номограмма для определения $R_o$ на глины ..   | I2       |         | 25   |
| то же                                  на суглинки   | I3       |         | 26   |
| то же                                  на супеси .   | I4       |         | 27   |
| Расчетные значения $\psi$ и $C$ по Н.Н. Маслову ..   | I4       |         | 27   |
| Нормативные значения $C, \psi, E$ по СНиП П-15-74  | I5       |         | 28   |
| $\psi$ и $C$ щебенисто-глинистых грунтов .....   | I6       |         | 29   |
| Определение $\gamma_{об}, \gamma_{ск}, W$ прибором Ковалева  | I7       |         | 30   |
| <u>Физико-механические свойства грунтов по данным Гипроречтранс</u>  |          |         |      |
| Насыпной грунт .....   | 18/1     |         | 31   |
| Т о р ф .....  | 18/2     |         | 32   |
| И. л .....   | 18/3,4   |         | 33   |
| <u>Современные аллювиальные отложения</u>  |          |         |      |
| Глина илистая, заторфованная .....   | 18/5,6   |         | 35   |
| Глина тугопластичная—твердая .....   | 18/7,8   |         | 37   |
| Суглинок илистый, заторфованный .....  | 18/9-II  |         | 39   |
| Суглинок тугопластичный—твердый .....  | 18/12,13 |         | 42   |
| С у п е с ь .....  | 18/14    |         | 44   |
| П е с о к .....  | 18/15    |         | 45   |
| <u>Грунты более раннего образования</u>  |          |         |      |
| Глина верхне-нижнечетвертичная .....   | 18/16,17 |         | 46   |
| Глина третичная и меловая .....  | 18/17    |         | 47   |
| Глина юрская .....   | 18/18    |         | 48   |
| Глина пермская, каменноугольная, девон.  | 18/18,19 |         | 49   |
| Суглинок аллювиальный .....  | 18/20    |         | 50   |
| Суглинок различного генезиса .....   | 18/21    |         | 51   |



|   |           |    |
|---|-----------|----|
| Суглинок просадочный I типа .....                       | I8/21     | 51 |
| Суглинок просадочный II типа .....                      | I8/22     | 52 |
| Суглинок моренный .....                                 | I8/22, 23 | 52 |
| Суглинок флювио- и перигляциальный .....                | I8/23, 24 | 53 |
| С у п е с ь четвертичная .....                          | I8/24     | 54 |
| Известково-доломитовая мука .....                       | I8/25     | 55 |
| Щебень, дресва, ракуша .....                            | I8/25     | 55 |
| Известняк, песчаник, мергель, вапш ...                  | I8/26     | 56 |
| Алеврит, алевролит, аргиллит, глин.сланец               | I8/27     | 57 |
| <b>Физико-механические свойства скальных грун-</b>      |           |    |
| <b>тов по данным справочника Ш.М.Шнайдера</b>           |           |    |
| Гранит, песчаник, известняк, доломит ..                 | I9        | 58 |
| <b>То же, по данным справочника техника-геолога</b>     |           |    |
| Песчаник, алевролит, конгломерат, изв-к                 | I9/1      | 59 |
| Аргиллит, мел .....                                     | I9/2      | 60 |
| Доломит, мергель .....                                  | I9/3      | 61 |
| Доломитовая мука, диатомит, опока, туф.                 | I9/4      | 62 |
| Прочностные свойства скальн.грунтов Украины             | 20        | 63 |
| Группы грунтов по трудности разработки их               |           |    |
| одноковшовым экскаватором .....                         | 21/I-3    | 64 |
| Распределение грунтов по группам при разра-             |           |    |
| ботке их плавучими земснарядами и гидромонито-          |           |    |
| рами .....  | 22/I,2    | 67 |
| <b><u>2. Просадочность грунтов</u></b>                  |           |    |
| Определение показателя просадочности II ...             | 23        | 69 |
| Определение коэффициента пористости, соот-              |           |    |
| ветствующего влажности на границе текучести ..          | 24        | 70 |
| Расчетная схема вычисления просадки от быто-            |           |    |
| вого давления .....                                     | 25        | 71 |
| <b><u>3. Морозное пучение грунтов</u></b>               |           |    |
| Схематическая карта нормативных глубин                  |           |    |
| промерзания грунтов на территории СССР .....            | 26        | 73 |
| Пучение промерзающих грунтов и его влияние              |           |    |
| на фундаменты сооружений .....                          | 27        | 74 |
| Номограмма для определения величины мороз-              |           |    |
| ного пучения элювиальных глинистых грунтов ..           | 28        | 75 |
| <b><u>4. Динамическое зондирование</u></b>              |           |    |
| Значение R <sub>d</sub> для песков сухих, маловлажных   |           |    |
| и влажных, а также для глинистых грунтов .....          | 29        | 77 |
| Значение R <sub>d</sub> для песков водонасыщенных, а    |           |    |
| также при зондировании с воды /с понтона/ .....         | 30        | 78 |
| Плотность сложения песчаных грунтов .....               | 31        | 79 |
| Угол внутреннего трения, модуль деформации              |           |    |
| песчаных грунтов, нормативное давление на               |           |    |
| глинистые грунты .....                                  | 32        | 80 |
| Определение объемного веса по коэффициенту              |           |    |
| пористости для песков водонасыщенных .....              | 33        | 81 |
| Определение N <sub>пр</sub> по величине глубины погру-  |           |    |
| жения зонда за залог .....                              | 34        | 82 |
| Определение объемного веса скелета по N <sub>пр</sub> . | 35        | 83 |



|   |        |     |
|---|--------|-----|
| Определение $\gamma_{об}$ в зависимости от $W$ и $\gamma_{ск}$ ....                       | 36     | 84  |
| Метод Шашкова для расчета свайных фундаментов   | 37/1,2 | 85  |
| <u>5. Статическое зондирование</u>  |        |     |
| Плотность сложения песчаных грунтов .....   | 38     | 87  |
| $R^N$ на суглинки и глины, $\psi^N$ для песков .....                                      | 39     | 88  |
| $\psi^N$ и $C^N$ глинистых грунтов четверт. возраста .                                    | 40     | 89  |
| График стат.зонд., совмещ. с геол.колонкой ..   | 4I     | 90  |
| <u>6. Коррозионная активность</u>   |        |     |
| Удельное электрическое сопротивление грунтов, коррозионная активность грунтов .....       | 42     | 9I  |
| Коррозионная активность грунтов и воды по отношению к свинцу и алюминию .....             | 43     | 92  |
| <u>7. Агрессивность воды</u>  |        |     |
| Степень агрессивности воды-среды на бетон ...   | 44     | 93  |
| Значения коэффициентов $\alpha$ и $\beta$ .....   | 45     | 94  |
| Степень агрессивности воды на стальные и алюминиевые конструкции .....                    | 46     | 95  |
| <u>8. Гидрогеологические расчеты</u>  |        |     |
| Определение расчетного уровня грунтовых вод .   | 47     | 97  |
| Определение коэффициента фильтрации по скорости восстановления уровня воды в скважине ... | 48     | 98  |
| Коэффициенты фильтрации и радиусы влияния ...   | 49     | 99  |
| <u>9. Прогноз переработки берегов</u>   |        |     |
| Прогноз переработки берегов во времени .....  | 50     | 10I |
| 25 График для определения энергии волнения на суток .....                                 | 50/I   | 104 |
| То же, на 5 суток .....   | 50/2   | 105 |
| Сводная таблица расчета энергии волнения ...  | 50/3   | 106 |
| Коэффициенты размываемости горных пород ....  | 50/4   | 107 |
| График возведения $t$ в степень $\beta$ .....   | 50/5   | 108 |
| Выбранные расчетные данные переработки .....  | 50/6   | 109 |
| Скорость течения воды, при которой начинается размыв грунтов .....                        | 50/7   | 110 |
| x x x   |        |     |
| Условные обозначения на геолого-литологических разрезах .....                             | 5I     | 11I |
| x x x   |        |     |
| Основные условия применения шпунтовых и свайных конструкций .....                         | 52     | 113 |
| Основные условия применения гравитационных конструкций .....                              | 53     | 114 |





## ВВЕДЕНИЕ

Второе, расширенное и дополненное, издание Технологических карт, предназначено для камеральной обработки инженерно-геологических материалов изысканий на участках расположения различных объектов речного транспорта.

Технологические карты разработаны на основе действующих в настоящее время СНиПов, ГОСТов, инструкций и других материалов по проектированию оснований зданий и сооружений, инженерной геологии, грунтоведению и гидрогеологии. Названия и номера этих документов приводятся в соответствующих чертежах.

В Технологических картах использованы материалы инженерно-геологических изысканий Гипроречтрансa и других организаций за последние 10-15 лет, обобщены и систематизированы результаты лабораторных и полевых исследований многих видов грунтов, главным образом четвертичного возраста. Большое внимание уделено слабым илистым и заторфованным грунтам, а также просадочным - макропористым суглинкам и супесям.

Даны расширенные таблицы, графики и номограммы по определению прочностных и деформационных характеристик грунтов, по обработке полевых испытаний грунтов динамическим и статическим зондированием, помещен скоростной метод для расчета свайных фундаментов. Приведен справочный материал по различным видам грунтов, их физико-механическим свойствам, химизму, коррозионной активности.

Помещены рекомендации по определению коэффициента фильтрации, расчетного уровня грунтовых вод, агрессивности воды по отношению к бетону и металлам, дана оценка прогноза переработки берегов водохранилищ.

Второе издание Технологических карт, также, как и первое, выпущенное Гипроречтрансом в 1977 году, создано главными специалистами отдела изысканий В.Д.Паройковым и Г.В.Симончиком. Раздел о прогнозе переработки берегов водохранилищ составлен руководителем группы отдела изысканий Т.А.Паройковой. Чертежные работы выполнены Е.И.Германович.



# ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

|                                   | $\gamma_s$<br>удельный<br>вес                       | $\gamma_{об}$<br>объемный<br>вес              | $\gamma_{ск}$<br>объемный<br>вес скелета            | $n$<br>пористость  | $e$<br>коэффициент<br>пористости      | $W$<br>природная<br>влажность         | $W_o$<br>полная<br>влажнoсть  |
|-----------------------------------|---|---|---|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| $\gamma_s$                        |   | $\frac{\gamma_{об}}{(1+W)(1-n)}$              | $\frac{\gamma_{ск}}{1-n}$                           | $\frac{\gamma_{ск}}{1-n}$                                  | $\gamma_{ск}(1+e)$                    | $\frac{Ge}{W}$                        | $\frac{e}{W_o}$   |
| $\gamma_{об}$                     | $\gamma_s(1-n)(1+W)$                                |   | $\gamma_{ск}(1+W)$                                  | $\frac{\gamma_s(1-n)+n}{\text{при } G=1}$                  | $\frac{\gamma_s(1+W)}{1+e}$           | $\frac{Gn(1+W)}{W}$                   | $\frac{n(1+W_o)}{W_o}$  |
| $\gamma_{ск}$                     | $\gamma_s(1-n)$                                     | $\frac{\gamma_{об}}{1+W}$                     |   | $\frac{\gamma_s(1-n)}{\text{при } W_o, G=1}$               | $\frac{\gamma_s}{1+e}$                | $\frac{\gamma_{об}}{1+W}$             | $\frac{\gamma_s(\gamma_{об}-1)}{\gamma_s-1 \text{ при } G=1}$           |
| $n$                               | $\frac{\gamma_s-\gamma_{ск}}{\gamma_s}$             | $1-\frac{\gamma_{об}}{\gamma_s(1+W)}$         | $\frac{\gamma_s-\gamma_{ск}}{\gamma_s}$             |  | $\frac{e}{1+e}$                       | $1-\frac{\gamma_{об}}{\gamma_s(1+W)}$ | $\frac{W_o \gamma_s}{1+W_o \gamma_s}$                                   |
| $e$                               | $\frac{\gamma_s-\gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$          | $\frac{\gamma_s(1+W)}{\gamma_{об}}$           | $\frac{\gamma_s-\gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$          | $\frac{n}{1-n}$  |                                       | $\frac{\gamma_s(1+W)}{\gamma_{об}}-1$ | $\frac{\gamma_s W_o}{\text{при } G=1}$                                  |
| $W$                               | $\frac{\gamma_{об}}{\gamma_s(1-n)}-1$               | $\frac{\gamma_{об}-\gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$ | $\frac{\gamma_{об}-\gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$       | $\frac{\gamma_{об}}{\gamma_s(1-n)}-1$                      | $\frac{\gamma_{об}(1+e)}{\gamma_s}-1$ |                                       | $\frac{\gamma_s-\gamma_{об}}{\gamma_{ск}(\gamma_o-1)} \text{ при } G=1$ |
| $W_o$                             | $\frac{\gamma_s-\gamma_{ск}}{\gamma_s \gamma_{ск}}$ | $\frac{n}{\gamma_{об}-n}$                     | $\frac{\gamma_s-\gamma_{ск}}{\gamma_s \gamma_{ск}}$ | $\frac{n}{\gamma_{ск}} \text{ ; } \frac{n}{(1-n)\gamma_s}$ | $\frac{e}{\gamma_{ск}(1+e)}$          | $\frac{e}{\gamma_s}$                  |   |
| $G$<br>коэф.<br>водонас.          | $\frac{W \gamma_s(1-n)}{n}$                         | $\frac{W \gamma_{об}}{n(1+W)}$                | $\frac{W \gamma_{ск}}{n}$                           | $\frac{W \gamma_{ск}}{n}$                                  | $\frac{W \gamma_s}{e}$                | $\frac{W \gamma_s}{e}$                | $\frac{W}{W_o}$   |
| $W_{об}$<br>влажнoсть<br>объемная |   | $\gamma_{об}-\gamma_{ск}$                     |   |  |                                       | $\gamma_{ск} W$                       |   |

Объемный вес грунта, взвешенного в воде  $\gamma'_{об} = (\gamma_s - 1)(1 - n) = \frac{\gamma_s - 1}{1 + e} = \frac{\gamma_{ск}(\gamma_s - 1)}{\gamma_s}$

Максимальная молекулярная влагоемкость -  $W$  мм. песка к/з и с/з = 1.6%; м/з = 2.7%

пылеватого = 9.8-11.9%; супеси = 9-13%; суглинка = 15-23%, глины > 25% (0.25).

Удельный вес: песка ~ 2.66; суглинка ~ 2.71, глины ~ 2.74.

Коэффициент относительной плотности  $K = \frac{e_{max} - e_o}{e_{max} - e_{min}} = \frac{(\gamma_{ск} - \gamma_{ск}^{рых}) \gamma_{ск}^{плот}}{(\gamma_{ск}^{плот} - \gamma_{ск}^{рых}) \gamma_{ск}}$

$K = 0,00 - 0,33$  - рыхлые;  $0,33 - 0,66$  - ср. плотные;  $0,66 - 1,00$  - плотные

Коэффициент уплотняемости  $U = \frac{e_{max} - e_{min}}{e_{max}}$ , изменяется от 0 до 1;

чем больше  $U$ , тем плотнее грунт

$1 \text{ кгс} = 10 \text{ Н}$ ;  $1 \text{ кгс/см}^2 = 0,1 \text{ МПа} = 10^5 \text{ Па}$

$\rho_n N = 2,3 \lg N$



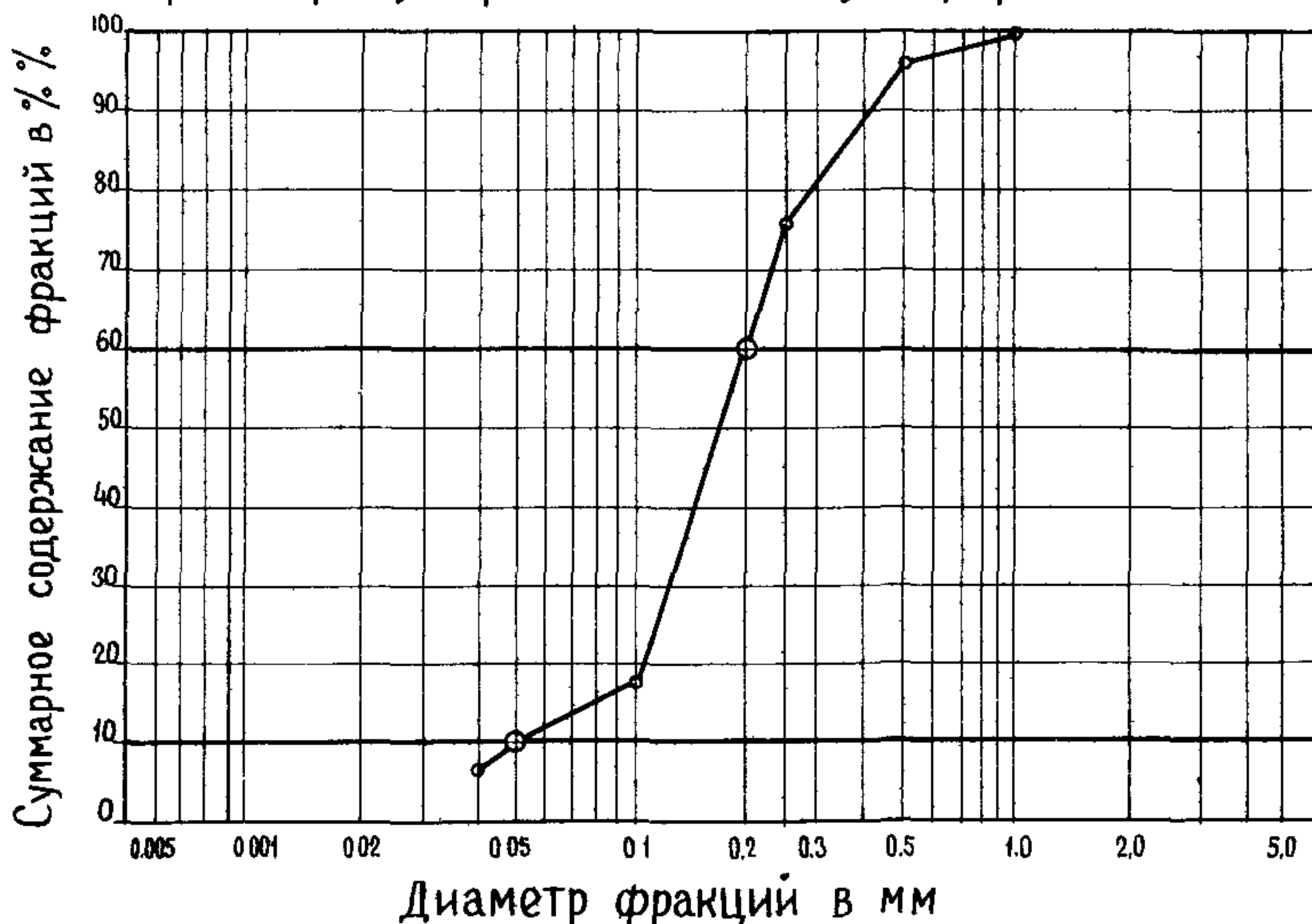
## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

степени неоднородности песчаных грунтов

Пример: Среднее и суммарное (для построения кривой) содержание фракций мелкого песка по результатам исследования 12 проб составило

| Фракции, мм | среднее | суммарное |
|-------------|---------|-----------|
| 1 - 0.5     | 3,0     | 100,0     |
| 0,5 - 0,25  | 20,4    | 97,0      |
| 0,25 - 0,10 | 58,3    | 76,6      |
| 0,10 - 0,05 | 11,3    | 18,3      |
| < 0,05      | 7,0     | 7,0       |

Строим кривую грансостава в полулогарифмическом масштабе



$d_{60}$  на кривой соответствует 0.2 мм,  $d_{10}$  - 0.05 мм

Степень неоднородности зернового состава  $U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ ,

для нашего примера  $U = \frac{0.2}{0.05} = 4$

Таким образом, песок неоднородный, т.к.  $U > 3$

Чертеж 3/1

**ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**  
показателей объемного веса природного  $\gamma_{об}$ , объемного веса скелета  $\gamma_{ск}$ , коэффициента пористости  $e$  и условного расчетного давления  $R_0$ , кгс/см<sup>2</sup> / ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ  
/ Удельный вес 2,66 г/см<sup>3</sup> /  
**ПЕСОК ПЫЛЕВАТЫЙ**

| Степень влажности           | Обозначен.<br>х-к грунтов | плотный | средней<br>плотности | рыхлый |
|-----------------------------|---------------------------|---------|----------------------|--------|
| маловлажный<br>$G = 0,5$    | $\gamma_{об}$             | 1,84    | 1,74                 | 1,70   |
|                             | $\gamma_{ск}$             | 1,66    | 1,54                 | 1,48   |
|                             | $e$                       | 0,60    | 0,72                 | 0,80   |
|                             | $R_0$                     | 3,0     | 2,5                  |        |
| влажный<br>$G = 0,7$        | $\gamma_{об}$             | 1,93    | 1,83                 | 1,79   |
|                             | $\gamma_{ск}$             | 1,66    | 1,54                 | 1,48   |
|                             | $e$                       | 0,60    | 0,72                 | 0,80   |
|                             | $R_0$                     | 2,0     | 1,5                  |        |
| водонасыщенный<br>$G = 1,0$ | $\gamma_{об}$             | 2,04    | 1,95                 | 1,92   |
|                             | $\gamma_{ск}$             | 1,66    | 1,54                 | 1,48   |
|                             | $e$                       | 0,60    | 0,72                 | 0,80   |
|                             | $R_0$                     | 1,5     | 1,0                  |        |
| <b>ПЕСОК МЕЛКИЙ</b>         |                           |         |                      |        |
| маловлажный<br>$G = 0,5$    | $\gamma_{об}$             | 1,84    | 1,76                 | 1,73   |
|                             | $\gamma_{ск}$             | 1,66    | 1,56                 | 1,52   |
|                             | $e$                       | 0,60    | 0,70                 | 0,75   |
|                             | $R_0$                     | 4,0     | 3,0                  |        |
| влажный<br>$G = 0,7$        | $\gamma_{об}$             | 1,93    | 1,84                 | 1,82   |
|                             | $\gamma_{ск}$             | 1,66    | 1,56                 | 1,52   |
|                             | $e$                       | 0,60    | 0,70                 | 0,75   |
|                             | $R_0$                     | 3,0     | 2,0                  |        |
| водонасыщенный<br>$G = 1,0$ | $\gamma_{об}$             | 2,04    | 1,97                 | 1,95   |
|                             | $\gamma_{ск}$             | 1,66    | 1,56                 | 1,52   |
|                             | $e$                       | 0,60    | 0,70                 | 0,75   |
|                             | $R_0$                     | 3,0     | 2,0                  |        |

| ПЕСОК СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ             |                               |         |                      | Чертеж 3/2 |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------|----------------------|------------|
| степень влажности                   | Обозначение<br>х-к<br>грунтов | ПЛОТНЫЙ | СРЕДНЕЙ<br>ПЛОТНОСТИ | РЫХЛЫЙ     |
| маловлажный<br>$G = 0,5$            | $\gamma_{об}$                 | 1,89    | 1,80                 | 1,74       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,72    | 1,59                 | 1,54       |
|                                     | $e$                           | 0,55    | 0,67                 | 0,73       |
|                                     | $R_0$                         | 5,0     | 4,0                  |            |
| влажный<br>$G = 0,7$                | $\gamma_{об}$                 | 1,96    | 1,86                 | 1,82       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,72    | 1,59                 | 1,54       |
|                                     | $e$                           | 0,55    | 0,67                 | 0,73       |
|                                     | $R_0$                         | 5,0     | 4,0                  |            |
| водонасыщенный<br>$G = 1,0$         | $\gamma_{об}$                 | 2,06    | 1,99                 | 1,95       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,72    | 1,59                 | 1,54       |
|                                     | $e$                           | 0,55    | 0,67                 | 0,73       |
|                                     | $R_0$                         | 5,0     | 4,0                  |            |
| ПЕСОК КРУПНЫЙ                       |                               |         |                      |            |
| маловлажный<br>$G = 0,5$            | $\gamma_{об}$                 | 1,90    | 1,80                 | 1,75       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,73    | 1,61                 | 1,55       |
|                                     | $e$                           | 0,54    | 0,65                 | 0,72       |
|                                     | $R_0$                         | 6,0     | 5,0                  |            |
| влажный<br>$G = 0,7$                | $\gamma_{об}$                 | 1,97    | 1,88                 | 1,84       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,73    | 1,61                 | 1,55       |
|                                     | $e$                           | 0,54    | 0,65                 | 0,72       |
|                                     | $R_0$                         | 6,0     | 5,0                  |            |
| водонасыщенный<br>$G = 1,0$         | $\gamma_{об}$                 | 2,08    | 2,00                 | 1,97       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,73    | 1,61                 | 1,55       |
|                                     | $e$                           | 0,54    | 0,65                 | 0,72       |
|                                     | $R_0$                         | 6,0     | 5,0                  |            |
| ПЕСОК ГРАВЕЛИСТЫЙ И ГРАВИЙНЫЙ ГРУНТ |                               |         |                      |            |
| маловлажные<br>$G = 0,5$            | $\gamma_{об}$                 | 1,92    | 1,83                 | 1,75       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,74    | 1,63                 | 1,55       |
|                                     | $e$                           | 0,53    | 0,63                 | 0,72       |
|                                     | $R_0$                         |         |                      |            |
| влажные<br>$G = 0,7$                | $\gamma_{об}$                 | 1,98    | 1,91                 | 1,84       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,74    | 1,63                 | 1,55       |
|                                     | $e$                           | 0,53    | 0,63                 | 0,72       |
|                                     | $R_0$                         |         |                      |            |
| водонасыщенные<br>$G = 1,0$         | $\gamma_{об}$                 | 2,09    | 2,02                 | 1,97       |
|                                     | $\gamma_{ск}$                 | 1,74    | 1,63                 | 1,55       |
|                                     | $e$                           | 0,53    | 0,63                 | 0,72       |
|                                     | $R_0$                         |         |                      |            |

Песок  $\gamma_s = 2.66$   $G = 1.00$

| $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ |
|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1.00          | 1.62          | 1.660 | 0.62  | 1.34          | 1.84          | 0.985 | 0.37  | 1.68          | 2.05          | 0.583 | 0.22  |
| 1.01          | 1.63          | 1.634 | 0.61  | 1.35          | 1.84          | 0.970 | 0.36  | 1.69          | 2.06          | 0.574 | 0.22  |
| 1.02          | 1.64          | 1.608 | 0.60  | 1.36          | 1.85          | 0.956 | 0.36  | 1.70          | 2.07          | 0.565 | 0.21  |
| 1.03          | 1.64          | 1.583 | 0.60  | 1.37          | 1.86          | 0.942 | 0.35  | 1.71          | 2.07          | 0.555 | 0.21  |
| 1.04          | 1.65          | 1.558 | 0.59  | 1.38          | 1.86          | 0.927 | 0.35  | 1.72          | 2.08          | 0.546 | 0.21  |
| 1.05          | 1.66          | 1.533 | 0.58  | 1.39          | 1.87          | 0.914 | 0.34  | 1.73          | 2.09          | 0.538 | 0.20  |
| 1.06          | 1.66          | 1.509 | 0.57  | 1.40          | 1.87          | 0.900 | 0.34  | 1.74          | 2.09          | 0.529 | 0.20  |
| 1.07          | 1.67          | 1.486 | 0.56  | 1.41          | 1.88          | 0.887 | 0.33  | 1.75          | 2.10          | 0.520 | 0.20  |
| 1.08          | 1.68          | 1.463 | 0.55  | 1.42          | 1.88          | 0.873 | 0.33  | 1.76          | 2.10          | 0.511 | 0.19  |
| 1.09          | 1.68          | 1.440 | 0.54  | 1.43          | 1.89          | 0.860 | 0.32  | 1.77          | 2.11          | 0.503 | 0.19  |
| 1.10          | 1.69          | 1.418 | 0.53  | 1.44          | 1.89          | 0.847 | 0.32  | 1.78          | 2.11          | 0.494 | 0.19  |
| 1.11          | 1.69          | 1.396 | 0.52  | 1.45          | 1.90          | 0.834 | 0.31  | 1.79          | 2.12          | 0.486 | 0.18  |
| 1.12          | 1.70          | 1.375 | 0.52  | 1.46          | 1.91          | 0.822 | 0.31  | 1.80          | 2.13          | 0.478 | 0.18  |
| 1.13          | 1.71          | 1.354 | 0.51  | 1.47          | 1.92          | 0.809 | 0.30  | 1.81          | 2.13          | 0.470 | 0.18  |
| 1.14          | 1.71          | 1.333 | 0.50  | 1.48          | 1.92          | 0.797 | 0.30  | 1.82          | 2.14          | 0.461 | 0.17  |
| 1.15          | 1.72          | 1.313 | 0.49  | 1.49          | 1.93          | 0.785 | 0.30  | 1.83          | 2.14          | 0.453 | 0.17  |
| 1.16          | 1.72          | 1.293 | 0.49  | 1.50          | 1.94          | 0.773 | 0.29  | 1.84          | 2.15          | 0.446 | 0.17  |
| 1.17          | 1.73          | 1.273 | 0.48  | 1.51          | 1.94          | 0.761 | 0.29  | 1.85          | 2.15          | 0.438 | 0.16  |
| 1.18          | 1.74          | 1.254 | 0.47  | 1.52          | 1.95          | 0.750 | 0.28  | 1.86          | 2.16          | 0.430 | 0.16  |
| 1.19          | 1.75          | 1.236 | 0.46  | 1.53          | 1.96          | 0.739 | 0.28  | 1.87          | 2.16          | 0.422 | 0.16  |
| 1.20          | 1.75          | 1.217 | 0.46  | 1.54          | 1.96          | 0.727 | 0.27  | 1.88          | 2.17          | 0.415 | 0.16  |
| 1.21          | 1.76          | 1.198 | 0.45  | 1.55          | 1.97          | 0.716 | 0.27  | 1.89          | 2.18          | 0.407 | 0.15  |
| 1.22          | 1.76          | 1.180 | 0.44  | 1.56          | 1.97          | 0.705 | 0.26  | 1.90          | 2.19          | 0.400 | 0.15  |
| 1.23          | 1.77          | 1.163 | 0.44  | 1.57          | 1.98          | 0.694 | 0.26  | 1.91          | 2.19          | 0.393 | 0.15  |
| 1.24          | 1.78          | 1.145 | 0.43  | 1.58          | 1.99          | 0.683 | 0.26  | 1.92          | 2.20          | 0.385 | 0.15  |
| 1.25          | 1.78          | 1.128 | 0.42  | 1.59          | 2.00          | 0.673 | 0.25  | 1.93          | 2.20          | 0.378 | 0.14  |
| 1.26          | 1.79          | 1.111 | 0.42  | 1.60          | 2.00          | 0.662 | 0.25  | 1.94          | 2.21          | 0.371 | 0.14  |
| 1.27          | 1.79          | 1.094 | 0.41  | 1.61          | 2.01          | 0.652 | 0.25  | 1.95          | 2.22          | 0.364 | 0.14  |
| 1.28          | 1.80          | 1.078 | 0.41  | 1.62          | 2.02          | 0.642 | 0.24  | 1.96          | 2.23          | 0.357 | 0.13  |
| 1.29          | 1.81          | 1.062 | 0.40  | 1.63          | 2.02          | 0.632 | 0.24  | 1.97          | 2.23          | 0.350 | 0.13  |
| 1.30          | 1.81          | 1.046 | 0.39  | 1.64          | 2.03          | 0.622 | 0.23  | 1.98          | 2.24          | 0.343 | 0.13  |
| 1.31          | 1.82          | 1.030 | 0.39  | 1.65          | 2.03          | 0.612 | 0.23  | 1.99          | 2.25          | 0.337 | 0.13  |
| 1.32          | 1.82          | 1.015 | 0.38  | 1.66          | 2.04          | 0.602 | 0.23  | 2.00          | 2.25          | 0.330 | 0.12  |
| 1.33          | 1.83          | 1.000 | 0.38  | 1.67          | 2.04          | 0.593 | 0.22  |               |               |       |       |



СНиП II-15-74

Приложение 2, табл 1

НОРМАТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

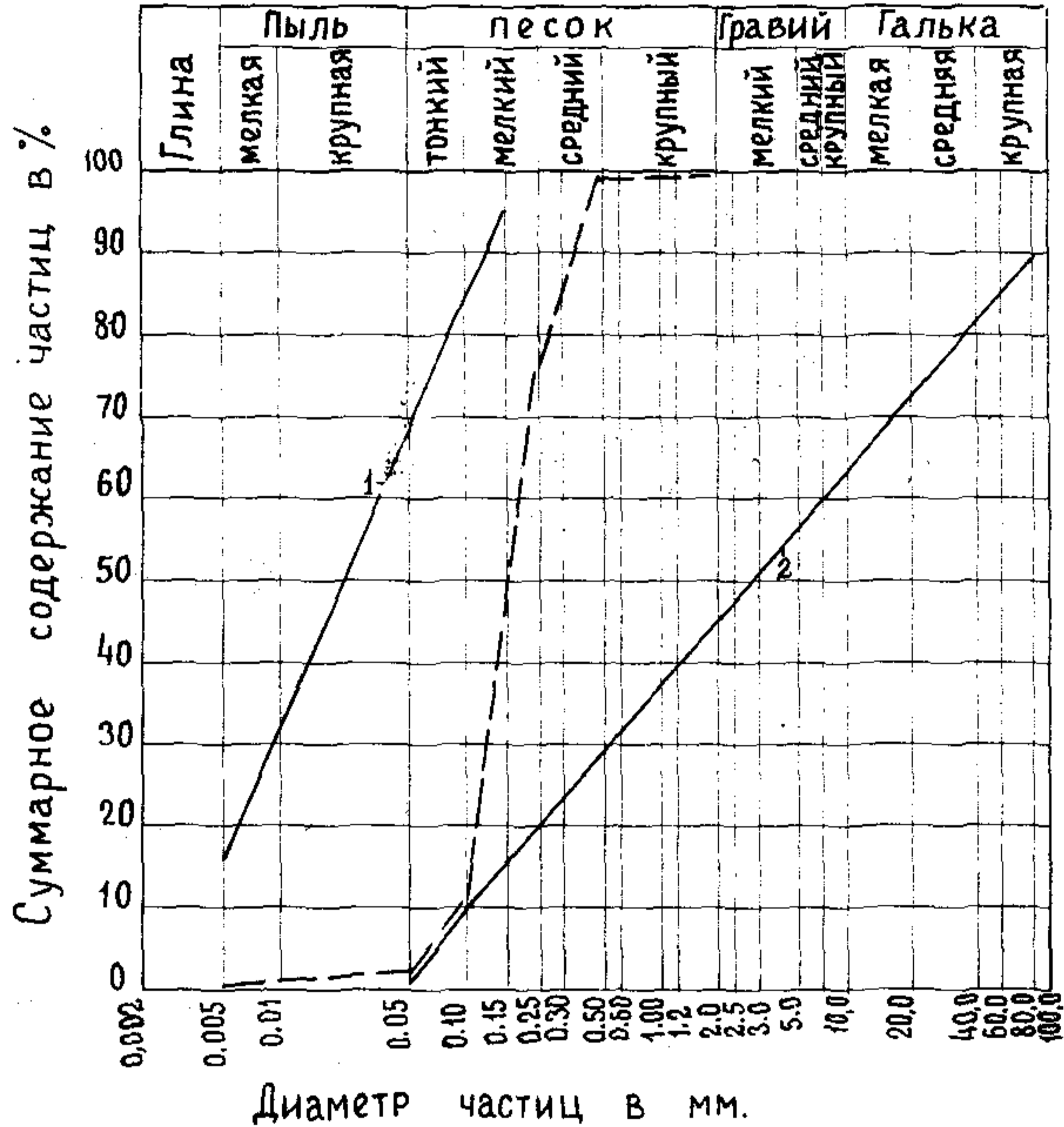
$C^H$ , кгс/см<sup>2</sup>;  $\varphi^H$ , град;  $E$ , кгс/см<sup>2</sup> песчаных грунтов  
(независимо от происхождения, возраста и влажности),  
с указанием плотности сложения

| Песчаные<br>грунты                   | Обознач.<br>характер<br>грунтов | Характеристики грунтов при коэффициенте пористости $e$ , равном |      |                   |      |      |      |        |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|------|-------------------|------|------|------|--------|
|                                      |                                 | 0.45  | 0.50 | 0.55              | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75   |
| <u>Гравелистые</u><br><u>крупные</u> | $C^H$                           | плотные   |      | средней плотности |      |      |      | рыхлые |
|                                      | $\varphi^H$                     | 0.02  | 0.01 | 0.01              | -    | -    | -    | -      |
|                                      | $E$                             | 43  | 41   | 40                | 39   | 38   | -    | -      |
| <u>Средней</u><br><u>крупности</u>   | $C^H$                           | плотные   |      | средней плотности |      |      |      | рыхлые |
|                                      | $\varphi^H$                     | 0.03  | 0.02 | 0.02              | 0.01 | 0.01 | -    | -      |
|                                      | $E$                             | 40  | 39   | 38                | 36   | 35   | -    | -      |
| <u>Мелкие</u>                        | $C^H$                           | плотные   |      | средней плотности |      |      |      |        |
|                                      | $\varphi^H$                     | 0.06  | 0.05 | 0.04              | 0.03 | 0.02 | 0.01 | -      |
|                                      | $E$                             | 38  | 37   | 36                | 34   | 32   | 30   | 28     |
| <u>Пылеватые</u>                     | $C^H$                           | плотные   |      | средней плотности |      |      |      |        |
|                                      | $\varphi^H$                     | 0.08  | 0.07 | 0.06              | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.02   |
|                                      | $E$                             | 36  | 35   | 34                | 32   | 30   | 28   | 26     |
|                                      | $E$                             | 390   | 310  | 230               | 205  | 180  | 145  | 110    |

# График

Средневзвешенного гранулометрического состава грунтов  
для намыва

(„Инструкция по поискам, разведке и опробованию минеральных строительных материалов для гидротехнического строительства" И-36-66, стр 70)



## Условные обозначения:

————— 1 и 2-годные для намыва считаются грунты, гранулометрический состав которых укладывается между кривыми 1 и 2

————— Средневзвешенный гранулометрический состав песка карьера

## Песок для строительных работ

(ГОСТ 8736-77; Б.Я. Рамзес. Поиски и разведка песчаных и гравийных месторождений, М-1959г.)

### Характеризуется:

- зерновым составом и модулем крупности  $M_k$ ;
- содержанием пылевидных, глинистых и илистых частиц, в т.ч. глины в комках;
- содержанием органических примесей;
- минералого-петрографическим составом.

Подразделяется на крупный, средний, мелкий и очень мелкий.

Соответствие  $M_k$  и полного остатка на сите с сеткой №063(0,63мм) для каждой группы песка:

| Группа песка | Модуль крупности $M_k$ | Полный остаток на сите 0,63. % по массе (весу) |
|--------------|------------------------|--|
| Крупный      | более 2,5              | более 45                                       |
| Средний      | 2 - 2,5                | 30 - 45  |
| Мелкий       | 1,5 - 2                | 10 - 30  |
| Очень мелкий | 1 - 1,5                | до 10  |

### Средневзвешенный гранулометрический состав

подсчитывается с учетом мощности каждого слоя по каждой выработке по формуле:

$$\text{Ср. взв.} = \frac{(m_1 l_1 + m_2 l_2 + \dots + m_n l_n) + (m_1 l_1 + m_2 l_2 + \dots + m_n l_n) + \dots + m_n l_n}{M}$$

где:  $m_1, m_2, \dots, m_n$  - мощность опробованных слоев в м;

$l_1, l_2, \dots, l_n$  - содержание различных фракций в гранулометрическом составе слоя в %;

$M$  - мощность всей опробованной толщи по данной выработке в м

Модуль крупности  $M_k$ . По гранулометрическому анализу пробы песка суммируют полные остатки на каждом сите по фракциям 5; 2,5; 1,2; 0,6; 0,3; 0,14 мм (фракции более 5 и менее 0,14 мм - не учитываются) и полученную сумму делят на 100. Частное от деления будет являться модулем крупности.

Пример. Ситовой анализ показал:

|   | Размер фракции в мм | Частные остатки на ситах в % | Полные остатки на ситах в % |
|---|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
|   | более 5             | 5                            | -                           |
| a | 1                   | 30                           | 30                          |
| b | 0,5                 | 25                           | 55                          |
| c | 0,25                | 15                           | 70                          |
| d | 0,14                | 22                           | 92                          |
|   | менее 0,14          | 3                            | -                           |

$$M_k = \frac{a + b + c + d}{100} = \frac{30 + 55 + 70 + 92}{100} = \frac{247}{100} = 2,47$$



Глина  $\gamma_s = 2.74$   $G = 1.0$

| $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ |
|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1.00          | 1.64          | 1.740 | 0.63  | 1.34          | 1.85          | 1.045 | 0.38  | 1.68          | 2.07          | 0.631 | 0.23  |
| 1.01          | 1.64          | 1.713 | 0.63  | 1.35          | 1.86          | 1.030 | 0.38  | 1.69          | 2.08          | 0.621 | 0.23  |
| 1.02          | 1.65          | 1.686 | 0.62  | 1.36          | 1.86          | 1.015 | 0.37  | 1.70          | 2.08          | 0.612 | 0.22  |
| 1.03          | 1.65          | 1.660 | 0.61  | 1.37          | 1.87          | 1.000 | 0.36  | 1.71          | 2.09          | 0.602 | 0.22  |
| 1.04          | 1.66          | 1.635 | 0.60  | 1.38          | 1.87          | 0.985 | 0.36  | 1.72          | 2.10          | 0.592 | 0.22  |
| 1.05          | 1.66          | 1.609 | 0.59  | 1.39          | 1.88          | 0.971 | 0.35  | 1.73          | 2.10          | 0.584 | 0.21  |
| 1.06          | 1.67          | 1.585 | 0.58  | 1.40          | 1.89          | 0.957 | 0.35  | 1.74          | 2.11          | 0.575 | 0.21  |
| 1.07          | 1.68          | 1.561 | 0.57  | 1.41          | 1.90          | 0.943 | 0.34  | 1.75          | 2.11          | 0.564 | 0.21  |
| 1.08          | 1.68          | 1.537 | 0.56  | 1.42          | 1.90          | 0.929 | 0.34  | 1.76          | 2.12          | 0.557 | 0.20  |
| 1.09          | 1.69          | 1.514 | 0.55  | 1.43          | 1.91          | 0.916 | 0.33  | 1.77          | 2.12          | 0.548 | 0.20  |
| 1.10          | 1.70          | 1.491 | 0.54  | 1.44          | 1.91          | 0.903 | 0.33  | 1.78          | 2.13          | 0.539 | 0.20  |
| 1.11          | 1.71          | 1.469 | 0.54  | 1.45          | 1.92          | 0.890 | 0.32  | 1.79          | 2.14          | 0.531 | 0.19  |
| 1.12          | 1.72          | 1.446 | 0.53  | 1.46          | 1.92          | 0.877 | 0.32  | 1.80          | 2.14          | 0.522 | 0.19  |
| 1.13          | 1.72          | 1.425 | 0.52  | 1.47          | 1.93          | 0.864 | 0.32  | 1.81          | 2.15          | 0.514 | 0.19  |
| 1.14          | 1.73          | 1.403 | 0.51  | 1.48          | 1.94          | 0.851 | 0.31  | 1.82          | 2.16          | 0.505 | 0.18  |
| 1.15          | 1.73          | 1.383 | 0.50  | 1.49          | 1.95          | 0.839 | 0.31  | 1.83          | 2.16          | 0.497 | 0.18  |
| 1.16          | 1.74          | 1.362 | 0.50  | 1.50          | 1.95          | 0.827 | 0.30  | 1.84          | 2.17          | 0.489 | 0.18  |
| 1.17          | 1.74          | 1.342 | 0.49  | 1.51          | 1.96          | 0.814 | 0.30  | 1.85          | 2.18          | 0.481 | 0.18  |
| 1.18          | 1.75          | 1.322 | 0.48  | 1.52          | 1.97          | 0.803 | 0.29  | 1.86          | 2.18          | 0.473 | 0.17  |
| 1.19          | 1.75          | 1.302 | 0.48  | 1.53          | 1.97          | 0.791 | 0.29  | 1.87          | 2.19          | 0.465 | 0.17  |
| 1.20          | 1.76          | 1.283 | 0.47  | 1.54          | 1.98          | 0.779 | 0.28  | 1.88          | 2.19          | 0.457 | 0.17  |
| 1.21          | 1.77          | 1.264 | 0.46  | 1.55          | 1.99          | 0.768 | 0.28  | 1.89          | 2.20          | 0.450 | 0.16  |
| 1.22          | 1.77          | 1.246 | 0.45  | 1.56          | 1.99          | 0.756 | 0.28  | 1.90          | 2.20          | 0.442 | 0.16  |
| 1.23          | 1.78          | 1.228 | 0.45  | 1.57          | 2.00          | 0.745 | 0.27  | 1.91          | 2.21          | 0.434 | 0.16  |
| 1.24          | 1.78          | 1.210 | 0.44  | 1.58          | 2.00          | 0.734 | 0.27  | 1.92          | 2.22          | 0.427 | 0.16  |
| 1.25          | 1.79          | 1.192 | 0.44  | 1.59          | 2.01          | 0.723 | 0.26  | 1.93          | 2.23          | 0.420 | 0.15  |
| 1.26          | 1.80          | 1.175 | 0.43  | 1.60          | 2.02          | 0.712 | 0.26  | 1.94          | 2.24          | 0.412 | 0.15  |
| 1.27          | 1.81          | 1.157 | 0.42  | 1.61          | 2.03          | 0.702 | 0.26  | 1.95          | 2.24          | 0.405 | 0.15  |
| 1.28          | 1.81          | 1.141 | 0.42  | 1.62          | 2.03          | 0.691 | 0.25  | 1.96          | 2.25          | 0.398 | 0.15  |
| 1.29          | 1.82          | 1.124 | 0.41  | 1.63          | 2.04          | 0.681 | 0.25  | 1.97          | 2.25          | 0.391 | 0.14  |
| 1.30          | 1.83          | 1.108 | 0.40  | 1.64          | 2.04          | 0.671 | 0.24  | 1.98          | 2.26          | 0.381 | 0.14  |
| 1.31          | 1.83          | 1.092 | 0.40  | 1.65          | 2.05          | 0.661 | 0.24  | 1.99          | 2.26          | 0.377 | 0.14  |
| 1.32          | 1.84          | 1.076 | 0.39  | 1.66          | 2.06          | 0.651 | 0.24  | 2.00          | 2.27          | 0.370 | 0.14  |
| 1.33          | 1.85          | 1.060 | 0.39  | 1.67          | 2.06          | 0.641 | 0.23  |               |               |       |       |

СУГЛИНОК  $\gamma_s = 2.71$   $G = 1.0$

| $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ |
|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1.00          | 1.63          | 1.710 | 0.63  | 1.34          | 1.85          | 1.022 | 0.38  | 1.68          | 2.07          | 0.613 | 0.23  |
| 1.01          | 1.64          | 1.683 | 0.62  | 1.35          | 1.86          | 1.007 | 0.37  | 1.69          | 2.07          | 0.604 | 0.22  |
| 1.02          | 1.64          | 1.657 | 0.61  | 1.36          | 1.86          | 0.993 | 0.37  | 1.70          | 2.08          | 0.594 | 0.22  |
| 1.03          | 1.65          | 1.631 | 0.60  | 1.37          | 1.87          | 0.978 | 0.36  | 1.71          | 2.08          | 0.585 | 0.22  |
| 1.04          | 1.66          | 1.606 | 0.59  | 1.38          | 1.88          | 0.964 | 0.36  | 1.72          | 2.09          | 0.576 | 0.21  |
| 1.05          | 1.66          | 1.581 | 0.58  | 1.39          | 1.88          | 0.950 | 0.35  | 1.73          | 2.09          | 0.566 | 0.21  |
| 1.06          | 1.67          | 1.557 | 0.57  | 1.40          | 1.89          | 0.936 | 0.35  | 1.74          | 2.10          | 0.557 | 0.21  |
| 1.07          | 1.67          | 1.533 | 0.57  | 1.41          | 1.89          | 0.922 | 0.34  | 1.75          | 2.10          | 0.549 | 0.20  |
| 1.08          | 1.68          | 1.509 | 0.56  | 1.42          | 1.90          | 0.908 | 0.34  | 1.76          | 2.11          | 0.540 | 0.20  |
| 1.09          | 1.69          | 1.486 | 0.55  | 1.43          | 1.90          | 0.895 | 0.33  | 1.77          | 2.12          | 0.531 | 0.20  |
| 1.10          | 1.70          | 1.464 | 0.54  | 1.44          | 1.91          | 0.882 | 0.33  | 1.78          | 2.13          | 0.522 | 0.19  |
| 1.11          | 1.70          | 1.441 | 0.53  | 1.45          | 1.91          | 0.869 | 0.32  | 1.79          | 2.13          | 0.514 | 0.19  |
| 1.12          | 1.71          | 1.420 | 0.52  | 1.46          | 1.92          | 0.856 | 0.32  | 1.80          | 2.14          | 0.506 | 0.19  |
| 1.13          | 1.71          | 1.398 | 0.52  | 1.47          | 1.92          | 0.843 | 0.31  | 1.81          | 2.14          | 0.497 | 0.18  |
| 1.14          | 1.72          | 1.377 | 0.51  | 1.48          | 1.93          | 0.831 | 0.31  | 1.82          | 2.15          | 0.489 | 0.18  |
| 1.15          | 1.73          | 1.357 | 0.50  | 1.49          | 1.93          | 0.819 | 0.30  | 1.83          | 2.15          | 0.481 | 0.18  |
| 1.16          | 1.73          | 1.336 | 0.49  | 1.50          | 1.94          | 0.807 | 0.30  | 1.84          | 2.16          | 0.473 | 0.17  |
| 1.17          | 1.74          | 1.316 | 0.49  | 1.51          | 1.95          | 0.795 | 0.29  | 1.85          | 2.17          | 0.465 | 0.17  |
| 1.18          | 1.74          | 1.297 | 0.48  | 1.52          | 1.96          | 0.783 | 0.29  | 1.86          | 2.17          | 0.457 | 0.17  |
| 1.19          | 1.75          | 1.277 | 0.47  | 1.53          | 1.96          | 0.771 | 0.28  | 1.87          | 2.18          | 0.449 | 0.17  |
| 1.20          | 1.76          | 1.258 | 0.46  | 1.54          | 1.97          | 0.760 | 0.28  | 1.88          | 2.18          | 0.441 | 0.16  |
| 1.21          | 1.76          | 1.240 | 0.46  | 1.55          | 1.98          | 0.748 | 0.28  | 1.89          | 2.19          | 0.434 | 0.16  |
| 1.22          | 1.77          | 1.221 | 0.45  | 1.56          | 1.99          | 0.737 | 0.27  | 1.90          | 2.19          | 0.426 | 0.16  |
| 1.23          | 1.78          | 1.203 | 0.44  | 1.57          | 1.99          | 0.726 | 0.27  | 1.91          | 2.20          | 0.419 | 0.15  |
| 1.24          | 1.79          | 1.185 | 0.44  | 1.58          | 2.00          | 0.715 | 0.26  | 1.92          | 2.21          | 0.411 | 0.15  |
| 1.25          | 1.79          | 1.168 | 0.43  | 1.59          | 2.01          | 0.704 | 0.26  | 1.93          | 2.22          | 0.404 | 0.15  |
| 1.26          | 1.80          | 1.151 | 0.42  | 1.60          | 2.01          | 0.694 | 0.26  | 1.94          | 2.22          | 0.397 | 0.15  |
| 1.27          | 1.80          | 1.134 | 0.42  | 1.61          | 2.02          | 0.683 | 0.25  | 1.95          | 2.23          | 0.390 | 0.14  |
| 1.28          | 1.81          | 1.117 | 0.41  | 1.62          | 2.02          | 0.673 | 0.25  | 1.96          | 2.24          | 0.383 | 0.14  |
| 1.29          | 1.82          | 1.101 | 0.41  | 1.63          | 2.03          | 0.662 | 0.24  | 1.97          | 2.24          | 0.376 | 0.14  |
| 1.30          | 1.82          | 1.085 | 0.40  | 1.64          | 2.04          | 0.652 | 0.24  | 1.98          | 2.25          | 0.369 | 0.14  |
| 1.31          | 1.83          | 1.069 | 0.39  | 1.65          | 2.04          | 0.642 | 0.24  | 1.99          | 2.26          | 0.362 | 0.13  |
| 1.32          | 1.83          | 1.053 | 0.39  | 1.66          | 2.05          | 0.632 | 0.23  | 2.00          | 2.26          | 0.355 | 0.13  |
| 1.33          | 1.84          | 1.038 | 0.38  | 1.67          | 2.06          | 0.623 | 0.23  |               |               |       |       |

Сунесь  $\gamma_s = 2.68$   $G = 1.0$

| $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ | $\gamma_{ск}$ | $\gamma_{об}$ | $e$   | $W_0$ |
|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1.00          | 1.63          | 1.680 | 0.63  | 1.34          | 1.84          | 1.000 | 0.37  | 1.68          | 2.06          | 0.595 | 0.22  |
| 1.01          | 1.63          | 1.653 | 0.62  | 1.35          | 1.85          | 0.985 | 0.37  | 1.69          | 2.06          | 0.586 | 0.22  |
| 1.02          | 1.64          | 1.627 | 0.61  | 1.36          | 1.86          | 0.971 | 0.36  | 1.70          | 2.07          | 0.576 | 0.22  |
| 1.03          | 1.64          | 1.602 | 0.60  | 1.37          | 1.86          | 0.956 | 0.36  | 1.71          | 2.07          | 0.567 | 0.21  |
| 1.04          | 1.65          | 1.577 | 0.59  | 1.38          | 1.87          | 0.942 | 0.35  | 1.72          | 2.08          | 0.558 | 0.21  |
| 1.05          | 1.66          | 1.552 | 0.58  | 1.39          | 1.87          | 0.928 | 0.35  | 1.73          | 2.08          | 0.549 | 0.20  |
| 1.06          | 1.66          | 1.528 | 0.57  | 1.40          | 1.88          | 0.914 | 0.34  | 1.74          | 2.09          | 0.540 | 0.20  |
| 1.07          | 1.67          | 1.505 | 0.56  | 1.41          | 1.89          | 0.901 | 0.34  | 1.75          | 2.10          | 0.531 | 0.20  |
| 1.08          | 1.68          | 1.481 | 0.55  | 1.42          | 1.89          | 0.887 | 0.33  | 1.76          | 2.10          | 0.523 | 0.20  |
| 1.09          | 1.68          | 1.459 | 0.54  | 1.43          | 1.90          | 0.874 | 0.33  | 1.77          | 2.11          | 0.514 | 0.19  |
| 1.10          | 1.69          | 1.436 | 0.54  | 1.44          | 1.91          | 0.861 | 0.32  | 1.78          | 2.12          | 0.506 | 0.19  |
| 1.11          | 1.70          | 1.414 | 0.53  | 1.45          | 1.91          | 0.848 | 0.32  | 1.79          | 2.12          | 0.497 | 0.18  |
| 1.12          | 1.71          | 1.393 | 0.52  | 1.46          | 1.92          | 0.836 | 0.31  | 1.80          | 2.13          | 0.489 | 0.18  |
| 1.13          | 1.71          | 1.372 | 0.51  | 1.47          | 1.92          | 0.823 | 0.31  | 1.81          | 2.14          | 0.481 | 0.18  |
| 1.14          | 1.72          | 1.351 | 0.50  | 1.48          | 1.93          | 0.811 | 0.30  | 1.82          | 2.14          | 0.472 | 0.18  |
| 1.15          | 1.72          | 1.330 | 0.50  | 1.49          | 1.93          | 0.799 | 0.30  | 1.83          | 2.15          | 0.464 | 0.17  |
| 1.16          | 1.73          | 1.310 | 0.49  | 1.50          | 1.94          | 0.787 | 0.29  | 1.84          | 2.15          | 0.456 | 0.17  |
| 1.17          | 1.74          | 1.290 | 0.48  | 1.51          | 1.95          | 0.775 | 0.29  | 1.85          | 2.16          | 0.449 | 0.17  |
| 1.18          | 1.74          | 1.271 | 0.47  | 1.52          | 1.96          | 0.763 | 0.28  | 1.86          | 2.16          | 0.441 | 0.16  |
| 1.19          | 1.75          | 1.252 | 0.47  | 1.53          | 1.96          | 0.752 | 0.28  | 1.87          | 2.17          | 0.433 | 0.16  |
| 1.20          | 1.75          | 1.233 | 0.46  | 1.54          | 1.97          | 0.740 | 0.28  | 1.88          | 2.18          | 0.425 | 0.16  |
| 1.21          | 1.76          | 1.215 | 0.45  | 1.55          | 1.98          | 0.729 | 0.27  | 1.89          | 2.18          | 0.418 | 0.16  |
| 1.22          | 1.76          | 1.197 | 0.45  | 1.56          | 1.98          | 0.718 | 0.27  | 1.90          | 2.19          | 0.410 | 0.15  |
| 1.23          | 1.77          | 1.179 | 0.44  | 1.57          | 1.99          | 0.707 | 0.26  | 1.91          | 2.19          | 0.403 | 0.15  |
| 1.24          | 1.78          | 1.161 | 0.43  | 1.58          | 1.99          | 0.696 | 0.26  | 1.92          | 2.20          | 0.396 | 0.15  |
| 1.25          | 1.78          | 1.144 | 0.43  | 1.59          | 2.00          | 0.686 | 0.26  | 1.93          | 2.21          | 0.389 | 0.14  |
| 1.26          | 1.79          | 1.127 | 0.42  | 1.60          | 2.00          | 0.675 | 0.25  | 1.94          | 2.21          | 0.381 | 0.14  |
| 1.27          | 1.80          | 1.110 | 0.41  | 1.61          | 2.01          | 0.665 | 0.25  | 1.95          | 2.22          | 0.374 | 0.14  |
| 1.28          | 1.80          | 1.094 | 0.41  | 1.62          | 2.02          | 0.654 | 0.24  | 1.96          | 2.23          | 0.367 | 0.14  |
| 1.29          | 1.81          | 1.077 | 0.40  | 1.63          | 2.02          | 0.644 | 0.24  | 1.97          | 2.24          | 0.360 | 0.13  |
| 1.30          | 1.82          | 1.061 | 0.40  | 1.64          | 2.03          | 0.634 | 0.24  | 1.98          | 2.24          | 0.354 | 0.13  |
| 1.31          | 1.82          | 1.046 | 0.39  | 1.65          | 2.04          | 0.624 | 0.23  | 1.99          | 2.25          | 0.347 | 0.13  |
| 1.32          | 1.83          | 1.030 | 0.38  | 1.66          | 2.04          | 0.614 | 0.23  | 2.00          | 2.25          | 0.340 | 0.13  |
| 1.33          | 1.83          | 1.015 | 0.38  | 1.67          | 2.05          | 0.605 | 0.23  |               |               |       |       |

## Поправочные коэффициенты

к значениям компрессионных модулей деформации для аллювиальных, покровных, делювиальных, озерных и озерно-аллювиальных четвертичных глинистых грунтов при консистенции  $I_L \leq 0.75$ , при  $P=1-2 \text{ кгс/см}^2$  (Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений, Москва - 1977 г.)

| Грунт    | Значения коэффициентов $M_k$ при $e$ , равном |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 0.45  | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | 1.05 |
| супеси   | 4.0   | 4.0  | 3.8  | 3.5  | 3.2  | 3.0  | 2.5  | 2.0  | -    | -    | -    | -    |
| суглинки | 5.0   | 5.0  | 4.8  | 4.5  | 4.2  | 4.0  | 3.5  | 3.0  | 2.8  | 2.5  | 2.2  | 2.0  |
| глины    | -   | -    | -    | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 5.8  | 5.5  | 5.2  | 5.0  | 4.8  | 4.5  |

## Виды сжимаемости грунтов

по результатам компрессионных испытаний

| Вид сжимаемости         | Коэффициент уплотнения $\alpha$ , $\text{см}^2/\text{кгс}$ | Модуль осадки $e$ , мм/м |
|-------------------------|--|--------------------------|
| Сильная                 | $> 0.1$  | $> 60$                   |
| Повышенная              | $0.1 - 0.01$   | $60 - 20$                |
| Средняя                 | $0.01 - 0.005$   | $20 - 5$                 |
| Слабая                  | $0.005 - 0.001$  | $5 - 1$                  |
| Практически несжимаемая | $< 0.001$  | $< 1$                    |

## Коэффициент Пуассона $M_0$

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| твердые глины — 0.2 - 0.3      | супеси — 0.21 - 0.29          |
| пластичные глины — 0.38 - 0.45 | пески — 0.25 - 0.30           |
| суглинки — 0.33 - 0.37         | гравий и галька — 0.12 - 0.17 |

## Коэффициент бокового давления $\xi$

(для определения модуля деформации)

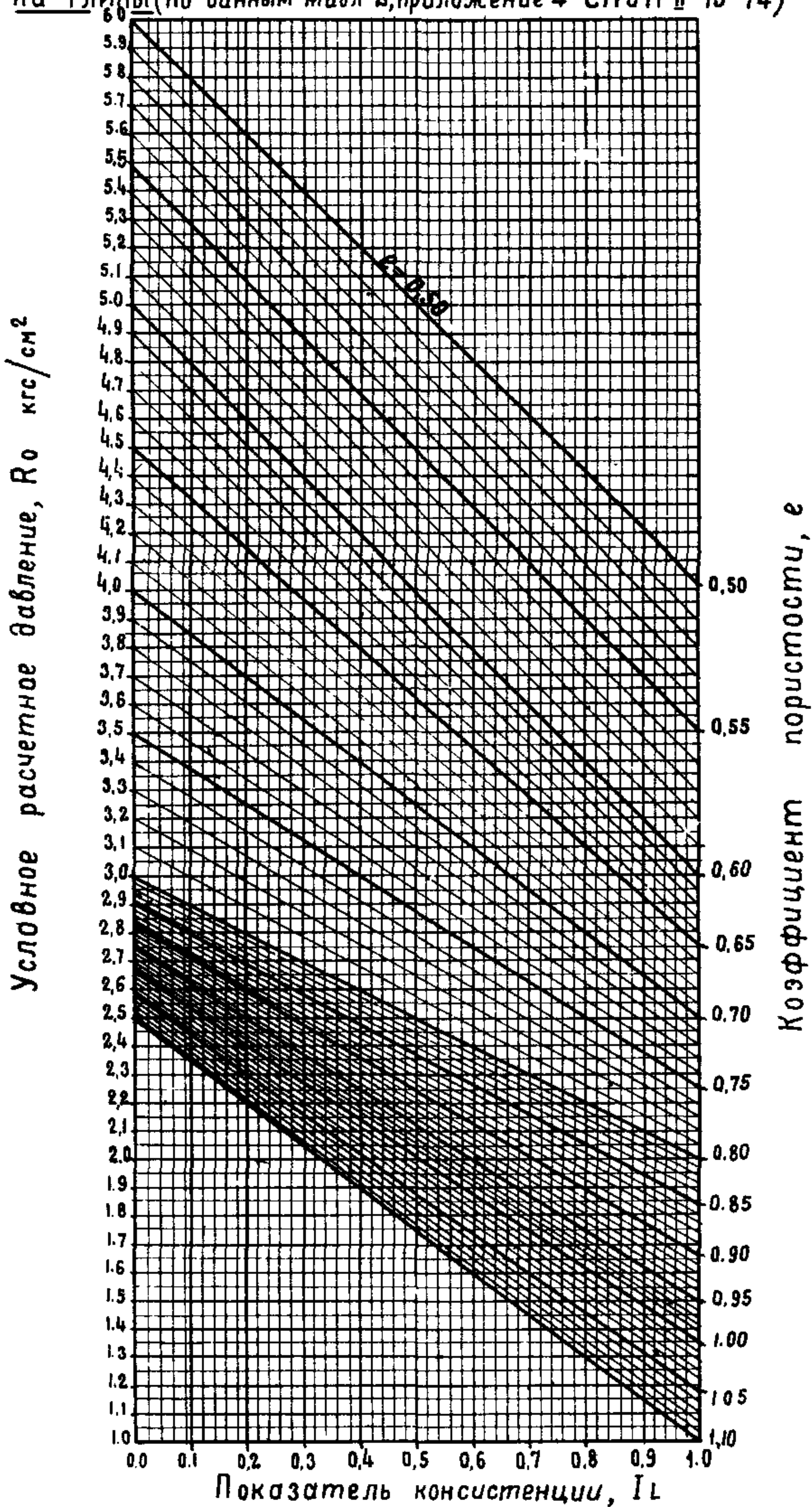
|                        |
|------------------------|
| пески — 0.35 - 0.41    |
| суглинки — 0.50 - 0.70 |
| глины — 0.70 - 0.74    |



### НОМОГРАММА

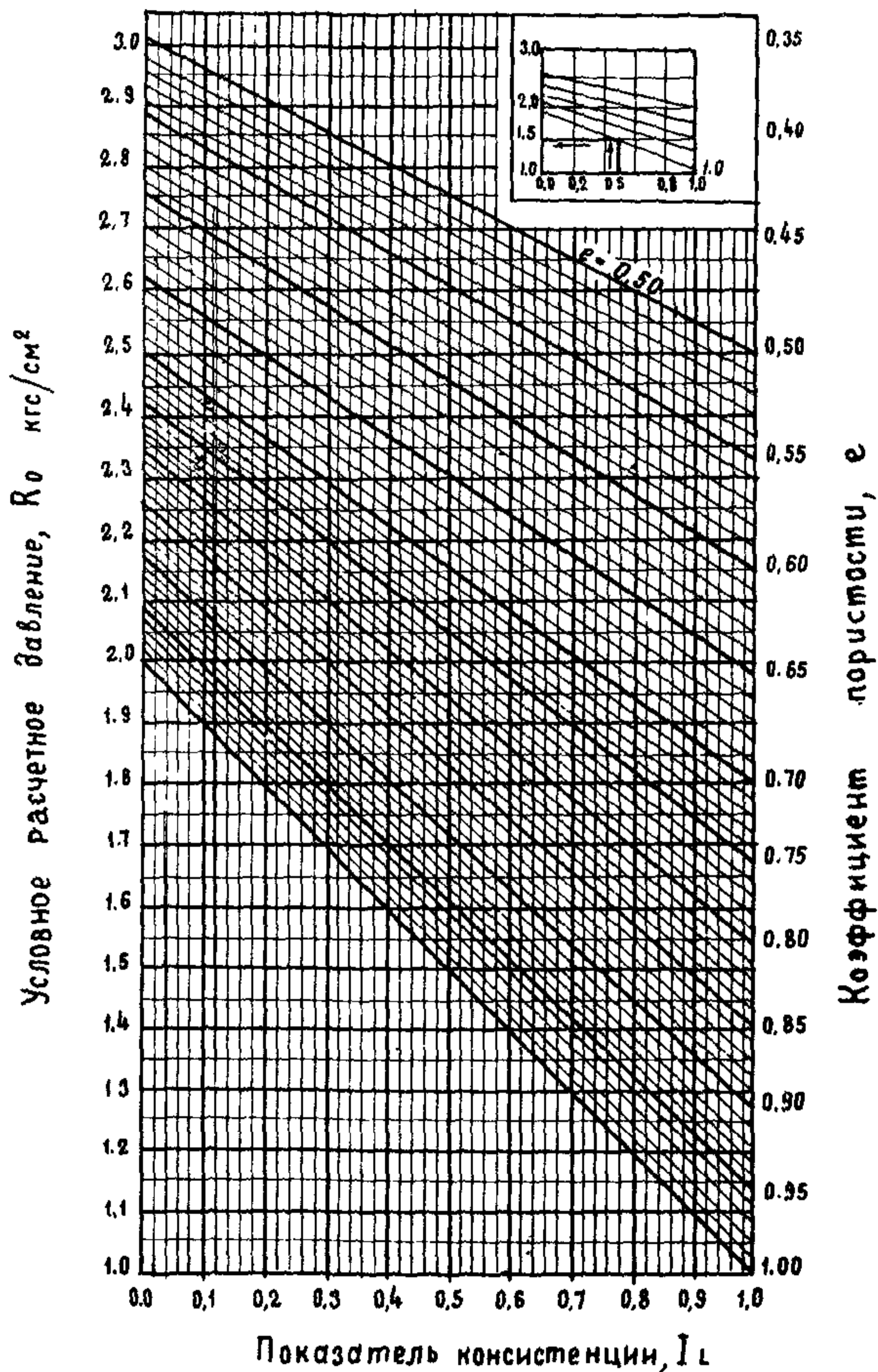
Чертеж 12

для определения условного расчетного давления ( $R_0$ )  
на глины (по данным табл 2, приложение 4 СНиП II-15-74)



# НОМОГРАММА

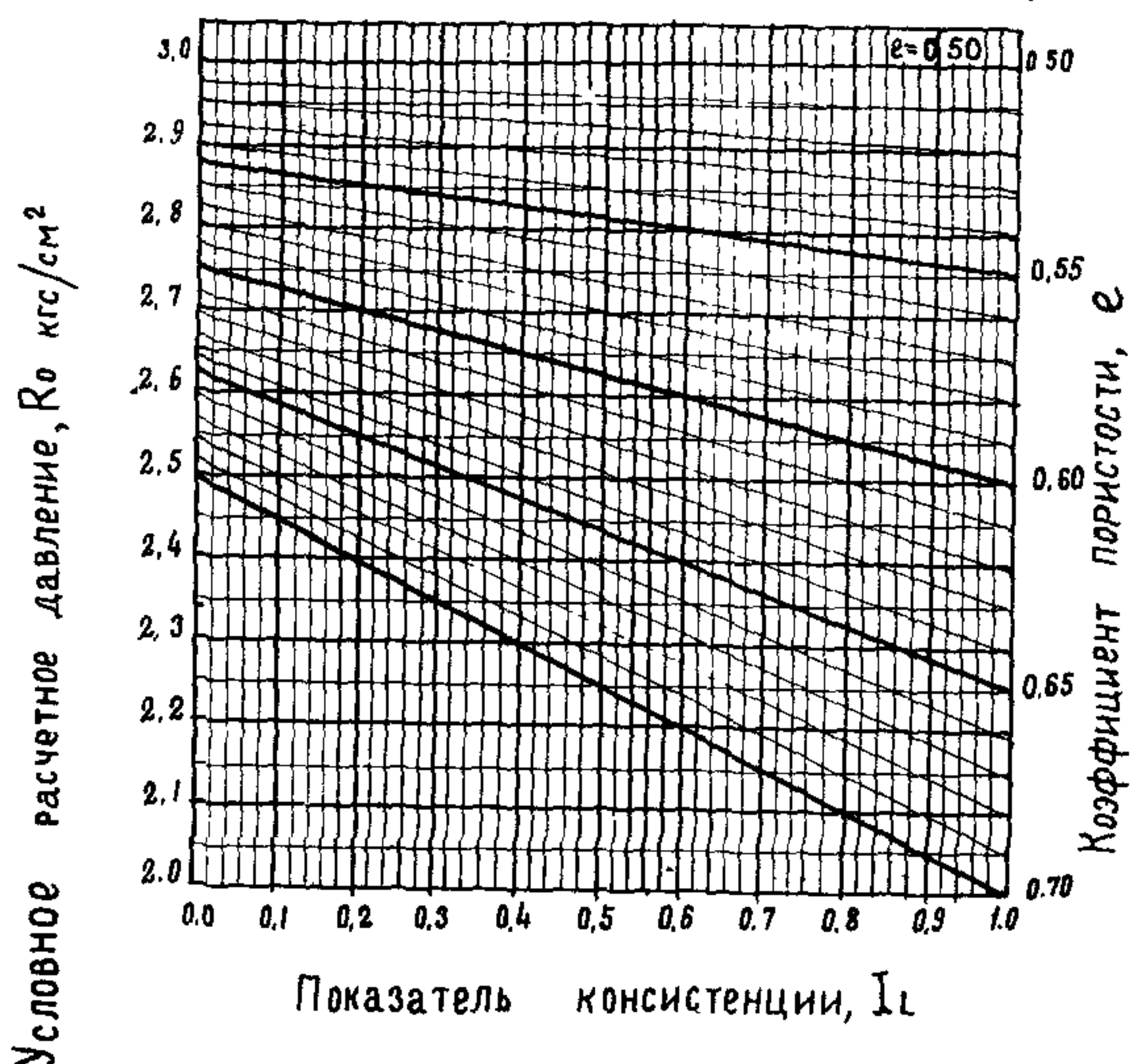
для определения условного расчетного давления ( $R_0$ )  
на суглинки (по данным табл 2, приложение 4 СН и П II-15-74)



### НОМОГРАММА

Чертеж 14

для определения условного расчетного  
давления ( $R_0$ ) на супеси (по данным табл. 2,  
приложение 4 СНиП II-15-74)



### РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УГЛА ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ И УДЕЛЬНОГО СЦЕПЛЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ /по Н.Н. Маслову, 1968 г./

| консистенция     | глина           |                            | суглинок        |                            | супесь          |                            |
|------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|
|                  | $\varphi^\circ$ | $C$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $\varphi^\circ$ | $C$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $\varphi^\circ$ | $C$<br>кгс/см <sup>2</sup> |
| твердая          | 22              | 1.00                       | 25              | 0.60                       | 28              | 0.20                       |
| полутвердая      | 20              | 0.60                       | 23              | 0.40                       | 26              | 0.15                       |
| тугопластичная   | 18              | 0.40                       | 21              | 0.25                       | 24              | 0.10                       |
| мягкопластичная  | 14              | 0.20                       | 17              | 0.15                       | 20              | 0.05                       |
| текучепластичная | 8               | 0.10                       | 13              | 0.10                       | 18              | 0.02                       |
| текучая          | 6               | 0.05                       | 10              | 0.05                       | 14              | 0.00                       |

## Нормативные значения

$C^H$ , кгс/см<sup>2</sup>;  $\varphi^H$ , град;  $E$ , кгс/см<sup>2</sup> глинистых грунтов четвертичных отложений  
(СНП II-15-74, приложение 2, табл. 2 и 3)

| Грунт    | Консистенция | Обозначен. характеристик грунтов | Характеристики грунтов при коэффициенте пористости $e$ , равном |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|--------------|----------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |              |                                  | 0.45  | 0.50 | 0.55 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.85 | 0.90 | 0.95 | 1.00 | 1.05 |
| Супеси   | 0 - 0,25     | $C^H$                            | 0.15  | 0.13 | 0.11 | 0.09 | 0.08 | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|          |              | $\varphi^H$                      | 30  | 29   | 29   | 28   | 27   | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|          |              | $E$                              | 320   | 280  | 240  | 200  | 160  | 130  | 100  | 85   | 70   | —    | —    | —    | —    |
|          | 0,25 - 0,75  | $C^H$                            | 0.13  | 0.11 | 0.09 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|          |              | $\varphi^H$                      | 28  | 27   | 26   | 25   | 24   | 22   | 21   | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
|          |              | $E$                              | 320   | 280  | 240  | 200  | 160  | 130  | 100  | 85   | 70   | —    | —    | —    | —    |
| Суглинки | 0 - 0,25     | $C^H$                            | 0.47  | 0.42 | 0.37 | 0.34 | 0.31 | 0.28 | 0.25 | 0.23 | 0.22 | 0.20 | 0.19 | —    | —    |
|          |              | $\varphi^H$                      | 26  | 25   | 25   | 24   | 24   | 23   | 23   | 22   | 22   | 21   | 20   | —    | —    |
|          |              | $E$                              | 340   | 305  | 270  | 245  | 220  | 195  | 170  | 155  | 140  | 125  | 110  | —    | —    |
|          | 0,25 - 0,5   | $C^H$                            | 0.39  | 0.36 | 0.34 | 0.31 | 0.28 | 0.25 | 0.23 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.15 | —    | —    |
|          |              | $\varphi^H$                      | 24  | 23   | 23   | 22   | 22   | 21   | 21   | 20   | 19   | 18   | 17   | —    | —    |
|          |              | $E$                              | 320   | 285  | 250  | 220  | 190  | 165  | 140  | 125  | 110  | 95   | 80   | —    | —    |
|          | 0,5 - 0,75   | $C^H$                            | —   | —    | —    | —    | 0.25 | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.16 | 0.15 | 0.14 | 0.13 | 0.12 |
|          |              | $\varphi^H$                      | —   | —    | —    | —    | 19   | 18   | 18   | 17   | 16   | 15   | 14   | 13   | 12   |
|          |              | $E$                              | —   | —    | —    | —    | 170  | 145  | 120  | 100  | 80   | 70   | 60   | 55   | 50   |
| Глины    | 0 - 0,25     | $C^H$                            | —   | —    | 0.81 | 0.74 | 0.68 | 0.61 | 0.54 | 0.50 | 0.47 | 0.44 | 0.41 | 0.38 | 0.36 |
|          |              | $\varphi^H$                      | —   | —    | 21   | 20   | 20   | 19   | 19   | 18   | 18   | 17   | 16   | 15   | 14   |
|          |              | $E$                              | —   | —    | 280  | 260  | 240  | 225  | 210  | 195  | 180  | 165  | 150  | 135  | 120  |
|          | 0,25 - 0,5   | $C^H$                            | —   | —    | —    | —    | 0.57 | 0.53 | 0.50 | 0.46 | 0.43 | 0.40 | 0.37 | 0.34 | 0.32 |
|          |              | $\varphi^H$                      | —   | —    | —    | —    | 18   | 17   | 17   | 16   | 16   | 15   | 14   | 12   | 11   |
|          |              | $E$                              | —   | —    | —    | —    | 210  | 195  | 180  | 165  | 150  | 135  | 120  | 105  | 90   |
|          | 0,5 - 0,75   | $C^H$                            | —   | —    | —    | —    | 0.45 | 0.43 | 0.41 | 0.38 | 0.36 | 0.34 | 0.33 | 0.31 | 0.29 |
|          |              | $\varphi^H$                      | —   | —    | —    | —    | 15   | 14   | 14   | 13   | 12   | 11   | 10   | 8    | 7    |
|          |              | $E$                              | —   | —    | —    | —    | —    | —    | 150  | 135  | 120  | 105  | 90   | 80   | 70   |

ТАБЛИЦА

значений угла внутреннего трения и удельного сцепления щебенисто-глинистых грунтов.

(Дальпромстройпроект, журнал „Основания, фундаменты и механика грунтов“ № 6-1973 г.)

| Наименование заполнителя | Консистенция заполнителя | Характеристика грунтов | Характеристика грунтов при содержании щебня и дресвы, % |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------|--------------------------|------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|
|                          |                          |                        | 20  | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   |
| Супесь                   | 0 < V < 0,75             | С                      | 0,12  | 0,10 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
|                          |                          | Ф                      | 36  | 40   | 43   | 45   | 46   | 47   | 48   | 48   |
| Суглинок                 | 0 < V < 0,25             | С                      | 0,44  | 0,37 | 0,32 | 0,27 | 0,24 | 0,20 | 0,17 | 0,12 |
|                          |                          | Ф                      | 23  | 31   | 36   | 33   | 42   | 45   | 47   | 48   |
|                          | 0,25 < V < 0,5           | С                      | 0,23  | 0,19 | 0,16 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,08 | 0,06 |
|                          |                          | Ф                      | 20  | 28   | 34   | 38   | 41   | 44   | 46   | 47   |
|                          | 0,5 < V < 0,75           | С                      | 0,13  | 0,11 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,03 |
|                          |                          | Ф                      | 18  | 26   | 32   | 36   | 40   | 43   | 45   | 47   |
| Глина                    | 0 < V < 0,25             | С                      | 0,53  | 0,46 | 0,39 | 0,34 | 0,29 | 0,25 | 0,21 | 0,17 |
|                          |                          | Ф                      | 15  | 21   | 27   | 33   | 37   | 41   | 44   | 46   |
|                          | 0,25 < V < 0,5           | С                      | 0,26  | 0,24 | 0,21 | 0,18 | 0,15 | 0,13 | 0,12 | 0,08 |
|                          |                          | Ф                      | 13  | 19   | 25   | 31   | 35   | 39   | 43   | 46   |
|                          | 0,5 < V < 0,75           | С                      | 0,16  | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,07 |
|                          |                          | Ф                      | 11  | 17   | 23   | 29   | 34   | 38   | 42   | 45   |

Примечание: Содержание щебенистых и дресвяных включений /в %/ устанавливается по результатам определения зернового состава щебенисто-глинистого грунта. При этом частицы крупнее 2 мм относятся к включениям, частицы менее 2 мм к заполнителю.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

объемного веса влажного грунта ( $\gamma_{об}$ ), объемного веса скелета ( $\gamma_{ск}$ ) и влажности ( $W$ ) при помощи прибора Н.П. Ковалева

1. Определение  $\gamma_{об}$ . Кольцо с грунтом ставят в отверстие дна поплавка, герметически закрываемое крышкой. Поплавок без нижнего сосуда погружают в ведро-футляр с водой и по шкале с отметкой ВЛ на уровне воды берут отсчет, равный  $\gamma_{об}$ .

2. Определение  $\gamma_{ск}$ . Пробу из кольца переносят в сосуд, в котором тщательно размешивают грунт в воде (количество воды с грунтом  $\sim 3/5$  сосуда). Затем сосуд соединяют с поплавком (без кольца) и всё вместе осторожно погружают в воду, налитую в ведро-футляр. Вода через зазор между поплавком и сосудом заполняет остальное пространство сосуда и весь прибор погружается в воду до определенного уровня. По шкале на трубке поплавок (Ч-чернозем, П-песок, Г-глинистый грунт), на уровне воды берут отсчет, равный  $\gamma_{ск}$

3. Определение  $W$  по формуле.  $W = \frac{\gamma_{об} - \gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$

Затем вычисляют следующие величины:

а) Пористость. Для глинистых грунтов  $n = \frac{2.71^* - \gamma_{ск}}{2.70^*}$

Для песчаных грунтов  $n = \frac{2.66^* - \gamma_{ск}}{2.66^*}$

б) Коэффициент пористости. Для глинистых грунтов  $e = \frac{2.71^* - \gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$

Для песчаных грунтов  $e = \frac{2.66^* - \gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$

Для гумусированных грунтов  $e = \frac{2.60^* - \gamma_{ск}}{\gamma_{ск}}$

\* при отсутствии значений удельного веса в лаборатории

в) Полная влагоемкость:  $W_0 = \frac{n}{\gamma_{ск}}$

г) Коэффициент водонасыщенности.  $G = \frac{W \cdot \gamma_{ск}}{n}$

Грунт -  $tQ_{IV}$ -насыпной

| Объект                             | Состав насыпного грунта                        | $\gamma_{об}$ | $\gamma_{ск}$ | $e$  | потеря<br>при<br>прокал | $\varphi^\circ$<br>норм/расч | $C$<br>кгс/см <sup>2</sup><br>норм/расч. | $E$<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|------------------------------------|--|---------------|---------------|------|-------------------------|------------------------------|--|----------------------------|
| Наб. Челны, причал формовоч. песка | Суглинок, супесь, дресва                       | 1.98          | -             | -    | -                       | 16/14                        | 0.19/0.08                                | 80                         |
| Астраханский порт, прист. 5 и 7    | Щебень с песчаным и глинистым заполнителем     | -             | -             | >1.0 | -                       | 19/17                        | -  | 40                         |
| Нежеголь, Логовой мел комбинат     | Кирпич, мел, строительный мусор                | 1.80          | -             | -    | -                       | 21/19                        | 0.07/0.02                                | 80                         |
| ————— " —————                      | Разрушенный мел, прослойки глины, раст., ил    | 1.70          | -             | -    | -                       | 18/16                        | 0.06/0.02                                | 40                         |
| ————— " —————                      | Щебень и дресва мела с меловой крошкой         | 1.90          | -             | -    | -                       | 20/18                        | 0.1/0.03                                 | 90                         |
| Жигулевск, причал погр. цемента    | Щебень и дресва с металлоломом, с сугл. запол. | 2.00          | -             | -    | -                       | 32/30                        | -  | 100                        |
| Верх. Мячково, причал              | Щебень известняка, заполнитель известк. мука   | 2.16          | -             | -    | -                       | 21/19                        | 0.2/0.07                                 | 200                        |

- 31 -

Чертеж 18/1

| Грунт - $6Q_{IV}$ - торф различной степени разложения      |            |                    |         |            |               |               |         |                    |                     |                       |                       |
|--|------------|--------------------|---------|------------|---------------|---------------|---------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Объект   | Глубина, м | Степень разложения | W       | $\gamma_s$ | $\gamma_{об}$ | $\gamma_{ск}$ | e       | Потеря при прокал. | $\varphi^\circ$     | C кгс/см <sup>2</sup> | E кгс/см <sup>2</sup> |
| Набережн. Челны, промпарт.                                 | 0-2        | слаборазложив.     | -       | -          | 1.06          | -             | 5.88    | 34                 | 10/6                | 0.12/0.08             | -                     |
| Камбарка, порт   | 0-3        | среднеразложив.    | 251,4   | 2.21       | 1.16          | 0.39          | 5.36    | 90/76              | 12/9                | 0.36/0.29             | -                     |
| Тобольск, погребенный (НИОСП)                              |            | 20 - 60 %          | -       | -          | 1.1-1.5       | -             | -       | -                  | 22-28               | 0.1-0.25              | 15-50                 |
| <u>Тезисы докладов, Москва-1977г. Ярославское Поволжье</u> |            |                    |         |            |               |               |         |                    |                     |                       |                       |
| не погребенный   | 0-3        | слаборазложив.     | 12-18   | 1.7        | 0.8-1.0       | -             | 20-32   | -                  | 17-26               | 0.1-0.04              | 0.4-1.5               |
| "  | 0-5        | среднеразложив.    | 9-12    | 1.65       | 0.8-1.1       | -             | 12-20   | -                  | 13-22               | 0.08-0.15             | 1-3                   |
| "  | 2-6        | сильноразложив.    | 4.5-9   | 1.45       | 0.9-1.1       | -             | 8-12    | -                  | 11-19               | 0.1-0.18              | 2-3                   |
| погребенный  | 4-6        | слаборазложив.     | 2-3,5   | 1.5        | 0.9-1.0       | -             | 3-7     | -                  | 14-26               | 0.2-0.3               | 8-13                  |
| "  | "          | среднеразложив.    | 1.8-2.6 | 1.6        | 0.9-1.1       | -             | 2.8-5.2 | -                  | 8-18                | 0.2-0.4               | 10-17                 |
| "  | "          | сильноразложив.    | 1.1-2.2 | 1.8        | 1.0-1.2       | -             | 2-4.3   | -                  | 2-13                | 0.3-0.5               | 12-38                 |
| <u>СН 449-72</u>   |            |                    |         |            |               |               |         |                    |                     |                       |                       |
| сухой, плотный   | -          | -                  | < 3     | -          | -             | 0.20          | 5       | -                  | -                   | -                     | 2.6                   |
| маловлажный, "   | -          | -                  | 3-6     | -          | -             | 0.2-0.15      | 5-8     | -                  | -                   | -                     | 2.4                   |
| средневлажный, среднелотн.                                 | -          | -                  | 6-9     | -          | -             | 0.15-0.1      | 8-14    | -                  | -                   | -                     | 1.9                   |
| очень влажный, малоплотный                                 | -          | -                  | 9-13    | -          | -             | 0.1-0.06      | 14-20   | -                  | -                   | -                     | 1.5                   |
| избыт. влажный, рыхлый                                     | -          | -                  | > 13    | -          | -             | 0.06          | 20      | -                  | -                   | -                     | < 1.4                 |
| Рождествено. Шурфы.  | 0-1        | среднеразлож.      | 6.3     | 1.5        | 1.0           | 0.15          | 10.2    | 0.82               | 21                  | 0.11                  | 1.0                   |
| Морарескул } верховой                                      | -          | 18 - 46%           | 8-14    | 1.55       | 1.08          | -             | 12-23   | -                  | $\bar{\tau} = 0.04$ | 0.16                  | 1-1,5                 |
| Л-В, 1979г } низинный                                      | -          | 27 - 51%           | 7-10    | 1.50       | 1.07          | -             | 8-16    | -                  | $\bar{\tau} = 0.08$ | 0.22                  | 1-2                   |



Грунт - в, а Q<sub>IV</sub> - ил темно-серый и черный, текучий

| Объект                                   | Грансостав |       |      |       | W     | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прок. | φ°<br>норм./расч | C:<br>норм./расч | E<br>кг/см <sup>2</sup> |
|--|------------|-------|------|-------|-------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|------------------------|------------------|------------------|-------------------------|
|  | грав       | песок | пыль | глина |       |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                        |                  |                  |                         |
| Азов. порт, берег Дона                   | -          | 12    | 46   | 42    | 39    | -              | -              | -                                 | -                   | -              | -    | -              | 1.70            | -               | 1.24  | -                      | 5                | 0.2              | -                       |
| — " — русло                              | 10         | 46    | 21   | 23    | 60    | 39             | 25             | 14                                | 2.5                 | -              | -    | 2.62           | 1.59            | 1.00            | 1.70  | -                      | 4                | 0.05             | -                       |
| — " — русло                              | -          | 34    | 37   | 29    | 48    | 46             | 28             | 18                                | 1.1                 | -              | -    | 2.66           | 1.70            | 1.15            | 1.30  | -                      | 8                | 0.05             | -                       |
| Фаустово, мост в. Золотова               | -          | 63,5  | 22,9 | 13,6  | 49,2  | 48,2           | -              | -                                 | 1.0                 | -              | -    | -              | 1.68            | 1.13            | 1.35  | 8                      | 7/5              | 0.1/0.05         | -                       |
| Ейск. пассажир. причал                   | -          | -     | -    | -     | -     | -              | -              | -                                 | 1,47                | -              | -    | -              | 1.80            | -               | 1.10  | -                      | 5/3              | 0.15/0.05        | 10                      |
| — " —                                    | 4.9        | 16.1  | 35,9 | 43,1  | 45,8  | 42,0           | 21,6           | 20,4                              | 1.18                | 47,4           | 0,96 | 2,73           | 1,74            | 1,19            | 1,296 | -                      | 5/3              | 0,15/0,05        | 10                      |
| Плотина на р. Уче, дом/отд               | -          | 9.1   | 67.5 | 23,4  | 60.5  | 55,9           | 31,8           | 24,1                              | 1.18                | -              | -    | -              | -               | -               | -     | 6.3                    | 4                | 0.13             | -                       |
| Селигер, г. Осташков                     | -          | -     | -    | -     | -     | -              | -              | 11.0                              | 2.0                 | -              | -    | -              | 1.68            | 1.13            | 1.35  | -                      | 3                | 0.1              | 20                      |
| Николаевка, автодорога                   | -          | 13,3  | 53,0 | 33,7  | 69,4  | 68,2           | 35,0           | 33,2                              | 1,04                | 69,9           | 0,99 | 2,66           | 1,57            | 0,93            | 1,861 | 7                      | 6                | 0.13             | -                       |
| — " — нерестилище, данные "Гидропроекта" | -          | -     | -    | -     | 69,2  | 62,3           | 29,2           | 33,1                              | 1.2                 | -              | -    | 2.63           | 1.72            | 1.02            | 1.57  | -                      | 6                | 0.05             | 20                      |
| Марфино, дом отдыха                      | -          | 9.1   | 67.5 | 23.4  | 60.5  | 55,9           | 31,8           | 24,1                              | 1.18                | -              | -    | -              | -               | -               | -     | -                      | 4                | 0.13             | -                       |
| Нежеголь                                 | -          | 24,2  | 40,8 | 35,0  | 47,0  | 40,2           | 23,3           | 16,2                              | 1,46                | 47,0           | 1,00 | 2,65           | 1,73            | 1,18            | 1,246 | 14                     | 10/7             | 0.14/0.11        | 13                      |
| — " —                                    | -          | 18,7  | 50,2 | 31,1  | 55,8  | 50,2           | 27,8           | 22,4                              | 1,25                | 64,5           | 0,86 | 2,66           | 1,53            | 0,98            | 1,715 | 15                     | "                | "                | "                       |
| Водники, ДСО "Буртак"                    | -          | 7.2   | 56.6 | 36.2  | 75,4  | 75,9           | 33,1           | 42,4                              | 0,99                | 77,2           | 0,98 | 2,56           | 1,50            | 0,86            | 1,997 | 15                     | 8/6              | 0,05/0,03        | 4                       |
| Херсон, нижний горизонт                  | -          | 22,2  | 61,5 | 16,3  | 53,8  | 47,1           | 28,4           | 18,7                              | 1,35                | 53,1           | 0,96 | 2,68           | 1,68            | 1,12            | 1,423 | 8.2                    | 10/5             | 0,26/0,10        | 15                      |
| — " — верхний горизонт                   | 9,4        | 19,9  | 47,9 | 22,8  | 167,8 | 140,0          | 122,6          | 17,4                              | 2,60                | 182,0          | 0,92 | 2,21           | 1,17            | 0,44            | 4,023 | 32.5                   | -                | -                | -                       |
| — " — " — " —                            | -          | 28,2  | 51,4 | 20,4  | 147,2 | 71,1           | 49,8           | 21,3                              | 2,18                | 151,1          | 0,98 | 2,40           | 1,40            | 0,62            | 3,477 | 20.1                   | -                | -                | -                       |
| Николо-Березовка                         | -          | -     | -    | -     | -     | -              | -              | -                                 | >1.0                | -              | -    | -              | 1.60            | -               | 1.50  | -                      | 10/8             | 0.07/0.04        | -                       |
| Рязань, причал мусора                    | -          | 6.3   | 56.8 | 36.9  | 0.63  | 0.55           | 0.29           | 0.26                              | 1.28                | 0.72           | 0.97 | 2.64           | 1.54            | 0.91            | 1.916 | 0.1                    | 2/1              | 0.1/0.06         | 5                       |
| Плотина на р. Самынке                    | -          | 7.7   | 57.4 | 34.9  | 0,97  | 0,84           | 0,61           | 0,23                              | 1,56                | 1,21           | 0,97 | 2,56           | 1,39            | 0,68            | 2,829 | 0,3                    | 5/3              | 0,05/0,02        | 5                       |
| Темрюк, порт                             | -          | -     | -    | -     | 0.58  | 0.54           | 0.31           | 0.23                              | 1.35                | 0.59           | 1.00 | 2.75           | 1.67            | 1.02            | 1.606 | 0.1                    | 7/4.2            | 0.09/0.04        | 4                       |

-33-

Черт. 18/5

Грунт - ИЛ речной, лиманно-морской, прибрежно-морской. ВНИИ транспорт. строительства. Дружинин

| Объект (порты)       | Грансостав |       |      |       | W   | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e    | потеря<br>при<br>прокал | φ°<br>норм/расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>при<br>0,25-30<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|----------------------|------------|-------|------|-------|-----|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|------|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|--|
|                      | грав       | песок | пыль | глина |     |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |      |                         |                 |                                       |  |
| Измаил, глинистый    | -          | -     | -    | -     | 55  | 52             | 31             | 23                                | 1.0                 | -              | 0.99 | 2.69           | 1.66            | -               | 1.50 | -                       | 7               | 0.12                                  | 14-26                                      |
| — " — суглинистый    | -          | -     | -    | -     | 44  | 43             | 28             | 14                                | 1.2                 | -              | 0.95 | 2.71           | 1.74            | -               | 1.25 | -                       | 13              | 0.09                                  | 13-25                                      |
| Николаев, глинистый  | -          | -     | -    | -     | 75  | 67             | 39             | 30                                | 1.4                 | -              | 0.83 | 2.63           | 1.48            | -               | 2.10 | -                       | 9               | 0.03                                  | 6-21                                       |
| — " — суглинистый    | -          | -     | -    | -     | 44  | 37             | 23             | 15                                | 1.4                 | -              | 0.97 | 2.64           | 1.65            | -               | 1.40 | -                       | 9               | 0.03                                  | 8-35                                       |
| Херсон, глинистый    | -          | -     | -    | -     | 107 | 103            | 55             | 45                                | 1.0                 | -              | 0.97 | 2.62           | 1.40            | -               | 2.90 | -                       | 12              | 0.12                                  | 7-14                                       |
| — " — суглинистый    | -          | -     | -    | -     | 40  | 42             | 31             | 12                                | 1.4                 | -              | 0.99 | 2.64           | 1.80            | -               | 1.05 | -                       | -               | -                                     | 10-44                                      |
| Ильичевск, глинистый | -          | -     | -    | -     | 90  | 64             | 55             | 27                                | 1.9                 | -              | 0.97 | 2.65           | 1.45            | -               | 2.46 | -                       | 8               | 0.05                                  | 8-19                                       |
| — " — суглинистый    | -          | -     | -    | -     | 45  | 36             | 22             | 14                                | 1.7                 | -              | 0.98 | 2.70           | 1.68            | -               | 1.16 | -                       | 14              | 0.05                                  | 15-37                                      |
| Мирный, глинистый    | -          | -     | -    | -     | 210 | 124            | 77             | 47                                | 2.7                 | -              | 0.98 | 2.46           | 1.22            | -               | 5.40 | -                       | 3               | 0.14                                  | 2-30                                       |
| Одесса, глинистый    | -          | -     | -    | -     | 47  | 47             | 23             | 24                                | 1.0                 | -              | 0.98 | 2.71           | 1.72            | -               | 1.30 | -                       | 10              | 0.12                                  | 15-62                                      |
| — " — суглинистый    | -          | -     | -    | -     | 36  | 33             | 21             | 12                                | 1.6                 | -              | 0.92 | 2.70           | 1.82            | -               | 1.06 | -                       | 16              | 0.12                                  | 19-62                                      |
| Керчь, глинистый     | -          | -     | -    | -     | 70  | 61             | 31             | 27                                | 1.8                 | -              | 0.99 | 2.68           | 1.57            | -               | 1.90 | -                       | -               | -                                     | -  |
| — " — суглинистый    | -          | -     | -    | -     | 48  | 38             | 25             | 13                                | 1.7                 | -              | 0.96 | 2.72           | 1.66            | -               | 1.45 | -                       | -               | -                                     | -  |
| Жданов, глинистый    | -          | -     | -    | -     | 67  | 59             | 30             | 26                                | 1.2                 | -              | 0.98 | 2.64           | 1.57            | -               | 1.80 | -                       | 9               | 0.06                                  | 7-23                                       |
| — " — суглинистый    | -          | -     | -    | -     | 34  | 33             | 19             | 13                                | 1.3                 | -              | 0.96 | 2.69           | 1.85            | -               | 0.97 | -                       | 16              | 0.03                                  | 12-43                                      |

-34-

Чертеж 18/4

Грунт-аQV-глина илистая, заторфованная, текучая — мягкопластичная

| Объект                       | Грансостав |       |      |       | W     | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>дракал. | φ <sup>0</sup><br>норм/<br>росч. | C<br>норм/росч.<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|------------------------------|------------|-------|------|-------|-------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------|----------------------------------|--|--------------------------|
|                              | грав.      | песок | пыль | глина |       |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                          |                                  |  |                          |
| Измаил, СРЗ                  | -          | 11,8  | 55,2 | 33,0  | 45,6  | 54,1           | 30,2           | 23,9                              | 0,67                | 52,5           | 0,95 | 2,71           | 1,69            | 1,14            | 1,396 | -                        | 7/5                              | 0,11/0,06                              | 50                       |
| Софьино, шлюз                | -          | 15,4  | 48,8 | 35,8  | 84,0  | 97,0           | 55,0           | 42,0                              | 0,67                | 88,4           | 0,97 | 2,52           | 1,44            | 0,78            | 2,231 | 15                       | /5                               | /0,22                                  | 30                       |
| Северка, шлюз                | -          | 22,0  | 42,8 | 35,2  | 110,9 | 119,2          | 79,6           | 39,6                              | 0,68                | 109,7          | 0,97 | 2,43           | 1,41            | 0,75            | 2,621 | 21                       | 19/11                            | 0,24/0,09                              | 30                       |
| Тамбов, шлюз, I вар.         | -          | 30,1  | 46,6 | 23,3  | 35,9  | 43,3           | 23,9           | 19,4                              | 0,60                | 36,1           | 0,90 | 2,68           | 1,81            | 1,37            | 0,969 | -                        | 16/14                            | 0,36/0,12                              | 90                       |
| — " — — " — II вар.          | -          | 28,8  | 43,0 | 28,2  | 39,0  | 45,2           | 23,3           | 21,9                              | 0,71                | 40,8           | 0,89 | 2,68           | 1,75            | 1,28            | 1,093 | 6                        | — " —                            | — " —                                  | 70                       |
| Астрахань, речной вокзал     | -          | 25,0  | 51,0 | 24,0  | 39,3  | 44,5           | 23,9           | 20,6                              | 0,75                | 40,7           | 0,95 | 2,71           | 1,76            | 1,30            | 1,102 | -                        | 14                               | 0,14                                   | 60                       |
| — " — СРЗ „Каспрыба“         | -          | 21,9  | 53,6 | 24,5  | 31,2  | 39,9           | 16,3           | 23,6                              | 0,72                | 34,0           | 0,99 | 2,69           | 1,88            | 1,41            | 0,912 | -                        | 19/17                            | 0,11/0,04                              | 70                       |
| — " — СРЗ „30 год. Окт. Реб“ | -          | 25,8  | 51,7 | 22,5  | 45,4  | 51,3           | 26,5           | 24,8                              | 0,74                | 33,5           | 0,98 | 2,69           | 1,78            | 1,27            | 1,151 | 6                        | 9/7                              | 0,13/0,09                              | 50                       |
| — " — — " — —                | -          | 34,0  | 47,6 | 18,4  | 41,2  | 46,0           | 25,7           | 20,4                              | 0,75                | 38,4           | 0,99 | 2,68           | 1,84            | 1,33            | 1,028 | -                        | 10/8                             | 0,09/0,06                              | 50                       |
| — " — порт, груз. причал     | -          | 10,4  | 53,5 | 36,1  | 44,7  | 53,6           | 29,9           | 23,7                              | 0,84                | 49,4           | 0,94 | 2,73           | 1,71            | 1,17            | 1,352 | -                        | 10/8                             | 0,12/0,06                              | 50                       |
| — " — — " — —                | -          | 16,2  | 46,5 | 37,3  | 41,8  | 48,5           | 28,9           | 19,6                              | 0,60                | 38,6           | 0,95 | 2,73           | 1,83            | 1,34            | 1,055 | -                        | 14/10                            | 0,3/0,06                               | 80                       |
| Аксай, РЭБ                   | -          | 10,9  | 53,2 | 35,9  | 36,1  | 47,2           | 23,8           | 23,4                              | 0,53                | 38,9           | 0,93 | 2,71           | 1,81            | 1,32            | 1,053 | -                        | 10/4                             | 0,37/0,25                              | 70                       |
| — " — — " — —                | -          | 16,0  | 53,2 | 30,8  | 40,6  | 46,6           | 25,9           | 22,9                              | 0,65                | 41,8           | 0,90 | 2,70           | 1,80            | 1,30            | 1,120 | 7                        | 8/4                              | 0,22/0,08                              | 30                       |
| Фаустово, шлюз               | -          | 15,8  | 54,0 | 30,2  | 52,6  | 57,2           | 33,3           | 23,9                              | 0,75                | 46,5           | 0,97 | 2,67           | 1,76            | 1,23            | 1,227 | -                        | 9/6                              | 0,26/0,19                              | 70                       |
| — " — , доп. отвер. плотины  | -          | 10,4  | 68,4 | 21,2  | 33,2  | 40,7           | 23,7           | 17,0                              | 0,73                | 37,5           | 0,89 | 2,68           | 1,78            | 1,34            | 1,01  | 5                        | 11                               | 0,25                                   | 70                       |
| Ростов н/д, „Кр. Дон“        | -          | 32,3  | 40,6 | 27,1  | 65,2  | 75,0           | 28,8           | 46,6                              | 0,78                | 65,2           | 1,00 | 2,70           | 1,62            | 0,98            | 1,756 | 6                        | 7                                | 0,1                                    | 30                       |
| — " — Речной вокзал          | 0,1        | 20,2  | 51,2 | 28,5  | 35,7  | 45,1           | 23,2           | 21,9                              | 0,59                | 35,8           | 0,97 | 2,70           | 1,86            | 1,38            | 0,966 | -                        | 10/5                             | 0,25/0,12                              | 90                       |
| — " — Новш реалбазы          | -          | 10,4  | 51,9 | 36,6  | 40,3  | 50,8           | 27,4           | 23,4                              | 0,55                | 37,6           | 0,97 | 2,70           | 1,85            | 1,38            | 1,011 | 10                       | 12/8                             | 0,2/0,12                               | 60                       |
| — " — „Кр. Флот“             | -          | 24,9  | 52,6 | 22,5  | 0,40  | 0,49           | 0,28           | 0,21                              | 0,57                | 0,40           | 0,96 | 2,69           | 1,80            | 1,30            | 1,063 | -                        | 7/5                              | 0,29/0,14                              | 70                       |
| Николаевка, автодорога       | -          | 14,0  | 54,3 | 31,7  | 40,2  | 50,9           | 26,2           | 24,7                              | 0,57                | 39,7           | 0,94 | 2,69           | 1,78            | 1,33            | 1,073 | 7                        | 13/11                            | 0,28/0,24                              | 70                       |

Ростов 1975

Грунт -  $\alpha Q_{IV}$  - глина илистая, заторфованная, текучая - мягкопластичная

| Объект                           | Грансостав |       |      |       | W     | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | $\gamma_s$ | $\gamma_{об}$ | $\gamma_{ск}$ | e     | потеря<br>при<br>прокат. | $\varphi^\circ$<br>норм./<br>расч. | C<br>норм./расч.<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|----------------------------------|------------|-------|------|-------|-------|----------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|------|------------|---------------|---------------|-------|--------------------------|------------------------------------|---|--------------------------|
|                                  | грав       | песок | пыль | глина |       |                |                |                                  |                     |                |      |            |               |               |       |                          |                                    |   |                          |
| Нежеголь                         | -          | 28.2  | 40.0 | 31.8  | 108.1 | 121.1          | 89.5           | 31.6                             | 0.59                | 113.0          | 0.96 | 2.44       | 1.35          | 0.65          | 2.754 | 20                       | 10/7                               | 0.14/0.11                               | 13                       |
| — " —                            | -          | 38.0  | 32.0 | 30.0  | 58.3  | 61.0           | 29.3           | 31.7                             | 0.91                | 61.7           | 0.95 | 2.61       | 1.58          | 1.00          | 1.610 | 13                       | —                                  | —                                       | —                        |
| Наб. Челны, прич.формов.песков   | -          | 21.9  | 43.5 | 34.6  | 57.8  | 65.9           | 39.6           | 26.3                             | 0.67                | 65.1           | 0.94 | 2.63       | 1.58          | 1.00          | 1.700 | -                        | 8/6                                | 0.29/0.14                               | 30                       |
| — " — промпорт, пирс             | -          | -     | -    | -     | 64.6  | 68.1           | 38.6           | 29.5                             | 0.73                | 58.9           | 0.98 | 2.69       | 1.69          | 1.11          | 1.569 | -                        | 8/5                                | 0.12/0.08                               | 12                       |
| Пермь, гравийно-сорт. завод      | -          | -     | -    | -     | 50.5  | 59.1           | 34.1           | 25.0                             | 0.67                | 55.4           | 0.99 | 2.64       | 1.66          | 1.08          | 1.461 | -                        | 6/5                                | 0.1/0.08                                | 20                       |
| — " —, база КРП                  | -          | 8.6   | 56.7 | 34.7  | 39.2  | 45.3           | 25.6           | 19.7                             | 0.70                | 40.2           | 0.97 | 2.74       | 1.82          | 1.31          | 1.097 | -                        | 14                                 | 0.26                                    | 50                       |
| — " — гравийно-сорт. завод       | -          | -     | -    | -     | -     | -              | -              | -                                | 0.58                | -              | -    | -          | 1.50          | -             | 2.23  | -                        | 8/6                                | 0.2/0.13                                | 18                       |
| Кинешма, Речной вокзал           | 2.7        | 34.4  | 32.3 | 30.6  | 37.8  | 53.0           | 29.4           | 23.6                             | 0.54                | 37.4           | 0.98 | 2.71       | 1.84          | 1.35          | 1.014 | -                        | 15/13                              | 0.47/0.22                               | 90                       |
| Андреевка, Новая плотина         | 0.3        | 18.2  | 45.9 | 35.6  | 51.8  | 64.0           | 37.6           | 26.4                             | 0.54                | 52.9           | 0.99 | 2.61       | 1.68          | 1.12          | 1.374 | -                        | 8/4                                | 0.35/0.29                               | 30                       |
| Берсут, Камский ЛПХ              | 6.0        | 13.2  | 53.8 | 27.0  | 38.9  | 46.5           | 27.7           | 18.8                             | 0.59                | 36.0           | 0.96 | 2.69       | 1.84          | 1.37          | 0.968 | -                        | 16/14                              | 0.36/0.12                               | 90                       |
| Волковская оросит. система       | -          | 4.2   | 53.7 | 42.1  | 38.1  | 44.0           | 24.3           | 19.7                             | 0.71                | 34.8           | 0.99 | 2.77       | 1.90          | 1.41          | 0.965 | -                        | 16/14                              | 0.18/0.11                               | 90                       |
| Камбарка, дополнит. изыскан.     | -          | 11.7  | 50.3 | 38.0  | 48.0  | 55.6           | 30.9           | 24.7                             | 0.67                | 52.6           | 0.98 | 2.72       | 1.70          | 1.13          | 1.431 | 9                        | 8/6                                | 0.25/0.20                               | 20                       |
| Московский ССЗ, причал. стенка   | -          | 5.5   | 63.5 | 31.0  | 47.5  | 51.0           | 29.7           | 21.3                             | 0.83                | 47.9           | 0.99 | 2.69       | 1.73          | 1.18          | 1.274 | -                        | 5/3                                | 0.29/0.22                               | 50                       |
| — " —                            | 0.9        | 9.6   | 54.7 | 34.8  | 53.6  | 62.6           | 36.5           | 26.1                             | 0.66                | 54.9           | 0.97 | 2.65       | 1.67          | 1.09          | 1.459 | -                        | 4/3                                | 0.28/0.20                               | 40                       |
| — " —                            | 8.6        | 12.6  | 43.6 | 35.2  | 120.8 | 130.8          | 34.9           | 95.9                             | 0.87                | 11.7           | 0.93 | 2.39       | 1.33          | 0.66          | 2.709 | -                        | 4/2                                | 0.24/0.15                               | 10                       |
| Коротояк, г/у на р. Дон          | -          | -     | -    | -     | -     | -              | -              | -                                | 0.75                | -              | -    | -          | 1.73          | -             | 1.31  | -                        | 7                                  | 0.29                                    | 50                       |
| Константин. г/у, подходной канал | -          | 12.8  | 53.6 | 33.6  | 42.0  | 50.5           | 30.2           | 20.3                             | 0.58                | 45.2           | 0.94 | 2.75       | 1.75          | 1.24          | 1.280 | -                        | 7/5                                | 0.19/0.08                               | 40                       |
| Каракулино, причал               | -          | 11.5  | 64.1 | 24.4  | 0.34  | 0.45           | 0.26           | 0.19                             | 0.45                | 0.38           | 0.94 | 2.71       | 1.81          | 1.33          | 1.040 | -                        | 7/4                                | 0.28/0.20                               | 50                       |
| Исмаилово, причал                | -          | 9.0   | 61.2 | 29.8  | 0.48  | 0.54           | 0.29           | 0.25                             | 0.71                | 0.49           | 0.98 | 2.70       | 1.74          | 1.18          | 1.303 | -                        | 8/5; 3                             | 0.12/0.07; 0.04                         | 13                       |
| Сарапул, РЭБ                     | -          | 14.5  | 59.7 | 25.8  | 0.45  | 0.52           | 0.29           | 0.23                             | 0.69                | 0.40           | 1.00 | 2.70       | 1.82          | 1.30          | 1.094 | -                        | 7/5                                | 0.25/0.10                               | 65                       |
| Темрюк, порт                     | -          | -     | -    | -     | 0.47  | 0.46           | 0.26           | 0.21                             | 1.04                | 0.47           | 0.99 | 2.74       | 1.76          | 1.20          | 1.302 | 0.06                     | 7/4; 3                             | 0.09/0.06; 0.04                         | 4                        |

Грунт - аQ<sub>IV</sub> - **глина** коричневая, серая, тугопластичная - твердая

| Объект                            | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>V | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал. | φ°<br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|-----------------------------------|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                                   | грав       | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                          |                     |                                       |                          |
| Астрахань, СРЗ „III интернац.“    | -          | 14.8  | 54.5 | 30.7  | 29.7 | 48.5           | 25.6           | 22.9                              | 0.32                | 36.0           | 0.92 | 2.78           | 1.84            | 1.39            | 0.981 | 7                        | 12/10               | 0.34/0.17                             | 105                      |
| — " — грузовой причал             | -          | 12.1  | 37.2 | 50.7  | 31.0 | 46.8           | 26.9           | 19.9                              | 0.21                | 30.3           | 0.96 | 2.76           | 1.95            | 1.50            | 0.838 | -                        | 17/15               | 0.41/0.25                             | 125                      |
| Аксайская РЭБ                     | 0.5        | 17.1  | 55.1 | 27.3  | 27.4 | 45.2           | 22.2           | 23.0                              | 0.16                | 30.6           | 0.92 | 2.73           | 2.00            | 1.49            | 0.838 | -                        | 15/10               | 0.46/0.21                             | 180                      |
| — " —                             | 0.3        | 15.3  | 54.8 | 29.6  | 28.4 | 48.6           | 25.4           | 22.8                              | 0.12                | 31.6           | 0.93 | 2.73           | 1.90            | 1.48            | 0.859 | 5                        | 12/9                | 0.45/0.40                             | 120                      |
| — " — блок цехов                  | -          | 13.3  | 55.0 | 31.7  | 0.30 | 0.53           | 0.26           | 0.27                              | 0.14                | 0.30           | 0.95 | 2.70           | 1.92            | 1.47            | 0.820 | -                        | 9/6; 4              | 0.61/0.52/0.48                        | 180                      |
| Наб. Челны, Пассажир. р-н         | -          | 10.3  | 54.5 | 35.2  | 32.5 | 54.2           | 30.1           | 24.1                              | 0.14                | 34.1           | 0.95 | 2.74           | 1.88            | 1.42            | 0.935 | -                        | 7/6                 | 0.43/0.34                             | 70                       |
| Ростов н/Дону, Речной вокзал      | -          | 12.8  | 38.2 | 49.0  | 43.0 | 77.8           | 40.6           | 37.2                              | 0.17                | 48.0           | 0.98 | 2.73           | 1.77            | 1.23            | 1.232 | -                        | 11/5                | 0.65/0.41                             | 90                       |
| — " — Причал обкома               | -          | 16.2  | 41.3 | 42.5  | 57.9 | 85.8           | 36.4           | 49.4                              | 0.38                | 59.7           | 0.96 | 2.72           | 1.65            | 1.06            | 1.625 | 7.3                      | 10/8                | 0.47/0.22                             | 40                       |
| — " — РЭБ „Красный флот“          | -          | 11.1  | 50.2 | 38.7  | 32.7 | 46.1           | 27.1           | 19.0                              | 0.30                | 34.1           | 0.96 | 2.75           | 1.89            | 1.42            | 0.937 | -                        | 18/16               | 0.28/0.10                             | 90                       |
| — " — ССРЗ „Красный Дон“          | -          | 16.1  | 41.9 | 42.0  | 47.8 | 70.6           | 38.8           | 31.7                              | 0.31                | 56.1           | 0.97 | 2.74           | 1.70            | 1.09            | 1.538 | -                        | 7/5                 | 0.39/0.20                             | 100                      |
| — " — РЭБ „Красный флот“ Док      | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | -0.06               | -              | -    | -              | 1.91            | -               | 0.831 | -                        | 18/16               | 0.47/0.22                             | 150                      |
| Кашира, гидроузел                 | -          | 15.0  | 51.8 | 33.2  | 39.1 | 56.8           | 29.8           | 27.0                              | 0.33                | 41.4           | 0.95 | 2.68           | 1.78            | 1.28            | 1.108 | -                        | 16                  | 0.36                                  | 60                       |
| Фаустово, шлюз                    | -          | 9.2   | 62.2 | 28.6  | 35.8 | 46.3           | 27.3           | 19.0                              | 0.44                | 37.8           | 0.94 | 2.70           | 1.82            | 1.34            | 1.021 | 6                        | 16/13               | 0.32/0.25                             | 140                      |
| Николаевка, шлюз, канал           | -          | 5.7   | 50.3 | 44.0  | 35.6 | 52.3           | 27.5           | 24.8                              | 0.33                | 32.9           | 0.85 | 2.68           | 1.84            | 1.44            | 0.835 | -                        | 17/15               | 0.41/0.25                             | 150                      |
| Казань, Речной порт. Прич. мусора | -          | 26.4  | 37.4 | 36.2  | 39.6 | 53.1           | 28.6           | 24.6                              | 0.43                | 47.8           | 0.95 | 2.68           | 1.73            | 1.21            | 1.280 | -                        | 13/11               | 0.19/0.06                             | 70                       |
| Р. Казанка, Плотина               | -          | 12.9  | 57.4 | 29.7  | 34.4 | 48.9           | 27.9           | 21.0                              | 0.32                | 35.3           | 0.92 | 2.71           | 1.84            | 1.39            | 0.951 | -                        | 17/8                | 0.33/0.09                             | 60                       |
| Каширский СРЗ                     | -          | 17.4  | 54.4 | 28.2  | 37.2 | 50.2           | 28.6           | 21.6                              | 0.39                | 39.9           | 0.96 | 2.67           | 1.79            | 1.31            | 1.067 | 7.1                      | 16/10               | 0.35/0.13                             | 90                       |
| — " — котельная                   | -          | 18.4  | 58.1 | 23.5  | 37.5 | 52.3           | 27.3           | 25.0                              | 0.39                | 42.2           | 0.97 | 2.68           | 1.79            | 1.28            | 1.132 | -                        | 14/8                | 0.34/0.22                             | 90                       |
| — " — технол. линия               | -          | 12.4  | 62.6 | 25.0  | 34.8 | 48.4           | 26.9           | 21.5                              | 0.36                | 35.4           | 0.98 | 2.68           | 1.85            | 1.38            | 0.951 | -                        | 13/9                | 0.38/0.29                             | 70                       |
| Пермь, База КРП                   | -          | 10.6  | 45.8 | 43.6  | 37.2 | 52.6           | 29.0           | 23.6                              | 0.34                | 38.7           | 0.96 | 2.74           | 1.83            | 1.33            | 1.059 | -                        | 15                  | 0.47                                  | 90                       |

-37-

Чертеж 18/7

**Грунт αQ<sub>IV</sub> - глина коричневая, серая, тугопластичная - твердая**

| Объект   | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число пласт. I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub> В | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>00</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря при прокал | φ° норм/расч | C норм/расч кгс/см <sup>2</sup> | E кгс/см <sup>2</sup> |
|--|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------|------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------|
|  | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                             |                  |                |      |                |                 |                 |       |                   |              |                                 |                       |
| Волковская оросит. система                             | -          | 7.4   | 64.3 | 28.3  | 28.4 | 43.4           | 24.2           | 19.2                        | 0.23             | 27.7           | 0.98 | 2.73           | 1.98            | 1.56            | 0.758 | -                 | 19/17        | 0.22/0.14                       | 210                   |
| Тщикский причал  | -          | 8.2   | 48.1 | 43.7  | 27.7 | 51.9           | 30.5           | 22.9                        | -0.13            | 32.3           | 0.81 | 2.74           | 1.84            | 1.44            | 0.900 | -                 | 19/14        | 0.49/0.38                       | 93                    |
| Краснодарский СРСЗ, блок цехов                         | -          | 13.4  | 53.4 | 33.2  | 35.8 | 52.4           | 30.5           | 21.8                        | 0.27             | 39.4           | 0.94 | 2.76           | 1.81            | 1.33            | 1.08  | -                 | 11/9         | 0.41/0.29                       | 90                    |
| В. Мячково, причал                                     | -          | 13.3  | 66.8 | 19.9  | 28.8 | 50.2           | 29.2           | 21.0                        | 0.10             | 33.3           | 0.87 | 2.73           | 1.84            | 1.43            | 0.907 | -                 | 16/14        | 0.94/0.40                       | 180                   |
| Московский ССЗ, причал                                 | -          | 8.8   | 60.7 | 30.5  | 35.5 | 45.7           | 26.5           | 19.2                        | 0.47             | 36.9           | 0.98 | 2.72           | 1.84            | 1.36            | 0.938 | -                 | 15/12        | 0.31/0.22                       | 120                   |
| Затон им. Куйбышева (Кирельское) αQ <sub>IV</sub> - IV | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                           | 0.25             | -              | -    | -              | 1.90            | -               | 0.91  | -                 | 14/12        | 0.37/0.18                       | 120                   |
| Сарапул, паромная переправа                            | -          | -     | -    | -     | 0.34 | 0.44           | 0.26           | 0.18                        | 0.41             | 0.34           | 0.99 | 2.73           | 1.88            | 1.40            | 0.946 | -                 | 8/6; 4       | 0.39/0.29; 0.22                 | 120                   |
| ----- РЭБ  | -          | 9.2   | 64.1 | 26.7  | 0.35 | 0.52           | 0.29           | 0.23                        | 0.28             | 0.36           | 0.97 | 2.71           | 1.85            | 1.37            | 0.992 | -                 | 8/4; 2       | 0.35/0.15; 0.03                 | 105                   |
| Семикаракоры, пристань                                 | -          | 10.7  | 48.3 | 41.0  | 0.24 | 0.45           | 0.24           | 0.21                        | 0.02             | 0.26           | 0.92 | 2.74           | 1.98            | 1.60            | 0.720 | -                 | 21/16        | 0.9/0.7                         | 250                   |
| Уфа, ССРЗ, Октябр. револ. Корпусный цех                | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                           | 0.34             | -              | -    | -              | 1.79            | -               | 1.07  | -                 | 12/10        | 0.34/0.15                       | 80                    |
| ----- Благовещенская РЭБ                               | -          | 10.2  | 56.5 | 33.3  | 34.2 | 53.6           | 27.7           | 25.9                        | 0.27             | 36.1           | 0.96 | 2.71           | 1.83            | 1.35            | 1.04  | -                 | 14           | 0.34                            | 140                   |
| Константиновский 2/у, пойма                            | -          | 11.5  | 53.4 | 35.1  | 27.3 | 50.7           | 29.0           | 21.7                        | -0.07            | 31.8           | 0.85 | 2.75           | 1.86            | 1.47            | 0.875 | -                 | 12/7         | 0.72/0.34                       | 150                   |
| Коломенский ДСК, причал                                | -          | 14.6  | 70.9 | 14.5  | 0.35 | 0.46           | 0.26           | 0.20                        | 0.43             | 0.37           | 0.99 | 2.70           | 1.85            | 1.35            | 1.000 | -                 | 7/3          | 0.34/0.25                       | 100                   |
| Березники, вост. ковш.                                 | -          | 8.6   | 59.1 | 32.3  | 0.34 | 0.50           | 0.27           | 0.23                        | 0.31             | 0.35           | 0.99 | 2.70           | 1.87            | 1.40            | 0.937 | -                 | 11/8         | 0.3/0.11                        | 120                   |
| Багаевский 2/у, I створ                                | 0.1        | 9.1   | 42.1 | 48.7  | 0.32 | 0.54           | 0.26           | 0.28                        | 0.21             | 0.34           | 0.97 | 2.69           | 1.88            | 1.42            | 0.910 | -                 | 10/5; 2      | 0.55/0.41; 0.32                 | 150                   |
| ----- II створ   | -          | 7.5   | 49.7 | 42.8  | 0.30 | 0.47           | 0.25           | 0.22                        | 0.24             | 0.32           | 0.99 | 2.74           | 1.93            | 1.48            | 0.872 | -                 | 5/2; 1       | 0.79/0.62; 0.51                 | 170                   |
| КАЛИНИН, тех. участок                                  | -          | 8.0   | 44.4 | 47.6  | 0.33 | 0.58           | 0.30           | 0.28                        | 0.12             | 0.32           | 0.98 | 2.77           | 1.93            | 1.47            | 0.891 | -                 | 17/15        | 0.45/0.23                       | 165                   |
| Самынка, плотина                                       | -          | 16.0  | 55.6 | 28.4  | 0.34 | 0.45           | 0.27           | 0.18                        | 0.37             | 0.29           | 0.98 | 2.72           | 1.96            | 1.52            | 0.786 | -                 | 17/15        | 0.48/0.24                       | 160                   |
| Астраханская обл. Оранжевые                            | -          | 4.3   | 49.3 | 46.4  | 0.30 | 0.48           | 0.27           | 0.21                        | 0.14             | 0.31           | 0.98 | 2.74           | 1.94            | 1.49            | 0.84  | -                 | 19/17        | 0.34/0.27                       | 180                   |
| Аксайская РЭБ  | -          | 18.7  | 58.2 | 23.1  | 0.29 | 0.47           | 0.24           | 0.23                        | 0.22             | 0.29           | 0.99 | 2.69           | 1.95            | 1.51            | 0.785 | -                 | 9/6; 4       | 0.6/0.48; 0.4                   | 180                   |

-38-

центек 18/8

Грунт -  $aQ_{II}$  - суглинок местами илистый, заторфован, текучий-мягкопласт.

| Объект                         | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>V | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал | φ°<br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|--------------------------------|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                                | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                     |                                       |                          |
| Измаил, СРЗ                    | -          | 25.4  | 55.8 | 18.8  | 33.1 | 34.7           | 24.0           | 10.7                              | 0.68                | 39.2           | 0.97 | 2.71           | 1.82            | 1.32            | 1.064 | -                       | 11/9                | 0.09/0.04                             | 50                       |
| Софьино, шлюз                  | -          | 28.7  | 55.3 | 16.0  | 37.4 | 37.6           | 24.9           | 12.7                              | 1.07                | 36.2           | 0.97 | 2.69           | 1.85            | 1.37            | 0.974 | 5                       | /10                 | /0.11                                 | 30                       |
| Северка, шлюз                  | -          | 27.5  | 55.2 | 17.3  | 36.9 | 37.4           | 23.6           | 13.8                              | 1.00                | 43.2           | 0.96 | 2.66           | 1.80            | 1.30            | 1.142 | 6                       | 13/11               | 0.14/0.08                             | 15                       |
| Канал №292                     | -          | -     | -    | -     | -    | -              | 31.1           | -                                 | 0.5                 | -              | -    | -              | 1.80            | 1.35            | 0.92  | -                       | 15/13               | 0.47/0.22                             | 140                      |
| Водники, ДСО „Спартак“         | 2.0        | 38.6  | 45.8 | 13.6  | 26.1 | 26.8           | 16.0           | 10.7                              | 0.82                | 19.5           | 0.97 | 2.69           | 2.11            | 1.77            | 0.526 | -                       | 19/17               | 0.11/0.04                             | 60                       |
| К и М, Зеленый Мыс             | -          | 23.4  | 58.7 | 17.9  | 29.3 | 37.6           | 25.1           | 12.5                              | 0.78                | 32.2           | 0.99 | 2.72           | 1.91            | 1.45            | 0.875 | 18                      | 8/4                 | 0.12/0.04                             | 60                       |
| — „ — Химки, „Турист“          | 0.5        | 27.7  | 53.0 | 18.8  | 27.2 | 57.5           | 46.4           | 11.1                              | 0.60                | 28.6           | 0.95 | 2.69           | 1.94            | 1.52            | 0.772 | -                       | 22/18               | 0.16/0.10                             | 80                       |
| Устье р. Кимрки                | 2.7        | 45.5  | 41.0 | 10.8  | 28.9 | 30.1           | 19.4           | 10.7                              | 0.89                | 31.4           | 0.97 | 2.70           | 1.90            | 1.46            | 0.846 | -                       | 12/10               | 0.14/0.05                             | 60                       |
| Аксай, РЭБ                     | -          | 48.6  | 36.3 | 15.1  | 31.8 | 33.3           | 20.3           | 13.0                              | 0.66                | 29.6           | 0.89 | 2.69           | 1.90            | 1.50            | 0.801 | -                       | 17/15               | 0.19/0.06                             | 50                       |
| — „ —                          | 0.8        | 42.4  | 40.0 | 16.8  | 30.4 | 33.3           | 20.4           | 12.9                              | 0.73                | 30.1           | 0.94 | 2.70           | 1.91            | 1.49            | 0.813 | 4                       | 12/8                | 0.16/0.06                             | 40                       |
| — „ — Слип                     | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.63                | -              | -    | -              | 1.89            | 1.48            | 0.82  | -                       | 10/8                | 0.16/0.06                             | 40                       |
| Астрахань, Перв.СРЗ „Каспрыба“ | -          | 49.5  | 37.1 | 13.4  | 29.3 | 27.8           | 15.4           | 12.4                              | 0.74                | -              | -    | -              | 1.90            | -               | 0.83  | -                       | 18/16               | 0.08/0.02                             | 50                       |
| — „ — СРЗ III интернац.        | -          | 51.4  | 32.5 | 16.1  | 25.3 | 30.3           | 18.5           | 11.8                              | 0.57                | 23.8           | 0.95 | 2.70           | 2.02            | 1.65            | 0.645 | 4                       | 20/17               | 0.09/0.01                             | 60                       |
| — „ —                          | 8.6        | 26.0  | 49.7 | 15.7  | 31.0 | 32.5           | 20.7           | 11.8                              | 0.68                | 32.4           | 0.95 | 2.71           | 1.89            | 1.44            | 0.877 | 7                       | 19/17               | 0.02/0                                | 50                       |
| — „ — речной вокзал            | -          | 22.5  | 51.3 | 26.2  | 28.7 | 34.4           | 21.9           | 12.5                              | 0.60                | 30.8           | 0.93 | 2.69           | 1.89            | 1.47            | 0.826 | -                       | 13                  | 0.12                                  | 30                       |
| — „ — СРЗ „30 год. Октяб. Рев“ | -          | 40.1  | 43.4 | 16.5  | 33.8 | 34.2           | 12.9           | 21.3                              | 0.87                | 34.3           | 0.97 | 2.68           | 1.87            | 1.40            | 0.925 | 4                       | 21/17               | 0.15/0.10                             | 60                       |
| — „ —                          | -          | 40.7  | 43.2 | 16.1  | 35.5 | 37.3           | 22.7           | 14.6                              | 0.87                | 36.6           | 0.96 | 2.68           | 1.84            | 1.36            | 0.980 | -                       | 21/17               | 0.15/0.10                             | 60                       |
| — „ — порт, грузовой прич.     | -          | 40.5  | 47.2 | 12.3  | 29.8 | 34.1           | 21.9           | 12.3                              | 0.72                | 33.4           | 0.96 | 2.69           | 1.87            | 1.42            | 0.900 | -                       | 12/10               | 0.19/0.06                             | 60                       |
| — „ —                          | -          | 25.9  | 54.9 | 19.2  | 28.3 | 34.2           | 22.1           | 12.1                              | 0.51                | 29.5           | 0.97 | 2.75           | 1.95            | 1.52            | 0.810 | -                       | 17/15               | 0.19/0.06                             | 80                       |
| — „ —                          | -          | 36.5  | 46.2 | 17.3  | 34.0 | 37.8           | 24.5           | 13.3                              | 0.76                | 30.9           | 0.96 | 2.70           | 1.91            | 1.48            | 0.760 | -                       | 13/11               | 0.16/0.03                             | 70                       |

Грунт -  $\alpha Q_{IV}$  - суглинок местами илистый, заторфованный, текучий-мягкопластичный.

| Объект                            | Грансостав         |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | $\gamma_s$ | $\gamma_{об}$ | $\gamma_{ск}$ | e     | потеря<br>при<br>прокал. | $\varphi^\circ$<br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч.<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|-----------------------------------|--------------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|------------|---------------|---------------|-------|--------------------------|----------------------------------|--|--------------------------|
|                                   | грав.              | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |            |               |               |       |                          |                                  |  |                          |
| Уфа, гравийно-сорт. завод         | -                  | 23.7  | 57.7 | 18.6  | 34.0 | 37.3           | 24.2           | 13.2                              | 0.56                | -              | -    | -          | 1.67          | 1.27          | 1.145 | -                        | 16/14                            | 0.36/0.12                              | 100                      |
| Москва, южный порт                | с<br>раст.<br>ост. | 11.7  | 66.6 | 21.7  | 41.1 | 48.0           | 26.9           | 21.1                              | 0.68                | 40.8           | 0.98 | 2.68       | 1.79          | 1.28          | 1.115 | 6.2                      | 10/4                             | 0.29/0.20                              | 100                      |
| Московский ССЗ, причал            | 0.1                | 21.7  | 62.1 | 16.1  | 39.7 | 37.0           | 25.9           | 11.1                              | 0.78                | 31.1           | 0.98 | 2.70       | 1.92          | 1.47          | 0.767 | -                        | 20/15                            | 0.24/0.11                              | 70                       |
| Москва, ЦПКиО им Горького, причал | -                  | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.70                | -              | -    | -          | 1.87          | -             | 0.90  | -                        | 12/10                            | 0.19/0.06                              | 60                       |
| Тобольск, база снабжения флота    | -                  | 15.1  | 62.6 | 22.3  | 34.1 | 36.8           | 25.5           | 11.2                              | 0.75                | 35.7           | 0.94 | 2.70       | 1.84          | 1.38          | 0.965 | -                        | 16/14                            | 0.36/0.12                              | 60                       |
| — " — жилпоселок                  | -                  | 19.9  | 64.2 | 15.9  | 34.1 | 39.3           | 25.3           | 14.0                              | 0.65                | 37.5           | 0.94 | 2.70       | 1.81          | 1.32          | 1.043 | -                        | 16/14                            | 0.36/0.12                              | 50                       |
| — " — котельная                   | -                  | 24.3  | 54.6 | 21.1  | 34.5 | 37.5           | 22.9           | 14.6                              | 0.82                | 36.4           | 0.95 | 2.72       | 1.84          | 1.37          | 0.989 | -                        | 16/14                            | 0.36/0.12                              | 60                       |
| — " — радиоцентр                  | -                  | 25.2  | 54.6 | 20.2  | 36.7 | 37.6           | 24.2           | 12.9                              | 0.88                | 38.3           | 0.98 | 2.70       | 1.82          | 1.32          | 1.036 | 3.3                      | 15/13                            | 0.34/0.11                              | 60                       |
| — " — Н.Х.К.                      | -                  | -     | -    | -     | 37.6 | 40.4           | 25.9           | 14.5                              | 0.78                | 37.0           | 0.96 | 2.71       | 1.81          | 1.31          | 1.076 | -                        | 16/13                            | 0.20/0.10                              | 40                       |
| — " — причал "Стройтрубкомпл."    | -                  | 19.0  | 64.6 | 16.4  | 0.36 | 0.38           | 0.25           | 0.13                              | 0.81                | 0.38           | 0.97 | 2.71       | 1.82          | 1.33          | 1.029 | -                        | 13/11                            | 0.20/0.10                              | 50                       |
| Фаустово, мост в д. Залатова      | -                  | 29.8  | 57.8 | 12.4  | 27.4 | 27.9           | 19.4           | 8.5                               | 0.96                | 29.2           | 0.98 | 2.68       | 1.93          | 1.50          | 0.783 | -                        | 19/17                            | 0.34/0.19                              | 180                      |
| Наб. Челны, пассажирский р-н      | -                  | -     | -    | -     | 29.2 | 35.2           | 22.5           | 12.7                              | 0.53                | 31.4           | 0.96 | 2.72       | 1.92          | 1.47          | 0.852 | -                        | 7/4                              | 0.31/0.24                              | 60                       |
| — " — причал формов. песка        | 0.5                | 40.9  | 40.5 | 18.1  | 39.5 | 41.7           | 28.8           | 12.9                              | 0.84                | 50.1           | 0.94 | 2.64       | 1.75          | 1.26          | 1.289 | 16                       | 10/8                             | 0.36/0.13                              | 30                       |
| — " — промпорт, пирс              | -                  | -     | -    | -     | 33.9 | 36.3           | 23.5           | 12.8                              | 0.82                | 35.0           | 0.98 | 2.71       | 1.87          | 1.39          | 0.948 | -                        | 9/7                              | 0.20/0.07                              | 30                       |
| Кашира, СРЗ                       | -                  | 32.6  | 50.7 | 16.7  | 27.4 | 28.7           | 17.6           | 11.1                              | 0.88                | 28.4           | 0.97 | 2.69       | 1.94          | 1.53          | 0.763 | -                        | 13/11                            | 0.14/0.08                              | 80                       |
| Андреевка, новая платина          | 1.6                | 44.8  | 37.2 | 16.4  | 27.3 | 32.5           | 19.6           | 12.9                              | 0.57                | 29.1           | 0.95 | 2.70       | 1.93          | 1.51          | 0.785 | -                        | 18/11                            | 0.26/0.10                              | 80                       |
| Волковская просит. система        | -                  | 16.7  | 61.9 | 21.4  | 30.3 | 33.6           | 21.1           | 12.5                              | 0.69                | 30.0           | 0.99 | 2.71       | 1.95          | 1.50          | 0.816 | -                        | 22/17                            | 0.18/0.11                              | 80                       |
| Воскресенск, цем. з-д "Гигант"    | -                  | 44.6  | 41.3 | 14.1  | 27.8 | 30.6           | 18.7           | 11.9                              | 0.60                | 29.3           | 0.98 | 2.69       | 1.94          | 1.51          | 0.788 | -                        | 13/9                             | 0.17/0.12                              | 100                      |
| Камбарка, допол. изыскан.         | -                  | 27.9  | 57.4 | 14.7  | 29.7 | 33.2           | 20.9           | 12.3                              | 0.72                | 31.0           | 0.98 | 2.72       | 1.92          | 1.47          | 0.843 | -                        | 23/18                            | 0.15/0.11                              | 70                       |
| Касимов, СРЗ, слип                | -                  | 40.4  | 47.3 | 12.3  | 25.2 | 32.0           | 18.7           | 13.3                              | 0.51                | 25.9           | 0.91 | 2.70       | 1.97          | 1.59          | 0.700 | -                        | 4/3                              | 0.43/0.35                              | 90                       |



Грунт -  $aQ_{II}$ -суглинок местами илистый, заторфованный, текучий-мягкопластичн

| Объект                          | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>В | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал | φ°<br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|---------------------------------|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                                 | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                     |                                       |                          |
| Красный Ключ                    | —          | 21.2  | 61.4 | 17.4  | 30.6 | 35.2           | 22.4           | 12.8                              | 0.64                | 31.1           | 0.98 | 2.72           | 1.92            | 1.47            | 0.847 | —                       | 18/12               | 0.14/0.12                             | 80                       |
| — " —                           | —          | 27.3  | 57.0 | 15.7  | 28.4 | 33.8           | 21.7           | 12.1                              | 0.59                | 30.1           | 0.95 | 2.72           | 1.92            | 1.50            | 0.821 | —                       | 12/10               | 0.36/0.30                             | 90                       |
| Аркуль, РЭБ, Память Кирова      | —          | —     | —    | —     | —    | —              | —              | —                                 | 0.50                | —              | —    | —              | 1.85            | —               | 0.90  | —                       | 18/16               | 0.28/0.10                             | 110                      |
| Андреевка, Новая плотина        | 0.4        | 42.2  | 42.3 | 15.1  | 28.2 | 33.7           | 21.0           | 12.7                              | 0.54                | 38.5           | 0.86 | 2.66           | 1.78            | 1.37            | 1.014 | —                       | 23/19               | 0.22/0.11                             | 80                       |
| В. Мячково, причал              | —          | 39.6  | 49.6 | 10.8  | 31.9 | 36.9           | 23.2           | 13.7                              | 0.62                | 34.0           | 0.97 | 2.69           | 1.87            | 1.41            | 0.913 | —                       | 15/9                | 0.29/0.14                             | 70                       |
| Пермь, СРЗ, Память Дзержинского | —          | —     | —    | —     | 33.1 | 36.2           | 22.4           | 13.9                              | 0.79                | 37.6           | 0.92 | 2.70           | 1.82            | 1.35            | 1.013 | —                       | 16/11               | 0.16/0.08                             | 50                       |
| Аркуль, база Ж.Б.И.             | —          | —     | —    | —     | —    | —              | —              | —                                 | 0.54                | —              | —    | —              | 1.86            | —               | 0.878 | —                       | 18/10               | 0.22/0.14                             | 80                       |
| Азов порт                       | —          | 51.8  | 29.8 | 18.4  | 31.6 | 32.3           | 20.3           | 12.0                              | 0.80                | 29.5           | 0.96 | 2.70           | 1.93            | 1.52            | 0.798 | —                       | 4/3                 | 0.11/0.10                             | 20                       |
| Сергино, порт, коричневый       | —          | 17.3  | 56.8 | 25.9  | 33.6 | 36.9           | 24.0           | 12.9                              | 0.74                | 35.6           | 0.94 | 2.71           | 1.84            | 1.30            | 0.960 | —                       | 16/11               | 0.24/0.14                             | 60                       |
| — " — " — , серый               | —          | 27.0  | 53.7 | 19.3  | 36.6 | 36.5           | 24.4           | 12.1                              | 0.93                | 36.0           | 0.98 | 2.70           | 1.85            | 1.37            | 0.981 | —                       | 15/8                | 0.16/0.10                             | 60                       |
| Нижнекамск                      | —          | —     | —    | —     | —    | —              | —              | —                                 | 0.58                | —              | —    | —              | 1.92            | —               | 0.86  | —                       | 24/22               | 0.1/0.05                              | 120                      |
| Коротояк, з/у на р. Дон         | —          | —     | —    | —     | —    | —              | —              | —                                 | 0.75                | —              | —    | —              | 1.89            | —               | 0.82  | —                       | 16                  | 0.16                                  | 80                       |
| Константиновский з/у, пойма     | —          | 47.4  | 40.5 | 12.1  | 32.3 | 32.5           | 21.6           | 10.9                              | 0.99                | 33.3           | 0.93 | 2.70           | 1.86            | 1.42            | 0.895 | —                       | 13/6                | 0.17/0.05                             | 40                       |
| Каракулино                      | —          | 20.4  | 64.4 | 15.2  | 0.30 | 0.37           | 0.24           | 0.13                              | 0.55                | 0.35           | 0.97 | 2.71           | 1.87            | 1.40            | 0.939 | —                       | 14/11               | 0.19/0.13                             | 80                       |
| Коломна, причал Д.С.К.          | —          | 14.6  | 71.2 | 14.2  | 0.32 | 0.35           | 0.20           | 0.15                              | 0.65                | 0.31           | 0.99 | 2.70           | 1.92            | 1.46            | 0.839 | —                       | 10/7; 4             | 0.2/0.11; 0.05                        | 80                       |
| Ростов, СРЗ, Красный Флот       | 2.7        | 32.7  | 45.4 | 19.2  | 0.30 | 0.35           | 0.21           | 0.14                              | 0.65                | 0.29           | 0.98 | 2.72           | 1.95            | 1.52            | 0.796 | —                       | 5/3                 | 0.24/0.17                             | 40                       |
| Сарапул, РЭБ                    | —          | 27.6  | 55.2 | 17.2  | 0.34 | 0.40           | 0.24           | 0.16                              | 0.61                | 0.33           | 0.99 | 2.71           | 1.88            | 1.43            | 0.896 | 0.2                     | 6/3; 2              | 0.23/0.18; 0.05                       | 70                       |
| Жуковский, причал               | —          | 31.8  | 50.4 | 17.8  | 0.27 | 0.29           | 0.20           | 0.09                              | 0.71                | 0.28           | 0.92 | 2.69           | 1.94            | 1.52            | 0.761 | —                       | 20/18               | 0.21/0.11                             | 100                      |
| Самынка, плотина                | —          | 30.6  | 46.9 | 22.5  | 0.31 | 0.36           | 0.25           | 0.11                              | 0.57                | 0.36           | 0.95 | 2.70           | 1.87            | 1.42            | 0.952 | —                       | 14/12               | 0.14/0.07                             | 60                       |
| Калинин, цемент. элеватор       | —          | 35.8  | 47.6 | 16.6  | 26.1 | 31.4           | 19.7           | 11.7                              | 0.52                | 29.7           | 0.89 | 2.72           | 1.90            | 1.51            | 0.808 | —                       | 18/16               | 0.28/0.10                             | 50                       |

141

чертж 18

**Грунт - а Q<sub>IV</sub> - суглинок** коричневый, серый, тугопластичный - твердый

| Объект                              | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал. | C <sub>ρ</sub><br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч.<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|-------------------------------------|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|
|                                     | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                          |                                 |  |                          |
| Измаил, СРЗ                         | -          | 10.8  | 59.4 | 29.8  | 33.2 | 43.9           | 27.6           | 16.3                              | 0.34                | 34.7           | 0.96 | 2.72           | 1.87            | 1.40            | 0.943 | -                        | 16/14                           | 0.38/0.23                              | 100                      |
| -----                               | -          | 14.0  | 65.9 | 20.1  | 23.0 | 32.3           | 20.6           | 11.7                              | 0.21                | 23.6           | 0.98 | 2.74           | 2.05            | 1.65            | 0.646 | -                        | 18/14                           | 0.36/0.16                              | 270                      |
| Северка, шлюз                       | -          | 29.5  | 53.9 | 16.6  | 28.1 | 34.6           | 22.3           | 12.3                              | 0.50                | 32.3           | 0.91 | 2.69           | 1.87            | 1.45            | 0.868 | 6                        | 16/14                           | 0.25/0.15                              | 110                      |
| Кашира, гидроузел                   | -          | 21.8  | 62.0 | 16.2  | 27.0 | 34.4           | 22.6           | 11.8                              | 0.39                | 30.3           | 0.95 | 2.68           | 1.90            | 1.48            | 0.813 | 5                        | 18/16                           | 0.28/0.12                              | 100                      |
| ----- СРЗ, котельная                | -          | 26.7  | 60.5 | 12.8  | 24.2 | 32.6           | 19.8           | 12.8                              | 0.36                | 28.3           | 0.99 | 2.70           | 1.96            | 1.53            | 0.766 | -                        | 17/15                           | 0.31/0.21                              | 190                      |
| Тобольск, котельная                 | -          | 26.7  | 53.1 | 20.2  | 25.4 | 33.3           | 22.8           | 10.5                              | 0.10                | 29.7           | 0.73 | 2.71           | 1.86            | 1.50            | 0.805 | -                        | 17/15                           | 0.41/0.25                              | 110                      |
| ----- Н.Х.К.                        | -          | -     | -    | -     | 31.8 | 40.8           | 25.8           | 15.0                              | 0.45                | 33.6           | 0.94 | 2.72           | 1.86            | 1.40            | 0.940 | -                        | 17/14                           | 0.41/0.20                              | 90                       |
| ----- причал Стройтрубкомпл         | -          | 10.2  | 59.8 | 20.0  | 0.31 | 0.40           | 0.26           | 0.14                              | 0.31                | 0.34           | 0.86 | 2.72           | 1.83            | 1.41            | 0.924 | -                        | 17/15                           | 0.24/0.15                              | 90                       |
| Ростов, СРЗ „Красный Дон“           | -          | 15.4  | 54.2 | 30.4  | 30.2 | 38.3           | 23.6           | 14.7                              | 0.45                | 31.5           | 0.96 | 2.70           | 1.90            | 1.46            | 0.849 | -                        | 18/16                           | 0.28/0.10                              | 80                       |
| ----- Речной вокзал                 | -          | 33.8  | 44.2 | 22.0  | 22.8 | 33.4           | 18.3           | 15.1                              | 0.30                | 23.8           | 0.95 | 2.71           | 2.01            | 1.65            | 0.643 | -                        | 15/10                           | 0.52/0.19                              | 190                      |
| ----- СРЗ „Красный Флот“            | 2.1        | 29.6  | 46.2 | 22.1  | 0.24 | 0.34           | 0.20           | 0.14                              | 0.28                | 0.23           | 0.97 | 2.72           | 2.05            | 1.68            | 0.624 | -                        | 14/8                            | 0.51/0.21                              | 190                      |
| Волгоград, Красноар, Сарепта, 70ПРС | -          | 13.9  | 57.6 | 28.5  | 37.0 | 49.8           | 27.7           | 22.1                              | 0.37                | 40.1           | 0.96 | 2.70           | 1.80            | 1.30            | 1.080 | 6                        | 18/16                           | 0.29/0.15                              | 110                      |
| Пермь, гравийно-сорт. з-д           | -          | 34.8  | 44.5 | 20.7  | 28.1 | 31.8           | 18.8           | 13.1                              | 0.49                | 31.5           | 0.93 | 2.72           | 1.89            | 1.46            | 0.865 | -                        | 13/7                            | 0.29/0.19                              | 70                       |
| Чусовские Городки                   | -          | 19.9  | 58.6 | 21.5  | 26.3 | 33.9           | 20.9           | 13.0                              | 0.43                | 28.2           | 0.96 | 2.72           | 1.92            | 1.54            | 0.767 | -                        | 14/10                           | 0.37/0.21                              | 130                      |
| Аркуль, База Ж.Б.И.                 | -          | 26.5  | 56.8 | 16.7  | 27.0 | 36.2           | 22.1           | 14.1                              | 0.35                | 29.3           | 0.92 | 2.68           | 1.90            | 1.50            | 0.787 | -                        | 18/10                           | 0.22/0.14                              | 80                       |
| Астрахань, порт, грузов. прич.      | -          | 36.9  | 52.0 | 11.1  | 25.7 | 34.8           | 22.6           | 12.2                              | 0.25                | 27.2           | 0.94 | 2.70           | 1.97            | 1.57            | 0.741 | -                        | 25/21                           | 0.17/0.04                              | 150                      |
| -----                               | -          | 21.0  | 60.6 | 18.4  | 26.8 | 37.7           | 24.1           | 13.6                              | 0.20                | 29.0           | 0.92 | 2.72           | 1.92            | 1.52            | 0.789 | -                        | 20/11                           | 0.26/0.12                              | 110                      |
| Уссури, Санаторий „50 лет Окт.“     | -          | 26.9  | 48.2 | 24.9  | 24.1 | 32.1           | 21.3           | 10.8                              | 0.25                | 25.6           | 0.89 | 2.71           | 1.96            | 1.60            | 0.694 | -                        | 23/20                           | 0.67/0.43                              | 220                      |
| Волковская оросит. система          | -          | 8.6   | 69.7 | 21.7  | 26.9 | 35.4           | 22.2           | 13.2                              | 0.31                | 28.4           | 0.98 | 2.73           | 1.96            | 1.54            | 0.782 | -                        | 23/18                           | 0.17/0.10                              | 140                      |
| Калинин, цементный элеватор         | 3.0        | 35.6  | 44.9 | 16.5  | 24.2 | 33.1           | 20.1           | 13.0                              | 0.23                | 29.0           | 0.88 | 2.69           | 1.90            | 1.51            | 0.748 | -                        | 16/14                           | 0.94/0.40                              | 170                      |

142

черт. ж 18/12



**Грунт-а Q<sub>IV</sub>-супесь** коричневая, серая, преимущественно пластичная

| Объект                           | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>p</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>промял. | φ°<br>норм./дгс | C<br>норм./дгс<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|----------------------------------|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                                  | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                          |                 |                                       |                          |
| Ростов, СРЗ Красный Флот         | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.4                 | -              | -    | -              | 1.98            | 1.58            | 0.71  | -                        | 19/17           | 0.34/0.19                             | 100                      |
| КИМ, Канал 292                   | -          | -     | -    | -     | -    | -              | 14.0           | -                                 | 0.5                 | -              | -    | -              | 2.16            | 1.89            | 0.39  | -                        | 24/22           | 0.42/0.14                             | 350                      |
| Москва, Южный порт               | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.4                 | -              | -    | -              | 1.97            | -               | 0.77  | -                        | 19/17           | 0.34/0.19                             | 100                      |
| — " — МССЗ, берегоукреплен.      | 0.8        | 59.0  | 31.6 | 8.6   | 21.1 | 22.2           | 16.3           | 5.9                               | 0.92                | -              | -    | -              | 2.02            | -               | 0.64  | -                        | 19/17           | 0.34/0.19                             | 140                      |
| Аксай, РЭБ                       | -          | 66.5  | 26.2 | 7.3   | 22.8 | 23.0           | 20.0           | 3.0                               | 0.93                | 23.6           | 0.97 | 2.70           | 2.02            | 1.65            | 0.636 | -                        | 19/17           | 0.11/0.04                             | 70                       |
| — " —                            | 2.2        | 52.2  | 36.3 | 9.3   | 24.4 | 24.4           | 19.4           | 5.2                               | 0.91                | 24.8           | 0.98 | 2.69           | 2.00            | 1.61            | 0.669 | -                        | 19/17           | 0.11/0.04                             | 70                       |
| Астрахань, СРЗ "III интерн."     | -          | 61.4  | 28.6 | 10.0  | 23.2 | 26.1           | 20.1           | 6.0                               | 0.52                | 23.9           | 0.97 | 2.64           | 1.99            | 1.62            | 0.630 | 4.4                      | 24/22           | 0.06/0.03                             | 150                      |
| Калинин                          | -          | 66.8  | 24.0 | 9.2   | 19.7 | 23.5           | 17.8           | 5.7                               | 0.44                | 22.1           | 0.83 | 2.69           | 2.00            | 1.69            | 0.596 | -                        | 23/21           | 0.21/0.07                             | 170                      |
| Наб. Челны, пассажир. район      | -          | 66.0  | 22.4 | 11.6  | -    | 21.8           | 17.1           | 4.7                               | 0.34                | -              | -    | -              | 1.99            | -               | 0.70  | -                        | 21/19           | 0.25/0.11                             | 130                      |
| Казань, речной порт, сухой мусор | -          | 67.4  | 22.6 | 10.0  | 18.5 | 23.3           | 18.9           | 4.4                               | 0.26                | 23.1           | 0.78 | 2.68           | 1.95            | 1.66            | 0.619 | -                        | 27/25           | 0.08/0.04                             | 180                      |
| Пермь, Причал химвозов           | -          | 79.3  | 11.4 | 9.3   | 17.4 | 20.4           | 16.9           | 3.5                               | 0.02                | 20.4           | 0.93 | 2.68           | 2.07            | 1.79            | 0.550 | -                        | 29/27           | 0.11/0.05                             | 240                      |
| Куйбышев, СРЗ, корп.-свар. цех   | -          | -     | -    | -     | 20.4 | 22.6           | 17.3           | 5.3                               | 0.28                | 23.2           | 0.88 | 2.68           | 1.99            | 1.65            | 0.623 | -                        | 15/13           | 0.32/0.10                             | 160                      |
| Аркуль, база Ж.Б.И.              | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.42                | -              | -    | -              | 1.88            | -               | 0.770 | -                        | 19/17           | 0.34/0.19                             | 100                      |
| Кирельское, затон им. Куйбышева  | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | > 1.0               | -              | -    | -              | 1.95            | -               | 0.82  | -                        | 18/16           | 0.03/0.01                             | 50                       |

-44-

Чертеж 18/14

**Грунт - аQ<sub>II</sub> - ПЕСОК пылеватый, мелкий**

| Объект                 | Грансостав |       |      |       | W                      | Степень<br>влажности | Плот-<br>ность | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e       | потеря<br>при<br>прокал | φ <sup>0</sup><br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|------------------------|------------|-------|------|-------|------------------------|----------------------|----------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|---------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                        | грав       | песок | пыль | глина |                        |                      |                |                |      |                |                 |                 |         |                         |                                 |                                       |                          |
|                        |            |       |      |       | <b>Песок пылеватый</b> |                      |                |                |      |                |                 |                 |         |                         |                                 |                                       |                          |
| Азовский порт, лаборат | -          | 85    | 10   | 5     | 23                     | водонасыщ            | рых, ср пл     | -              | -    | 2.66           | 1.99            | 1.66            | 0.9-0.6 | -                       | норм<br>25-30                   | норм<br>0.01-0.04                     | 100-180                  |
| — " — прибор Ковалева  | -          | 100   | -    | -     | 10                     | маловлажн            | сред. плотн    | 27.7           | 0.36 | 2.65           | 1.68            | 1.53            | 0.732   | -                       | 26/24                           | 0.02/0                                | 110                      |
| Измаил, СРЗ — " —      | -          | 100   | -    | -     | 27                     | водонасыщ            | сред. плотн    | 27.2           | 0.99 | 2.65           | 1.95            | 1.54            | 0.721   | -                       | 26/24                           | 0.02/0                                | 110                      |
| — " — лаборатория      | -          | -     | -    | -     | 20.6                   | водонасыщ.           | сред. плотн    | 22.3           | 0.93 | 2.70           | 2.03            | 1.69            | 0.627   | -                       | 30/28                           | 0.02/0                                | 180                      |

|                        |   |    |   | <b>Песок мелкий</b> |    |         |             |   |   |      |      |      |     |   |       |        |     |
|------------------------|---|----|---|---------------------|----|---------|-------------|---|---|------|------|------|-----|---|-------|--------|-----|
|                        |   |    |   |                     |    |         |             |   |   |      |      |      |     |   |       |        |     |
| Азовский порт, лаборат | 4 | 92 | 3 | 1                   | 19 | влажный | средн. плот | - | - | 2.66 | 1.98 | 1.67 | 0.6 | - | 30/28 | 0.02/0 | 180 |

-45-

Чертеж 18/15

**Грунт - αQ<sub>III</sub> - глина тугопластичная и полутвердая**

| Объект   | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>V | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал | φ°<br>норм/расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|--|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------|
|  | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                 |                                       |                          |
| Азов, новозвксинская   | -          | 10    | 47   | 43    | 32   | 48             | 27             | 21                                | 0.24                | -              | -    | 2.72           | 1.90            | 1.45            | 0.88  | -                       | 16              | 0.26                                  | 160                      |
| -----  | -          | 7.7   | 53.8 | 38.5  | 29.5 | 43.3           | 24.4           | 18.9                              | 0.28                | 30.1           | 0.98 | 2.73           | 1.95            | 1.50            | 0.823 | -                       | 19/13           | 0.38/0.22                             | 150                      |
| -----  | -          | 7.8   | 42.0 | 50.2  | 31.3 | 49.7           | 27.8           | 21.9                              | 0.23                | 32.9           | 0.96 | 2.74           | 1.91            | 1.46            | 0.904 | -                       | 16/10           | 0.36/0.18                             | 160                      |
| Балаковский СРЗ  | -          | 9.9   | 47.4 | 42.7  | 28.7 | 52.5           | 27.0           | 25.5                              | 0.08                | 32.8           | 0.96 | 2.72           | 1.89            | 1.44            | 0.893 | 8                       | 16/14           | 0.94/0.40                             | 180                      |
| -----  | -          | 8.3   | 47.1 | 44.6  | 29.3 | 53.7           | 29.6           | 24.1                              | 0.00                | 30.1           | 0.97 | 2.74           | 1.94            | 1.50            | 0.823 | -                       | 17/15           | 0.41/0.25                             | 150                      |
| Левобережная, тепл.тоннель   | -          | 20.3  | 47.7 | 32.0  | 30.9 | 40.7           | 22.8           | 17.9                              | 0.40                | 32.1           | 0.93 | 2.71           | 1.88            | 1.45            | 0.871 | -                       | 17/15           | 0.41/0.25                             | 150                      |
| Нижнекамск   | -          | 13.3  | 55.6 | 31.1  | 29.7 | 44.4           | 24.6           | 19.7                              | 0.26                | 35.6           | 0.92 | 2.72           | 1.89            | 1.46            | 0.861 | 12                      | 16/14           | 0.36/0.12                             | 120                      |
| Левшино, пассажир. р-н.  | -          | 9.8   | 44.1 | 46.1  | 0.30 | 0.47           | 0.27           | 0.20                              | 0.11                | 0.31           | 0.97 | 2.73           | 1.93            | 1.48            | 0.841 | 0.07                    | 18/16           | 0.34/0.20                             | 180                      |
| Сызранский речной порт, αQ <sub>IV</sub>   | -          | -     | -    | -     | 0.35 | 0.62           | 0.32           | 0.30                              | 0.08                | 0.35           | 0.99 | 2.72           | 1.87            | 1.40            | 0.955 | -                       | 4/3; 2          | 0.69/0.59; 0.52                       | 150                      |
| <b>Грунт - Q, Q<sub>I</sub>, Q<sub>II</sub> - Глина тугопластичная - твердая и полутвердая (различного генезиса)</b> |            |       |      |       |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                 |                                       |                          |
| Ейск, пассажир. причал, т+αQ <sub>III</sub>  | 5.0        | 41.0  | 54.0 | 28.2  | 45.4 | 24.6           | 20.8           | 0.18                              | 28.7                | 0.98           | 2.71 | 1.95           | 1.52            | 0.782           | -     | 13                      | 0.57            | 30/сд                                 | 190                      |
| Ростов, Красный Дон, eQ  | -          | 11.1  | 46.8 | 42.1  | 23.4 | 45.4           | 23.7           | 21.7                              | -0.02               | 26.0           | 0.96 | 2.73           | 2.00            | 1.60            | 0.710 | -                       | 19/17           | 0.61/0.40                             | 210                      |
| -----  | -          | 25.2  | 38.5 | 36.3  | 32.9 | 56.7           | 30.6           | 26.1                              | 0.06                | 35.8           | 0.95 | 2.75           | 1.88            | 1.42            | 0.986 | -                       | 15/13           | 0.34/0.20                             | 150                      |
| Астраханский груз. прич. α+тQ  | -          | 5.1   | 38.9 | 56.0  | 34.3 | 53.9           | 29.1           | 24.8                              | 0.22                | 34.5           | 0.99 | 2.76           | 1.90            | 1.42            | 0.952 | -                       | 14/10           | 0.61/0.41                             | 120                      |
| -----  | -          | 7.0   | 49.4 | 43.6  | 31.0 | 44.7           | 26.9           | 17.8                              | 0.29                | 31.3           | 0.98 | 2.74           | 1.93            | 1.48            | 0.857 | -                       | 17/14           | 0.41/0.30                             | 150                      |
| ----- СРЗ, 30 год. Окт. Рев  | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.25                | -              | -    | -              | 1.90            | -               | 0.95  | -                       | 15/13           | 0.50/0.30                             | 140                      |
| Багаевский узел α+тQ <sub>II-III</sub>   | -          | 11.3  | 33.9 | 54.8  | 0.39 | 0.65           | 0.34           | 0.31                              | 0.16                | 0.39           | 0.98 | 2.71           | 1.83            | 1.32            | 1.057 | -                       | 4/3             | 0.84/0.40                             | 120                      |
| Чайковская РЭБ αQ <sub>II</sub>  | -          | -     | -    | -     | 0.27 | -              | -              | -                                 | 0.09                | -              | 0.98 | 2.70           | 1.94            | -               | 0.793 | -                       | 22/19           | 0.34/0.24                             | 160                      |
| Набережные Челны, пр.фор.л. рд/αQ <sub>II</sub>  | 8.9        | 53.2  | 37.9 | 22.7  | 50.8 | 30.9           | 19.9           | -0.41                             | 26.1                | 0.87           | 2.72 | 1.95           | 1.59            | 0.711           | -     | 18/16                   | 0.82/0.36       | 240                                   |                          |
| Волгоград. прич. конт. Q <sub>III</sub> hог  | -          | 9.7   | 32.8 | 57.5  | 44.3 | 58.4           | 29.8           | 28.6                              | 0.50                | 42.1           | 0.98 | 2.78           | 1.81            | 1.29            | 1.173 | -                       | 5/2             | 0.22/0.09                             | 70                       |
| Малинский РМЗ фг Q <sub>II</sub>   | -          | 15.3  | 54.0 | 30.7  | 24.4 | 46.3           | 23.9           | 22.4                              | 0.0                 | 30.3           | 0.96 | 2.72           | 1.92            | 1.49            | 0.823 | -                       | 17/15           | 0.41/0.25                             | 120                      |

146

терек 1916

**Грунт- d, e-d Q, Q<sub>I</sub>, Q<sub>II</sub> - глина полутвердая и твердая**

| Объект   | Грансостав |       |      |       | W <sub>v</sub> | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число пласт. I <sub>p</sub> | I <sub>p</sub> В | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря при прокал. | φ <sup>0</sup> норм/расч | C норм/расч кгс/см <sup>2</sup> | E кгс/см <sup>2</sup> |
|--|------------|-------|------|-------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|  | грав.      | песок | пыль | глина |                |                |                |                             |                  |                |      |                |                 |                 |       |                    |                          |                                 |                       |
| КиМ, канал 289 <sup>е</sup> , dQ <sub>II</sub> | -          | 11.0  | 49.3 | 39.7  | 32.2           | 49.9           | 26.7           | 23.2                        | 0.24             | 31.9           | 0.98 | 2.74           | 1.92            | 1.47            | 0.874 | -                  | 13                       | 0.35                            | 140                   |
| Ростов, жилой дом Нольн. ул. dQ <sub>I</sub>   | -          | -     | -    | -     | 23.0           | 42.5           | 22.0           | 20.5                        | 0.06             | 24.7           | 0.93 | 2.70           | 1.98            | 1.61            | 0.682 | -                  | 15/11                    | 0.85/0.75                       | 300                   |
| " " " " e-dQ                                   | -          | 9.7   | 49.0 | 41.3  | 22.7           | 43.6           | 23.6           | 20.0                        | -0.02            | 24.3           | 0.95 | 2.75           | 2.03            | 1.65            | 0.668 | -                  | 21/19                    | 0.69/0.50                       | 240                   |
| " " жилой дом dQ                               | -          | -     | -    | -     | 0.24           | 0.45           | 0.26           | 0.19                        | -0.08            | 0.24           | 0.94 | 2.74           | 2.01            | 1.64            | 0.676 | -                  | 22                       | 0.47                            | 240                   |
| Константин. в/у. Спецкон. dQ                   | -          | 29.3  | 42.8 | 27.9  | 15.7           | 40.0           | 21.1           | 18.9                        | -0.32            | 16.6           | 0.85 | 2.72           | 2.14            | 1.88            | 0.452 | -                  | 19/17                    | 0.34/0.19                       | 280                   |
| Москва, Фрунзен. набер. e(γ <sub>3</sub> )Q    | -          | -     | -    | -     | 45.9           | 88.3           | 45.8           | 42.5                        | 0.01             | 53.6           | 0.86 | 2.68           | 1.61            | 1.10            | 1.436 | -                  | 6/4                      | 0.54/0.30                       | 110                   |
| Причал дом/отдыха Ока, e(γ <sub>3</sub> )Q     | 8.7        | 22.6  | 50.1 | 18.6  | 20.4           | 30.6           | 19.0           | 11.6                        | 0.10             | 22.3           | 0.93 | 2.78           | 2.07            | 1.72            | 0.619 | -                  | 16/7                     | 0.39/0.33                       | 240                   |

**Грунт- N, P<sub>q</sub>-T<sub>z</sub> ГЛИНА тугопластичная-твердая (третичная)**

|  |     |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |     |           |           |     |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-----|-----------|-----------|-----|
| Уфа, гравийно-сорт. з-в, N <sub>q</sub>    | -   | 0.4  | 41.9 | 57.7 | 32.7 | 51.6 | 28.3 | 23.3 | 0.18  | 32.7 | 1.00 | 2.68 | 1.91 | 1.44 | 0.868 | -   | 18/16     | 0.82/0.36 | 240 |
| Ново-Михайл, пионер лагерь P <sub>q</sub>  | -   | 21.9 | 42.7 | 35.4 | 24.8 | 43.2 | 23.5 | 19.7 | 0.12  | 26.3 | 0.94 | 2.70 | 1.97 | 1.58 | 0.711 | -   | 19/17     | 0.7/0.3   | 300 |
| " " " М. Т. М. P <sub>q</sub>              | 1.3 | 16.4 | 52.0 | 30.3 | 26.8 | 39.9 | 22.0 | 17.9 | 0.28  | 28.2 | 0.97 | 2.71 | 1.95 | 1.53 | 0.765 | -   | 18/16     | 0.65/0.29 | 270 |
| Николаевка, подх. кан. шлюз T <sub>z</sub> | -   | 7.8  | 54.8 | 37.4 | 35.8 | 62.2 | 30.7 | 31.5 | 0.16  | 36.0 | 0.99 | 2.72 | 1.86 | 1.38 | 0.976 | 4   | 19/16, 14 | 0.56/0.39 | 70  |
| " " " автодорога T <sub>z</sub>            | -   | 29.5 | 36.6 | 33.9 | 31.6 | 52.1 | 25.9 | 26.2 | 0.21  | 34.0 | 0.98 | 2.67 | 1.86 | 1.40 | 0.906 | 5   | 21/18     | 0.35/0.28 | 180 |
| " " " плотина, дамба T <sub>z</sub>        | -   | 5.5  | 59.3 | 35.2 | 34.4 | 59.0 | 30.0 | 29.0 | 0.15  | 34.6 | 0.99 | 2.72 | 1.88 | 1.41 | 0.941 | 5.9 | 16/12     | 0.59/0.40 | 46  |
| " " " гидроузел, T <sub>z</sub>            | -   | 8.6  | 51.3 | 40.1 | 44.3 | 78.3 | 45.8 | 32.5 | -0.05 | 47.3 | 0.92 | 2.75 | 1.74 | 1.21 | 1.276 | -   | 18/13     | 0.92/0.69 | 140 |

**Грунт- C<sub>z</sub>, - ГЛИНА тугопластичная и полутвердая (меловая)**

|                                       |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |   |       |           |     |
|---------------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|
| Канал 289 <sup>е</sup> C <sub>z</sub> | - | 5.4  | 64.4 | 30.2 | 29.4 | 38.5 | 25.5 | 13.0 | 0.30 | 29.5 | 0.99 | 2.72 | 1.96 | 1.51 | 0.801 | - | 18/16 | 0.28/0.10 | 150 |
| Канал 288 C <sub>z</sub> , арт        | - | -    | -    | -    | 35.0 | 52.5 | 28.6 | 23.9 | 0.26 |      |      |      | 1.84 | 1.59 | 1.004 | - | 14/9  | 0.42/0.20 | 120 |
| Кинешма, речной вокзал C <sub>z</sub> | - | 43.4 | 34.8 | 21.8 | 27.9 | 43.7 | 26.7 | 17.0 | 0.07 | 28.8 | 0.96 | 2.72 | 1.95 | 1.53 | 0.785 | - | 15/13 | 0.57/0.25 | 140 |

|                |   |   |   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |   |           |                   |    |
|----------------|---|---|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|-----------|-------------------|----|
| Темрюк, неоген | - | - | - | - | 0.21 | 0.30 | 0.17 | 0.13 | 0.29 | 0.20 | 0.99 | 2.72 | 2.12 | 1.75 | 0.544 | - | 22/21, 20 | 0.47/0.39<br>0.35 | 70 |
|----------------|---|---|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|-----------|-------------------|----|

Чертеж 18/17

**Грунт- юрская ГЛИНА черная, серая, тугопластичная-твердая**

| Объект                    |                      | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>V | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал. | φ°<br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |     |
|---------------------------|----------------------|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----|
|                           |                      | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                          |                     |                                       |                          |     |
| Софьино                   | У                    | 1.8        | 15.2  | 43.0 | 40.0  | 30.4 | 55.2           | 27.3           | 27.9                              | 0.24                | 30.6           | 0.98 | 2.74           | 1.95            | 1.50            | 0.843 | 9                        | /15                 | /0.45                                 | 180                      |     |
| Калинин                   | Уз                   | 0.7        | 37.7  | 34.3 | 27.3  | 30.2 | 42.5           | 26.9           | 15.6                              | 0.20                | 31.2           | 0.97 | 2.66           | 1.89            | 1.45            | 0.830 | 9                        | 17/15               | 0.41/0.25                             | 80                       |     |
| — " —                     | речной порт, стрелка | Уз         | -     | 39.1 | 39.8  | 21.1 | 28.1           | 41.2           | 27.5                              | 13.7                | 0.03           | 28.2 | 0.99           | 2.70            | 1.96            | 1.53  | 0.765                    | -                   | 20/16                                 | 0.36/0.23                | 240 |
| — " —                     | цемент. элеватор     | Уз         | -     | 44.2 | 35.9  | 19.9 | 29.1           | 40.5           | 26.8                              | 13.7                | 0.18           | 27.9 | 0.97           | 2.74            | 1.99            | 1.56  | 0.766                    | -                   | 17/15                                 | 0.41/0.25                | 80  |
| Канал 300, Серебряный Бор | Уз                   | -          | -     | -    | -     | 37.6 | 58.0           | 34.1           | 23.9                              | 0.14                | 35.3           | 0.93 | 2.66           | 1.84            | 1.40            | 0.937 | 11                       | 18/16               | 0.34/0.18                             | 120                      |     |
| База Калининского уч-ка   | Уз                   | -          | 26.5  | 36.2 | 37.3  | 0.20 | 0.40           | 0.22           | 0.18                              | -0.17               | 0.20           | 1.00 | 2.72           | 2.12            | 1.77            | 0.535 | -                        | 23/21               | 0.55/0.35                             | 350                      |     |
| Москва, Южная ТЭЦ         | Уз                   | -          | 9.5   | 51.0 | 39.5  | 40.5 | 77.0           | 37.9           | 39.1                              | 0.09                | 42.8           | 0.95 | 2.74           | 1.78            | 1.27            | 1.170 | 16                       | 16/10               | 0.58/0.32                             | 220                      |     |
| — " —                     | ЦПК и О им. Горького | Уз         | -     | 7.4  | 59.9  | 32.7 | 46.4           | 79.7           | 38.7                              | 41.0                | 0.13           | 51.3 | 0.92           | 2.70            | 1.66            | 1.13  | 1.389                    | -                   | 21/16                                 | 0.60/0.26                | 150 |
| Кинешма, речной вокзал    | У                    | -          | 8.3   | 48.3 | 43.4  | 39.2 | 80.2           | 43.7           | 36.5                              | -0.13               | 39.0           | 0.99 | 2.72           | 1.83            | 1.32            | 1.069 | 21                       | 7/5                 | 1.12/0.56                             | 190                      |     |
| Рыбинск, з-д Гидромех.    | Уз ох                | -          | 22.5  | 45.5 | 32.0  | 49.3 | 69.2           | 37.6           | 31.6                              | 0.35                | 50.6           | 0.97 | 2.74           | 1.72            | 1.16            | 1.389 | 6.4                      | 13/12               | 0.14/0.09                             | 80                       |     |
| — " —                     | — " —                | Уз с/л     | -     | 16.1 | 43.4  | 40.5 | 32.9           | 63.0           | 30.3                              | 32.8                | 0.07           | 32.6 | 0.98           | 2.74            | 1.92            | 1.45  | 0.894                    | -                   | 15/9                                  | 0.86/0.56                | 200 |
| — " —                     | причал МСЗ           | Уз         | -     | -    | -     | 34.3 | 64.5           | 32.6           | 31.9                              | 0.08                | 36.0           | 0.99 | 2.73           | 1.88            | 1.38            | 0.980 | -                        | 12/6                | 0.66/0.37                             | 140                      |     |
| Нагатино, пойма           | Уз                   | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.11                | -              | -    | -              | 1.70            | -               | 1.40  | -                        | 13/11               | 0.72/0.36                             | 150                      |     |

**Грунт- пермская ГЛИНА коричневая, полутвердая и твердая, исключение-текучепластичная**

|                           |  |   |     |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |       |       |           |           |     |
|---------------------------|--|---|-----|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----|
| Уфа, гравийно-сорт. завод | Р <sub>2</sub>                               | -   | 4.6 | 55.7 | 39.7 | 28.8 | 43.2 | 26.2 | 17.0 | 0.15  | 32.9 | 0.87 | 2.70 | 1.84 | 1.43 | 0.888 | -     | 16    | 0.30      | 160       |     |
| Чкаловск                  | Р <sub>2</sub> t <sub>2</sub> с <sup>д</sup> | 4.0                                       | 8.3 | 54.3 | 33.4 | 23.0 | 51.8 | 29.9 | 21.9 | -0.15 | 27.4 | 0.92 | 2.75 | 1.97 | 1.58 | 0.755 | -     | 15/13 | 0.47/0.22 | 250       |     |
| — " —                     | мергелистая                                  | Р <sub>2</sub>                            | -   | 9.1  | 53.6 | 37.3 | 29.2 | 47.2 | 25.7 | 25.5  | 0.13 | 25.9 | 0.95 | 2.77 | 1.98 | 1.57  | 0.776 | -     | 21        | 0.44      | 250 |
| — " —                     | ССРЗ Ульянова Ленина                         | Р <sub>2</sub> t <sub>2</sub> тек. пласт. | -   | 11.9 | 47.4 | 40.7 | 61.6 | 67.3 | 32.2 | 35.1  | 0.81 | 64.2 | 0.98 | 2.72 | 1.60 | 0.98  | 1.816 | -     | 6/3       | 0.36/0.16 | 20  |
| — " —                     | — " —  | Р <sub>2</sub> t                          | -   | 12.1 | 45.4 | 42.5 | 31.1 | 51.9 | 28.1 | 23.8  | 0.11 | 33.8 | 0.98 | 2.75 | 1.91 | 1.44  | 0.922 | -     | 17/9      | 0.39/0.21 | 100 |

18/18  
Черт

-48-



**Грунт – пермская ГЛИНА** коричневая, полутвердая и твердая

| Объект  | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число пласт. I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>В | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря при прокал | φ°<br>норм/расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|---|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------|
|   | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                             |                     |                |      |                |                 |                 |       |                   |                 |                                       |                          |
| Наб. Челны пассажир. р-н слой 14, P <sub>2</sub> kz - | -          | -     | -    | -     | 23.2 | 41.4           | 24.9           | 16.5                        | -0.13               | 25.0           | 0.95 | 2.75           | 2.01            | 1.63            | 0.687 | -                 | 24/16           | 0.92/0.32                             | 300                      |
| — " — прич. форм. п., слой 14, P <sub>2</sub> kz      | 14.0       | 58.3  | 27.7 | -     | 24.4 | 45.7           | 28.0           | 17.7                        | -0.16               | 24.8           | 0.92 | 2.72           | 2.00            | 1.63            | 0.675 | -                 | 18/12           | 0.87/0.54                             | 280                      |
| — " — " — слой 14, P <sub>2</sub> kz                  | 13.0       | 17.9  | 46.4 | 22.7  | 21.9 | 38.5           | 24.2           | 14.3                        | -0.21               | 24.3           | 0.95 | 2.73           | 2.02            | 1.65            | 0.662 | -                 | 20/12           | 0.64/0.40                             | 280                      |
| Кам. устье, контейнер. площ. P <sub>2</sub> kz        | -          | 6.7   | 44.0 | 49.3  | 29.7 | 53.7           | 29.8           | 23.9                        | 0.01                | 29.9           | 0.99 | 2.73           | 1.95            | 1.50            | 0.821 | -                 | 11/8            | 1.1/0.92                              | 210                      |
| Красный Ключ, арзиллитопод P <sub>2</sub>             | 6.3        | 10.5  | 55.8 | 27.4  | 21.4 | 42.6           | 26.3           | 16.3                        | -0.37               | 23.1           | 0.92 | 2.80           | 2.04            | 1.68            | 0.635 | -                 | 16/12           | 0.5/0.35                              | 280                      |
| Рыбинск, з-д Гидромех., Р-Т <sub>1</sub>              | -          | 16.5  | 65.1 | 18.4  | 21.6 | 38.6           | 23.2           | 15.5                        | -0.12               | 22.6           | 0.95 | 2.76           | 2.07            | 1.70            | 0.625 | -                 | 13/12           | 0.66/0.45                             | 270                      |
| Нижнекамск P <sub>2</sub>                             | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                           | -0.28               | -              | -    | -              | 2.08            | -               | 0.61  | -                 | 20/18           | 0.68/0.28                             | 310                      |
| Каракулино, причал P <sub>2</sub>                     | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                           | 0.0                 | -              | -    | -              | 2.05            | -               | 0.62  | -                 | 26/21           | 0.23/0.19                             | 300                      |
| Уфа, ССРЗ, Окт. револ., Корп. цех, P <sub>1</sub>     | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                           | 0.25                | -              | -    | -              | 1.99            | -               | 0.72  | -                 | 20/18           | 0.30/0.15                             | 240                      |

**Грунт – каменноугольная ГЛИНА** полутвердая и твердая

|  |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |   |       |           |     |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|
| Фаустово, мергелист. С <sub>3</sub> gl | 1.5 | 12.0 | 50.3 | 36.2 | 17.8 | 31.4 | 17.8 | 13.6 | 0.0  | 18.4 | 0.95 | 2.77 | 2.16 | 1.83 | 0.509 | - | 22/20 | 0.5/0.19  | 300 |
| Калинин С                              | -   | 10.9 | 46.2 | 42.9 | 18.9 | 31.7 | 18.2 | 23.5 | 0.05 | 19.1 | 0.98 | 2.77 | 2.16 | 1.81 | 0.528 | - | 20/18 | 0.68/0.28 | 300 |

**Грунт – девонская ГЛИНА** твердая

|                                    |      |      |      |   |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |   |       |           |     |
|------------------------------------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|
| Павловск, Воронеж. обл. причал D - | 20.4 | 38.0 | 41.6 | - | 0.22 | 0.50 | 0.32 | 0.18 | -0.56 | 0.22 | 1.00 | 2.76 | 2.07 | 1.70 | 0.624 | - | 20/18 | 0.68/0.28 | 320 |
|------------------------------------|------|------|------|---|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|

Чертеж 18/19

**Грунт -  $\alpha Q_{III}$  СУГЛИНОК коричневый, серый, мягкопластичный - полутвердый**

| Объект   | Грансостав       |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | $\gamma_s$ | $\gamma_{об}$ | $\gamma_{ск}$ | e     | потеря<br>при<br>прокат | $\varphi^0$<br>норм/<br>расч | C<br>норм/<br>расч, кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|--|------------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------|------|------------|---------------|---------------|-------|-------------------------|------------------------------|---|--------------------------|
|  | грав             | песок | пыль | глина |      |                |                |                                  |                     |                |      |            |               |               |       |                         |                              |   |                          |
| Балаково, СРЗ                                    | -                | 19.3  | 59.8 | 20.9  | 24.9 | 34.0           | 21.4           | 12.6                             | 0.27                | 26.3           | 0.94 | 2.71       | 1.98          | 1.58          | 0.713 | -                       | 19/17                        | 0.34/0.19                               | 140                      |
| — " —  | -                | 30.5  | 48.2 | 21.3  | 24.9 | 33.1           | 20.6           | 12.6                             | 0.37                | 26.0           | 0.92 | 2.72       | 1.97          | 1.59          | 0.709 | -                       | 19/17                        | 0.34/0.19                               | 120                      |
| КиМ, левобер., тепл. тоннель                     | 0.9              | 22.1  | 55.4 | 21.6  | 25.7 | 34.9           | 21.6           | 13.3                             | 0.26                | 27.1           | 0.93 | 2.69       | 1.96          | 1.57          | 0.728 | 6                       | 26/23                        | 0.17/0.08                               | 140                      |
| Марфино, дом отдыха                              | -                | 21.1  | 52.9 | 26.0  | 22.9 | 28.9           | 18.3           | 10.6                             | 0.48                | 24.8           | 0.92 | 2.71       | 1.99          | 1.62          | 0.673 | -                       | 7                            | 0.45                                    | 140                      |
| Нижнекамск                                       | 0.5              | 23.0  | 56.2 | 20.3  | 24.8 | 34.2           | 21.2           | 13.0                             | 0.15                | 29.1           | 0.92 | 2.72       | 1.93          | 1.52          | 0.793 | 10                      | 11/7                         | 0.44/0.24                               | 140                      |
| Камское устье, конт. площ.                       | коричневый       |       |      |       | 27.4 | 31.9           | 20.2           | 11.7                             | 0.52                | 30.2           | 0.98 | 2.72       | 1.95          | 1.50          | 0.812 | -                       | 18/12                        | 0.12/0.06                               | 120                      |
| — " —  | голубовато-серый |       |      |       | 26.0 | 31.3           | 20.2           | 11.1                             | 0.48                | 26.1           | 0.99 | 2.72       | 2.00          | 1.59          | 0.710 | -                       | 24/21                        | 0.24/0.17                               | 150                      |
| Заозерье, РЭБ, причал                            | -                | 32.0  | 55.6 | 12.4  | 23.7 | 29.3           | 18.7           | 10.6                             | 0.47                | 28.3           | 0.95 | 2.71       | 1.95          | 1.54          | 0.768 | -                       | 27/23                        | 0.15/0.09                               | 250                      |
| — " — цех контейнеров                            | -                | 42.4  | 45.5 | 12.1  | 23.1 | 28.6           | 18.8           | 9.8                              | 0.44                | 23.7           | 0.96 | 2.71       | 2.03          | 1.65          | 0.644 | -                       | 31/29                        | 0.08/0.07                               | 250                      |
| Левшино, пассажир. р-н                           | -                | 38.3  | 43.1 | 18.6  | 0.27 | 0.32           | 0.20           | 0.12                             | 0.48                | 0.29           | 0.97 | 2.72       | 1.95          | 1.53          | 0.780 | -                       | 21/19                        | 0.27/0.2                                | 140                      |
| Чкаловск   | -                | 36.5  | 46.1 | 17.4  | 26.2 | 31.1           | 20.7           | 10.4                             | 0.51                | 28.1           | 0.95 | 2.70       | 1.96          | 1.54          | 0.759 | -                       | 17/15                        | 0.19/0.06                               | 60                       |
| Сумкино, Тобол. СРЗ, слип                        | -                | 15.9  | 65.4 | 18.7  | 29.7 | 37.2           | 25.0           | 12.2                             | 0.41                | 35.0           | 0.86 | 2.69       | 1.80          | 1.39          | 0.941 | -                       | 17/15                        | 0.41/0.25                               | 85                       |
| с. Частые, узел связи, $\alpha + \alpha Q_{III}$ | -                | -     | -    | -     | 23.3 | 33.6           | 21.5           | 12.1                             | 0.23                | 29.6           | 0.78 | 2.74       | 1.86          | 1.56          | 0.811 | -                       | 18/10                        | 0.20/0.14                               | 110                      |
| Азов, порт                                       | -                | 55.0  | 26.1 | 18.9  | 29.9 | 33.0           | 20.9           | 12.1                             | 0.37                | 24.3           | 0.96 | 2.72       | 2.03          | 1.65          | 0.660 | -                       | 18/9                         | 0.27/0.23                               | 100                      |
| Уфа, ССРЗ Окт. револ., известняк                 | 25.9             | 55.6  | 18.5 | 0.24  | 0.32 | 0.20           | 0.12           | 0.40                             | 0.27                | 0.90           | 2.72 | 1.96       | 1.58          | 0.731         | -     | 22/20                   | 0.17/0.08                    | 140                                     |                          |
| — " — серый                                      | -                | 33.1  | 52.4 | 14.5  | 0.33 | 0.34           | 0.23           | 0.11                             | 0.65                | 0.31           | 0.97 | 2.70       | 1.91          | 1.46          | 0.854 | -                       | 16/14                        | 0.16/0.06                               | 100                      |

**Грунт -  $\alpha Q_{II, I}$  СУГЛИНОК мягкопластичный - твердый**

|  |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |   |       |           |     |
|--|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|
| Заозерье, РЭБ, Пермь, $\alpha Q_{II}$        | -   | 28.9 | 55.2 | 15.9 | 21.9 | 29.9 | 19.7 | 10.2 | 0.22 | 27.3 | 0.80 | 2.72 | 1.91 | 1.56 | 0.742 | - | 29    | 0.05      | 200 |
| Кочевник, Протва, $\alpha Q$                 | 2.8 | 39.2 | 40.3 | 17.7 | 20.5 | 27.3 | 17.3 | 10.0 | 0.34 | 24.1 | 0.95 | 2.70 | 2.01 | 1.64 | 0.646 | - | 20/18 | 0.19/0.08 | 120 |
| Уфа, РЭБ Ок. Рев., 100 кв. ж. д., $\alpha Q$ | -   | 18.4 | 63.5 | 18.1 | 26.3 | 33.4 | 20.6 | 11.9 | 0.51 | 28.5 | 0.95 | 2.72 | 1.96 | 1.53 | 0.776 | - | 24/20 | 0.17/0.07 | 80  |
| Николаевка, автодорога, $\alpha Q_{II}$      | -   | 26.8 | 57.0 | 16.2 | 12.1 | 28.8 | 17.5 | 11.3 | 0.57 | 13.9 | 0.64 | 2.71 | 2.14 | 1.96 | 0.382 | - | 21/18 | 0.35/0.28 | 180 |
| Ейск, пассажир., причал, т + $\alpha Q_{II}$ | -   | 19.3 | 51.8 | 28.9 | 23.2 | 31.3 | 18.5 | 12.8 | 0.47 | 25.6 | 0.95 | 2.70 | 1.98 | 1.60 | 0.692 | - | 23/21 | 0.23/0.16 | 140 |

-50-

Чертеж 18/20

**Грунт - d, ed, am, vdQ - суглинок** различной консистенции

| Объект  |                   | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>В | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал | φ<br>норм/<br>расч. | C<br>норм/<br>расч.<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|---|-------------------|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|---------------------|--|--------------------------|
|   |                   | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                     |  |                          |
| Канал 289 <sup>а</sup>  | dQ <sub>ii</sub>  | 1.8        | 19.9  | 56.2 | 22.1  | 24.8 | 33.9           | 20.8           | 13.1                              | 0.30                | 27.7           | 0.96 | 2.72           | 1.97            | 1.65            | 0.754 | -                       | 19/13               | 0.31/0.19                                  | 140                      |
| Чкаловск  | dQ                | -          | 23.6  | 55.3 | 21.1  | 21.7 | 30.4           | 18.4           | 12.0                              | 0.27                | 23.9           | 0.90 | 2.70           | 1.98            | 1.64            | 0.645 | -                       | 23                  | 0.32                                       | 190                      |
| Ростов, дом ул. В-Нольная   | dQ <sub>i</sub>   | -          | -     | -    | -     | 21.4 | 33.0           | 18.6           | 14.4                              | 0.20                | 28.1           | 0.77 | 2.69           | 1.85            | 1.53            | 0.757 | -                       | 18/14               | 0.24/0.09                                  | 140                      |
| -----   | edQ               | -          | 36.0  | 38.6 | 25.4  | 17.7 | 30.9           | 17.4           | 12.6                              | 0.02                | 19.3           | 0.93 | 2.72           | 2.11            | 1.79            | 0.526 | -                       | 16/13               | 0.91/0.81                                  | 270                      |
| Чкаловск, ССРЗ Ульянова-Ленина                                      | dQ                | -          | 21.7  | 59.0 | 19.3  | 20.8 | 28.8           | 18.1           | 10.7                              | 0.27                | 23.0           | 0.89 | 2.69           | 2.00            | 1.66            | 0.620 | -                       | 21/19               | 0.25/0.11                                  | 190                      |
| Ростов, дом ул. Адыгейская  | dQ                | -          | -     | -    | -     | 0.24 | 0.37           | 0.23           | 0.14                              | 0.06                | 0.26           | 0.92 | 2.73           | 1.98            | 1.60            | 0.707 | -                       | 22/20               | 0.24/0.17                                  | 170                      |
| ----- Аксайская   | dQ                | -          | 31.8  | 47.7 | 20.5  | 0.21 | 0.32           | 0.20           | 0.12                              | 0.13                | 0.22           | 0.85 | 2.69           | 2.00            | 1.69            | 0.599 | -                       | 24/18               | 0.21/0.17                                  | 200                      |
| ----- больница водников   | dQ                | -          | 8.9   | 66.7 | 24.4  | 0.23 | 0.35           | 0.21           | 0.14                              | 0.20                | 0.24           | 0.98 | 2.72           | 2.04            | 1.66            | 0.636 | -                       | 13/8                | 0.58/0.36                                  | 120                      |
| ----- общежитие ГПТУ-11   | dQ                | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | -0.12               | -              | -    | -              | 2.09            | -               | 0.53  | -                       | 26/24               | 0.40/0.20                                  | 300                      |
| Багаевский %у I   | amQ <sub>ii</sub> | -          | 50.5  | 30.9 | 18.6  | 0.30 | 0.35           | 0.19           | 0.16                              | 0.69                | 0.33           | 0.91 | 2.69           | 1.84            | 1.42            | 0.894 | -                       | 15/13               | 0.15/0.08                                  | 70                       |
| Таганрог  | vdQ               | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | -0.31               | -              | -    | -              | 2.09            | -               | 0.54  | -                       | 27/25               | 0.9/0.7                                    | 270                      |
| <b>Грунт dQ - суглинок просадочный I типа, полутвердый, твердый</b> |                   |            |       |      |       |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                     |  |                          |
| Констант. %у, жил. спецконт.  | dQ                | -          | 28.1  | 51.4 | 20.5  | 15.5 | 33.1           | 19.4           | 13.7                              | -0.30               | 21.0           | 0.78 | 2.71           | 2.01            | 1.73            | 0.570 | -                       | 22/20               | 0.15/0.07                                  | 70                       |
| Ростов, дом ул. Адыгейская  | dQ                | -          | 23.8  | 62.0 | 14.2  | 0.18 | 0.32           | 0.21           | 0.11                              | -0.28               | 0.28           | 0.63 | 2.69           | 1.80            | 1.55            | 0.754 | -                       | 26                  | 0.66                                       | 70                       |
| Усть-Донецкий порт  | dQ                | -          | 37.5  | 45.0 | 17.5  | 0.16 | 0.26           | 0.15           | 0.11                              | 0.10                | 0.19           | 0.89 | 2.70           | 2.09            | 1.80            | 0.514 | -                       | 12/11, 10           | 0.42/0.29, 0.21                            | 250                      |
| Ростов, больница водников   | dQ                | -          | 8.4   | 70.6 | 21.0  | 0.20 | 0.32           | 0.20           | 0.12                              | 0.07                | 0.29           | 0.68 | 2.72           | 1.82            | 1.53            | 0.749 | -                       | 23/18               | 0.32/0.16                                  | 100                      |
| Ростов, общежит. ГПТУ-11  | dQ                | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.11                | -              | -    | -              | 2.04            | -               | 0.53  | -                       | 25/23               | 0.37/0.18                                  | 270                      |
| Усть-Донецкий, жил. кварт.  | dQ                | -          | 46.8  | 37.3 | 15.9  | 0.15 | 0.24           | 0.14           | 0.10                              | -0.05               | 0.19           | 0.77 | 2.68           | 2.05            | 1.79            | 0.508 | -                       | 25/23, 22           | 0.52/0.45<br>0.41                          | 150                      |

-51-

Чертеж  
18/21

**Грунт - d, vdQ - суглинок просадочный II типа, твердый.**

| Объект                                     | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число пласт. I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>V | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря при прокал. | φ°<br>норм/расч. | C <sub>v</sub><br>норм/расч.<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|--|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|------------------|---|--------------------------|
|  | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                             |                     |                |      |                |                 |                 |       |                    |                  |   |                          |
| Конст. г/у, водопр. сооруж, dQ             | -          | 34.5  | 49.4 | 16.1  | 13.9 | 30.0           | 19.9           | 10.1                        | -0.61               | 26.5           | 0.53 | 2.68           | 1.79            | 1.56            | 0.719 | -                  | 22               | 0.20  | 170                      |
| Усть-Донецк, 5 <sup>тм</sup> эт. ж. д, vdQ | -          | 51.9  | 36.6 | 11.5  | 13.4 | 26.0           | 16.2           | 9.8                         | -0.31               | 18.4           | 0.77 | 2.68           | 2.05            | 1.81            | 0.495 | -                  | 28/25            | 0.74/0.55   | 250                      |
| Ростов, жил. дом, ул. Аксайск, dQ          | -          | 30.9  | 51.7 | 17.4  | 0.16 | 0.29           | 0.18           | 0.11                        | -0.25               | 0.26           | 0.63 | 2.69           | 1.85            | 1.60            | 0.689 | -                  | 24/22            | 0.38/0.25   | 70                       |
| Усть-Донецк, жил. квартал, dQ              | -          | 42.6  | 41.6 | 15.8  | 0.08 | 0.24           | 0.15           | 0.09                        | -0.81               | 0.25           | 0.42 | 2.68           | 1.78            | 1.63            | 0.673 | -                  | 22/20            | 0.50/0.35   | 150                      |
| Таганрог vdQ                               | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                           | -0.44               | -              | -    | -              | 1.82            | -               | 0.74  | -                  | 27/25, 23        | 0.74/0.62/0.55                                      | 170                      |

**Грунт - dQ III - суглинок текучепластичный и тугопластичный (до затопления - просадочный)**

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |          |                 |     |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|----------|-----------------|-----|
| Волгодонск, причал Атоммаша <sup>слой 4<sup>б</sup></sup> | - | 26.6 | 51.4 | 22.0 | 0.25 | 0.28 | 0.17 | 0.11 | 0.74 | 0.25 | 1.00 | 2.72 | 2.03 | 1.63 | 0.67 | - | 10/8, 7  | 0.15/0.13, 0.12 | 90  |
| — " — " — слой 4 <sup>б</sup>                             | - | 17.8 | 58.6 | 23.6 | 0.25 | 0.31 | 0.18 | 0.13 | 0.34 | 0.24 | 0.97 | 2.75 | 2.04 | 1.65 | 0.63 | - | 19/12, 8 | 0.27/0.2; 0.15  | 160 |

**Грунт - dQ III - суглинок моренный, тугопластичный - твердый**

|                           |      |       |       |       |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |   |       |           |     |
|---------------------------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|
| Калинин, причал на Тверце | 1.4  | 40.7  | 36.3  | 21.6  | 14.4 | 24.5 | 14.1 | 10.4 | 0.08  | 15.0 | 0.94 | 2.71 | 2.21 | 1.94 | 0.400 | - | 24/22 | 0.42/0.14 | 550 |
| — " — речпорт, стрелка    | 3.7  | 44.0  | 35.8  | 16.5  | 23.1 | 23.1 | 13.5 | 9.6  | 0.01  | 13.6 | 0.97 | 2.72 | 2.25 | 1.98 | 0.367 | - | 15/10 | 1.09/0.87 | 550 |
| — " — участок пути        | 5.1  | 50.6  | 30.2  | 14.1  | 0.12 | 0.20 | 0.12 | 0.08 | 0.02  | 0.12 | 0.96 | 2.71 | 2.27 | 2.02 | 0.339 | - | 27/25 | 0.5/0.3   | 750 |
| Знаменитый, шлюз          | 10.9 | 40.7  | 36.0  | 12.4  | 10.6 | 19.7 | 12.5 | 7.2  | -0.24 | 12.1 | 0.92 | 2.75 | 2.29 | 2.06 | 0.334 | - | 32/25 | 0.55/0.36 | 360 |
| Калязин, причал           | 1-5  | 30-51 | 34-45 | 12-28 | 16   | 25   | 16   | 10   | 0.15  | 16   | 0.95 | 2.73 | 2.18 | 1.90 | 0.440 | - | 30/25 | 0.22/0.07 | 550 |
| Селигер, Осташков         | 3.3  | 40.6  | 33.3  | 22.8  | 0.16 | 0.23 | 0.13 | 0.10 | 0.32  | 0.17 | 0.97 | 2.72 | 2.15 | 1.84 | 0.473 | - | 14/12 | 0.35/0.18 | 500 |
| — " — Дубово              | 4.6  | 47.2  | 27.6  | 20.6  | 14.0 | 19.8 | 11.6 | 8.1  | 0.30  | 14.8 | 0.93 | 2.71 | 2.20 | 1.93 | 0.400 | - | 29/27 | 0.09/0.03 | 650 |
| — " — Зимник              | 6.7  | 47.3  | 25.7  | 20.3  | 14.4 | 20.3 | 12.2 | 8.1  | 0.27  | 14.9 | 0.96 | 2.71 | 2.21 | 1.93 | 0.404 | - | 24/22 | 0.3/0.1   | 550 |

**Грунт - a+fgQ III, e+fgQ III - суглинок мягкопластичный, полутвердый**

|                       |   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |   |       |           |     |
|-----------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|
| Знаменитый, a+fgQ III | - | 27.6 | 53.7 | 18.7 | 22.1 | 29.2 | 18.6 | 10.6 | 0.57 | 26.1 | 0.94 | 2.73 | 1.95 | 1.60 | 0.710 | - | 17/15 | 0.19/0.06 | 140 |
| — " — e+fgQ III       | - | 27.7 | 53.3 | 19.0 | 20.5 | 29.3 | 17.9 | 11.4 | 0.23 | 21.5 | 0.97 | 2.72 | 2.08 | 1.80 | 0.587 | - | 27/23 | 0.44/0.16 | 220 |

1521

чертеж 18/22

**Грунт  $dQ_{II}$  - суглинок моренный, полутвердый, твердый**

| Объект                                      | Грансостав |       |       |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>V | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал | φ°<br>норм/расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|---|------------|-------|-------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------|
|   | грав       | песок | пыль  | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                 |                                       |                          |
| Ким, канал 292                              | -          | -     | -     | -     | -    | -              | -              | -                                 | 0.2                 | -              | -    | -              | 2.11            | 1.80            | 0.50  | -                       | 22/18           | 0.25/0.22                             | 350                      |
| — " — Водники                               | -          | 62.5  | 24.0  | 13.5  | 11.3 | -              | -              | -                                 | 0.02                | -              | -    | -              | 2.25            | 2.02            | 0.337 | -                       | 24/22           | 0.42/0.14                             | 550                      |
| — " — Хлебниковский СМЗ                     | 12.4       | 49.1  | 26.3  | 12.2  | 13.7 | 20.3           | 12.5           | 7.8                               | 0.15                | 14.9           | 0.93 | 2.71           | 2.19            | 1.93            | 0.401 | -                       | 32              | 0.24                                  | 500                      |
| — " — Дубна, водно-оздоровительный комплекс | -          | -     | -     | -     | -    | -              | -              | -                                 | -                   | -              | -    | -              | 2.11            | -               | 0.50  | -                       | 25/23           | 0.12/0.03                             | 400                      |
| — " — канал 288                             | -          | -     | -     | -     | 23.6 | 32.5           | 20.7           | 11.8                              | 0.25                | -              | -    | -              | 2.01            | 1.62            | 0.673 | -                       | 8/6             | 0.33/0.22                             | 220                      |
| Белый городок                               | 5.4        | 47.1  | 31.6  | 15.9  | 14.1 | 22.2           | 13.0           | 9.2                               | 0.15                | 14.4           | 0.95 | 2.72           | 2.22            | 1.96            | 0.391 | -                       | 24/22           | 0.42/0.14                             | 550                      |
| Чкаловск                                    | 2.4        | 53.9  | 27.3  | 16.4  | 13.6 | 22.8           | 12.8           | 9.9                               | 0.04                | 15.3           | 0.89 | 2.71           | 2.16            | 1.92            | 0.413 | -                       | 24/22           | 0.42/0.14                             | 450                      |
| Белый городок, ССЗ                          | 5.1        | 46.0  | 31.7  | 17.2  | 14.2 | 22.0           | 12.6           | 9.4                               | 0.17                | 14.6           | 0.96 | 2.72           | 2.22            | 1.95            | 0.397 | -                       | 24/22           | 0.42/0.14                             | 550                      |
| — " — пионер/лагерь                         | 0-4.9      | 28-65 | 22-56 | 6-21  | 16.3 | 27.7           | 15.6           | 12.1                              | 0.04                | 17.9           | 0.97 | 2.71           | 2.15            | 1.84            | 0.483 | -                       | 16/13           | 0.83/0.62                             | 500                      |
| — " — слип                                  | 5.1        | 46.7  | 33.4  | 14.8  | 12.7 | 21.4           | 12.0           | 9.4                               | 0.08                | 12.8           | 0.97 | 2.72           | 2.27            | 2.02            | 0.349 | -                       | 24/22           | 0.42/0.14                             | 550                      |
| — " — блок бытовых                          | 4.3        | 49.6  | 32.4  | 13.7  | 11.6 | 20.9           | 12.3           | 8.9                               | -0.06               | 12.2           | 0.95 | 2.72           | 2.28            | 2.04            | 0.326 | -                       | 24/22           | 0.42/0.14                             | 300                      |
| Пироговское водохр., Рыб.-спорт.            | 3.9        | 53.6  | 25.5  | 17.0  | 15.2 | 20.9           | 12.6           | 8.3                               | 0.31                | 16.5           | 0.91 | 2.71           | 2.16            | 1.88            | 0.447 | -                       | 23/21           | 0.21/0.07                             | 450                      |
| Большая Волга, узел связи                   | 3.1        | 57.0  | 27.0  | 12.9  | 11.6 | 18.1           | 11.2           | 6.9                               | 0.07                | 13.6           | 0.86 | 2.70           | 2.21            | 1.97            | 0.369 | -                       | 25/23           | 0.12/0.03                             | 750                      |
| Пристань Калязин                            | -          | -     | -     | -     | 13.9 | 22.5           | 13.6           | 8.9                               | 0.08                | 14.0           | 0.96 | 2.71           | 2.25            | 2.00            | 0.36  | -                       | 29/20           | 0.89/0.21                             | 750                      |
| Устье р. Кимрки                             | 4.1        | 47.7  | 33.6  | 14.6  | 13.7 | 24.3           | 13.8           | 10.5                              | -0.03               | 13.2           | 0.95 | 2.72           | 2.25            | 2.00            | 0.358 | -                       | 24/22           | 0.42/0.14                             | 400                      |
| Рыбинск, причал МСЗ                         | -          | -     | -     | -     | 15.4 | 26.5           | 15.0           | 11.5                              | 0.03                | 15.4           | 0.97 | 2.73           | 2.21            | 1.93            | 0.419 | -                       | 23/19           | 0.81/0.47                             | 500                      |
| Белый городок, пионер/лагерь                | 5.1        | 53.3  | 29.7  | 11.9  | 14.2 | 21.3           | 13.1           | 8.2                               | 0.12                | 15.4           | 0.94 | 2.72           | 2.19            | 1.92            | 0.410 | -                       | 27/22           | 0.45/0.18                             | 430                      |

**Грунт -  $dQ_{II}$  - суглинок тугопластичный, полутвердый**

|                           |     |       |       |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |     |       |           |     |
|---------------------------|-----|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-----|-------|-----------|-----|
| Канал 300, Серебряный бор | -   | 12-58 | 29-68 | 10-18 | 21.3 | 28.7 | 15.5 | 13.2 | 0.36 | 19.0 | 0.99 | 2.69 | 2.12 | 1.78 | 0.511 | 3.6 | 21/19 | 0.15/0.11 | 120 |
| Малинский РМЗ             | 0.3 | 22.3  | 59.1  | 18.3  | 18.6 | 31.1 | 19.7 | 11.4 | 0.16 | 26.2 | 0.87 | 2.70 | 1.97 | 1.60 | 0.691 | -   | 18/13 | 0.27/0.16 | 160 |
| Канал 290, Западный берег | 5.8 | 37.1  | 37.8  | 19.3  | 0.24 | 0.32 | 0.19 | 0.13 | 0.49 | 0.25 | 0.98 | 2.72 | 2.03 | 1.64 | 0.668 | -   | 15/13 | 0.25/0.12 | 160 |

**Грунт-р<sub>д</sub>Q<sub>II</sub> - СУГЛИНОК** перигляциальный, твердый

| Объект   | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число<br>пласт.<br>I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>V | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря<br>при<br>прокал | φ°<br>норм/<br>расч | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|--|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|  | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                     |                                       |                          |
| Набережные Челны   | -          | 13.7  | 63.7 | 22.6  | 23.6 | 43.2           | 28.5           | 14.7                              | -0.32               | 26.6           | 0.86 | 2.74           | 1.94            | 1.58            | 0.731 | -                       | 19/17               | 0.34/0.19                             | 220                      |
| — " — причал форм.песка  | -          | 30.6  | 47.7 | 21.7  | 19.7 | 32.3           | 20.4           | 11.9                              | -0.06               | 27.8           | 0.83 | 2.72           | 1.90            | 1.55            | 0.756 | -                       | 19/17               | 0.34/0.19                             | 170                      |
| <b>Грунт- элювиальный и переотложенный СУГЛИНОК, твердый и мягкопластичный</b> |            |       |      |       |      |                |                |                                   |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                     |                                       |                          |
| Сарапул, пристань, еР <sub>2</sub> кз  | 7.4        | 21.8  | 49.7 | 21.1  | 16.2 | 37.3           | 24.4           | 12.9                              | -0.65               | 15.8           | 0.96 | 2.73           | 2.21            | 1.91            | 0.429 | -                       | 20/18               | 0.68/0.28                             | 300                      |
| Канал 288, переотлож. Q(K)   | -          | -     | -    | -     | 27.8 | 32.2           | 19.8           | 12.4                              | 0.69                | -              | -    | -              | 1.95            | 1.53            | 0.775 | -                       | 14/11               | 0.25/0.20                             | 120                      |

**Грунт - Q - супесь (кроме Q<sub>IV</sub>) ,** пластичная - твердая

|   |      |      |      |      |      |      |      |       |       |      |      |      |      |       |       |       |           |           |     |
|---|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-----------|-----------|-----|
| Чкаловск αQ <sub>III</sub>                                      | -    | 83.3 | 10.9 | 5.8  | 20.7 | 23.0 | 17.7 | 5.3   | 0.24  | 28.2 | 0.91 | 2.72 | 1.94 | 1.54  | 0.766 | -     | 20/18     | 0.19/0.08 | 100 |
| Заозерская РЭБ αQ <sub>III</sub>                                | -    | 57.7 | 33.8 | 8.5  | 20.1 | 23.4 | 17.2 | 6.2   | 0.37  | 22.8 | 0.91 | 2.73 | 2.02 | 1.68  | 0.621 | -     | 21/18     | 0.23/0.15 | 140 |
| Знаменитый, шлюз, α+δQ <sub>III</sub>                           | -    | 36.9 | 55.0 | 8.1  | 21.9 | 24.9 | 19.2 | 5.7   | 0.30  | 25.0 | 0.90 | 2.73 | 1.99 | 1.62  | 0.684 | -     | 22/20     | 0.14/0.04 | 160 |
| — " — " — β+δQ <sub>III</sub>                                   | -    | 23.8 | 65.7 | 10.5 | 21.4 | 24.8 | 18.6 | 6.2   | 0.32  | 22.0 | 0.96 | 2.73 | 2.07 | 1.70  | 0.600 | -     | 30/21     | 0.14/0.05 | 240 |
| Заозерская РЭБ, α+αQ <sub>III</sub>                             | -    | 67.2 | 23.4 | 9.4  | 15.0 | 21.5 | 16.6 | 4.9   | -0.31 | 16.3 | 0.86 | 2.73 | 2.15 | 1.89  | 0.444 | -     | 24/22     | 0.42/0.14 | 320 |
| Осташков, Селигер αQ <sub>III</sub>                             | 1.9  | 52.4 | 26.3 | 19.4 | 14.2 | 18.0 | 12.0 | 6.0   | 0.36  | 14.5 | 0.94 | 2.70 | 2.21 | 1.94  | 0.392 | -     | 39        | 0.09      | 400 |
| Набережные Челны, пр. форм.песка р <sub>д</sub> Q <sub>II</sub> | 62.7 | 28.3 | 9.0  | 16.6 | 24.5 | 19.0 | 5.5  | -0.59 | 20.3  | 0.81 | 2.69 | 2.03 | 1.74 | 0.546 | -     | 21/19 | 0.25/0.11 | 240       |     |
| Крюково, радицентр, α+δQ <sub>II</sub>                          | -    | 62.4 | 26.2 | 11.4 | 10.0 | 17.5 | 11.7 | 5.8   | -0.29 | 14.4 | 0.70 | 2.71 | 2.14 | 1.95  | 0.390 | -     | 25/23     | 0.12/0.03 | 300 |
| Малинский РМЗ, δQ <sub>II</sub>                                 | -    | 41.9 | 47.7 | 10.4 | 19.7 | 23.3 | 18.1 | 5.2   | 0.19  | 24.1 | 0.86 | 2.70 | 1.98 | 1.64  | 0.651 | -     | 21/19     | 0.25/0.11 | 110 |
| Кочевник, р.Протва αQ   | 2.9  | 60.7 | 24.7 | 11.7 | 11.8 | 18.0 | 12.7 | 5.3   | -0.13 | 16.0 | 0.78 | 2.69 | 2.11 | 1.88  | 0.428 | -     | 23/21     | 0.21/0.07 | 240 |
| Чкаловск dQ   | -    | 38.2 | 58.4 | 3.4  | 19.1 | 24.5 | 20.7 | 4.0   | -0.40 | 23.1 | 0.83 | 2.67 | 1.96 | 1.65  | 0.618 | -     | 21        | 0.25      | 160 |
| Заозерская РЭБ α+dQ   | -    | 70.7 | 20.5 | 8.8  | 18.6 | 22.5 | 16.0 | 6.5   | -0.38 | 20.1 | 0.93 | 2.71 | 2.09 | 1.76  | 0.542 | -     | 31/29     | 0.08/0.07 | 260 |

Черт.  
15/24

**Грунт - еС - известково - доломитовая мука**

| Объект                   | Грансостав |       |      |       | W    | WL   | Wp   | число пласт. I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub> В | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря при прокал. | φ° норм/расч. | C норм/расч. кгс/см <sup>2</sup> | E кгс/см <sup>2</sup> |
|--------------------------|------------|-------|------|-------|------|------|------|-----------------------------|------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|--------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------|
|                          | грав.      | песок | пыль | глина |      |      |      |                             |                  |                |      |                |                 |                 |       |                    |               |                                  |                       |
| Северка, гидроузел       | 1.3        | 23.5  | 65.4 | 8.8   | 22.3 | 27.2 | 22.0 | 5.2                         | -0.15            | 23.2           | 0.96 | 2.83           | 2.10            | 1.70            | 0.699 | -                  | -             | -                                | -                     |
| Калинин                  | -          | 35.7  | 59.9 | 4.4   | 19.0 | -    | -    | -                           | -                | 19.0           | 1.00 | 2.78           | 2.16            | 1.82            | 0.527 | -                  | 16/14         | 0.6/0.4                          | 200                   |
| — " —                    |            |       |      |       |      | при  |      |                             |                  |                |      |                |                 |                 |       |                    | 8/6           | 0.2/0.1                          | -                     |
| Андреевка, новая плотина | 31.7       | 26.3  | 33.9 | 8.1   | 29.2 | 31.7 | 21.6 | 10.1                        | 0.75             | 30.9           | 0.95 | 2.83           | 1.95            | 1.51            | 0.874 | -                  | 35/33         | -                                | 200                   |

**Грунт - е - щебенистый и дресвяный**

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |           |     |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----------|-----|
| Азовский порт - щебень с ракушей и илом  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 21/19 | -         | -   |
| Калинин - щебень с дресвой в известковой муке  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 23/19 | 0.48/0.26 | 300 |
| Набережные Челны, набережная, - щебень песчаника и известняка с глин. заполнит. до 50% | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 29/-  | 0.10/-    | -   |
| Андреевка, новая плотина - дресвяно-щебенистый грунт с заполнителем из песка и муки    | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 37/35 | -         | 400 |
| Нежеголь, еС <sub>г</sub> - щебень и дресва карбонатных пород                          | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 34/32 | 0.01/-    | 300 |
| Воскресенск, еС - дресвяно-щебенистый грунт с мукой                                    | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 14/12 | 0.4/0.25  | 200 |

**Грунт - ракуша с песком**

|             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|
| Ейский порт | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 23/21 | - | - |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|

### Грунт - известняк

| Объект  |                                       | $I_L$<br>В | $\gamma_{об}$ | $\gamma_{ск}$ | $e$ | потеря<br>при<br>прокаля | $\varphi^\circ$<br>норм/расч. | $C$<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | $E$<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|---|---------------------------------------|------------|---------------|---------------|-----|--------------------------|-------------------------------|---|----------------------------|
| Наб. Челны, причал форм. песка, Р <sub>2</sub> кз, крепкий                        |                                       | -          | 2.10          | -             | -   | -                        | 37/35                         | 10/-                                    | -                          |
| _____   | _____ трещиноватый                    | -          | 2.10          | -             | -   | -                        | 35/33                         | 7/-                                     | -                          |
| Софьино, предел прочности при сжатии = 60 кгс/см <sup>2</sup> ; Кф = 16-80 м/сут. |                                       | -          | 2.15          | -             | -   | -                        | -                             | -                                       | 600                        |
| Андреевка, _____  | _____ = 91-998 _____ Кф = 16-50 _____ | -          | 2.15          | -             | -   | -                        | -                             | -                                       | -                          |
| Северка, _____  | _____ = 100-600 _____                 | -          | 2.16          | -             | -   | -                        | -                             | -                                       | -                          |

### Грунт - песчаник

|                      |                                 |   |      |   |      |   |       |        |     |
|----------------------|---------------------------------|---|------|---|------|---|-------|--------|-----|
| Красный Ключ         | выветрелый, слабый              | - | 2.07 | - | 0.58 | - | 32/30 | 0.05/- | 230 |
| _____                | трещиноватый, крепкий           | - | 2.09 | - | 0.57 | - | 33/31 | 0.06/- | 260 |
| Константиновский Г/у | трещиноватый, средней крепости. | - | 2.29 | - | 0.44 | - | 37/34 | -/0.12 | 470 |
| Нижнекамск           | мелкозернистый, слабый          | - | 2.07 | - | 0.58 | - | -     | -      | 250 |

### Грунт - мергель

|   |  |      |      |   |      |   |   |   |     |
|---|--|------|------|---|------|---|---|---|-----|
| Чкаловск, ССРЗ им. Ульянова-Ленина, глинистый |  | -0.2 | 2.01 | - | 0.60 | - | - | - | 450 |
|---|--|------|------|---|------|---|---|---|-----|

### Грунт - вапн (аргиллито-песчаник)

|                                   |  |       |      |      |      |       |   |    |      |   |
|-----------------------------------|--|-------|------|------|------|-------|---|----|------|---|
| Пермский порт, Р <sub>2</sub> , . | предел прочности при сжатии = 31 кгс/см <sup>2</sup> | 14.6  | 0.95 | 2.21 | 1.94 | 0.397 | - | 20 | 0.25 | - |
|                                   |  | $w_0$ | $G$  |      |      |       |   |    |      |   |

черт  
18/26

-56-



| ГРУНТ - АЛЕВРИТ  |            |       |      |       |      |                |                |                             |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                  |                                       |                          |
|--|------------|-------|------|-------|------|----------------|----------------|-----------------------------|---------------------|----------------|------|----------------|-----------------|-----------------|-------|-------------------------|------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Объект   | Грансостав |       |      |       | W    | W <sub>L</sub> | W <sub>p</sub> | число пласт. I <sub>p</sub> | I <sub>L</sub><br>B | W <sub>0</sub> | G    | γ <sub>s</sub> | γ <sub>об</sub> | γ <sub>ск</sub> | e     | потеря при прокалывании | φ°<br>норм/расч. | C<br>норм/расч<br>кгс/см <sup>2</sup> | E<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|  | грав.      | песок | пыль | глина |      |                |                |                             |                     |                |      |                |                 |                 |       |                         |                  |                                       |                          |
| Волгоград, лесной причал P <sub>g2</sub> t <sub>z2</sub> | 1.0        | 56.1  | 22.7 | 20.2  | 29.2 | 46.6           | 29.9           | 16.7                        | -0.11               | 30.9           | 0.94 | 2.66           | 1.89            | 1.46            | 0.822 | -                       | 30               | 0.30                                  | 300                      |
| Тобольск, база МТС, P <sub>g3</sub> t <sub>z1</sub>      | -          | 26.7  | 62.5 | 10.8  | 36.0 | 42.6           | 32.0           | 10.6                        | 0.38                | 34.2           | 0.98 | 2.67           | 1.87            | 1.39            | 0.912 | -                       | 30/25            | 0.27/0.10                             | 200                      |
| — " — ковш — " —   | -          | 26.2  | 63.8 | 10.0  | 31.8 | 39.6           | 29.7           | 9.9                         | 0.03                | 33.7           | 0.96 | 2.69           | 1.89            | 1.44            | 0.875 | -                       | 30/25            | 0.27/0.10                             | 200                      |
| — " — НК — " —   | -          | -     | -    | -     | 31.6 | 39.9           | 29.3           | 10.6                        | 0.20                | 32.6           | 0.92 | 2.70           | 1.89            | 1.44            | 0.880 | -                       | 30/25            | 0.22/0.10                             | 200                      |
| — " — причал СТК — " —                                   | -          | 29.6  | 62.5 | 7.9   | 0.33 | 0.38           | 0.27           | 0.11                        | 0.51                | 0.35           | 0.97 | 2.68           | 1.86            | 1.39            | 0.926 | -                       | 30/25            | 0.22/0.10                             | 200                      |
| — " — Сумкино, СРЗ — " —                                 | -          | 9.5   | 84.0 | 6.5   | 36.8 | 44.5           | 34.3           | 10.2                        | 0.12                | 36.0           | 0.98 | 2.70           | 1.85            | 1.36            | 0.970 | -                       | 26/23            | 0.2/0.17                              | 115                      |
| Пермь, здание КРП, P <sub>2</sub> ил                     | 31.9       | 28.1  | 31.4 | 8.6   | 18.4 | 29.2           | 20.8           | 8.4                         | -0.39               | 18.9           | 0.92 | 2.72           | 2.12            | 1.81            | 0.515 | -                       | 19/17            | 0.34/0.19                             | 200                      |
| Николаевский Г/у, Г <sub>2</sub>                         | -          | -     | -    | -     | -    | -              | -              | -                           | 0.40                | -              | -    | -              | 1.85            | -               | 0.93  | -                       | 21               | 0.64                                  | 200                      |

### ГРУНТ - АЛЕВРОЛИТ

|  |   |   |   |   |   |   |   |   |       |   |   |      |      |   |      |   |       |          |     |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|------|------|---|------|---|-------|----------|-----|
| Красный Ключ, P <sub>2</sub>             | - | - | - | - | - | - | - | - | -0.37 | - | - | -    | 2.15 | - | 0.50 | - | 27/26 | 0.4/0.24 | 350 |
| Донбасс, „Основания и фундаменты“ №2-79г | - | - | - | - | - | - | - | - | -     | - | - | 2.70 | 2.02 | - | 0.47 | - | -     | -        | -   |

### ГРУНТ - АРГИЛЛИТ

|   |     |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |       |   |       |          |     |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|----------|-----|
| Наб. Челны, причал формлеска P <sub>2</sub> | 1.2 | 28.5 | 50.1 | 20.2 | 12.5 | 30.1 | 21.4 | 8.7  | -1.02 | 17.4 | 0.72 | 2.75 | 2.09 | 1.86 | 0.478 | - | 29/27 | 0.4/0.2  | 400 |
| Красный Ключ P <sub>2</sub>                 | -   | -    | -    | -    | 20.9 | 47.7 | 29.0 | 18.7 | -0.43 | 22.7 | 0.92 | 2.76 | 2.06 | 1.73 | 0.63  | - | 20/18 | 0.65/0.4 | 300 |
| Донбасс, „Основан. и фонд.“ №2-79г          | -   | -    | -    | -    | 0.22 | -    | -    | -    | -     | -    | -    | 2.70 | 2.01 | -    | 0.51  | - | -     | -        | -   |

### ГРУНТ - ГЛИНИСТЫЙ СЛАНЕЦ

|                               |   |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |       |   |       |           |     |
|-------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|---|-------|-----------|-----|
| Константин. Г/у, гидрот соор. | - | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -   | -    | -    | -    | -    | 22.2 | -    | 0.44  | - | 36/33 | 0.12/0.07 | 470 |
| — " — плотина, рыбоход. шлюз  | - | 45.2 | 33.6 | 21.2 | 15.9 | 25.9 | 17.3 | 8.6 | 0.07 | 16.1 | 0.99 | 2.74 | 2.20 | 1.90 | 0.442 | - | 36/33 | 0.12/0.07 | 470 |

57

422.18/27

## Скальные грунты

Физико-механические свойства (по данным справочника инженера-геолога линейных изысканий, Ш.М Шнайдер - 1962г.)

| Наименование грунта | Район              | $\gamma_s$ ,<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{об}$ ,<br>г/см <sup>3</sup> | E,<br>умнож.<br>на 10 <sup>5</sup> ,<br>кгс/см <sup>2</sup> | Временное сопротивление сжатию, кгс/см <sup>2</sup> |                            |                                 |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|---|----------------------------|---------------------------------|
|                     |                    |                                   |                                      |   | в воздухе в сухом состоянии                         | в водонасыщенном состоянии | после 25-кратного замораживания |
| Гранит              | Украина            | 2.69                              | 2.64                                 | 6.77  | 2032  | 1736                       | 1684                            |
|                     | Пермская обл.      | -                                 | 2.67                                 | -   | 1402  | 993                        | -                               |
|                     | Кавказ             | 2.67                              | 2.64                                 | 3.98  | 2076  | 1863                       | 1727                            |
| Песчаник            | Ленинград          | -                                 | 2.20                                 | -   | 242   | 70                         | -                               |
|                     | Самарская Лука     | -                                 | 2.34                                 | 4.95  | 2186  | -                          | -                               |
|                     | Средний Урал       | -                                 | 2.50                                 | -   | 1197  | -                          | 932                             |
| Известняк           | Калининская обл.   | -                                 | 2.36                                 | 2.58  | 720   | -                          | -                               |
|                     | Ленинградская обл. | -                                 | 2.65                                 | -   | 1029  | 801                        | -                               |
|                     | Подмосковье        | 2.69                              | 2.19                                 | 2.51  | 586   | -                          | -                               |
|                     | Калужская обл.     | -                                 | 2.59                                 | 6.21  | 1875  | -                          | -                               |
|                     | Рязанская обл.     | -                                 | 2.26                                 | 1.75  | 546   | -                          | -                               |
|                     | Тульская обл.      | -                                 | 2.47                                 | 4.81  | 964   | -                          | -                               |
|                     | Владимирская обл.  | -                                 | 2.39                                 | 2.00  | 410   | -                          | -                               |
|                     | Поволжье           | 2.82                              | 2.25                                 | 4.19  | 720   | -                          | -                               |
|                     | Пермская обл.      | -                                 | 2.43                                 | -   | 693   | 374                        | -                               |
|                     | Коми АССР          | -                                 | 2.56                                 | -   | 1497  | 1311                       | 1214                            |
|                     | Казахстан          | -                                 | 2.68                                 | -   | 1259  | 723                        | -                               |
|                     | Дальний Восток     | -                                 | 2.49                                 | -   | 1175  | 728                        | 491                             |
| Доломит             | Подмосковье        | 2.73                              | 2.50                                 | 2.81  | 760   | -                          | -                               |
|                     | Самарская Лука     | 2.83                              | 2.62                                 | 4.29  | 1510  | -                          | -                               |

## Физико-механические свойства

скальных грунтов (по данным справочника техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам, Москва-1982г.)

| Район,<br>возраст.                               | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{об}$<br>г/см <sup>3</sup> | $e$        | W<br>%    | Врем сопротивл.<br>сжатию, кгс/см <sup>2</sup> |                           |
|--|---------------------------------|------------------------------------|------------|-----------|--|---------------------------|
|  |                                 |                                    |            |           | в возд.-<br>сухом сост.                        | в водонасы-<br>щен. сост. |
| <b>Песчаник прочный</b>                          |                                 |                                    |            |           |  |                           |
| Пензенская обл                                   | -                               | 1,75-2,17                          | -          | 1,54-17,9 | 451-1611                                       | 173-1162                  |
| Воркута  | 2,80                            | 2,67                               | 0,05       | 0,08      | 932  | -                         |
| Прикаспий  | -                               | 2,47-2,58                          | -          | 0,97-2,56 | 377-923  | 515-562                   |
| Средний Урал                                     | -                               | 2,38-2,61                          | -          | 0,12-4,30 | 800-1684                                       | -                         |
| Прибайкалье                                      | 2,7-2,8                         | 2,23-2,64                          | 0,06-0,20  | 2,3-5,0   | 430-1418                                       | 350-933                   |
| Восточная Сибирь                                 | 2,6-2,79                        | 1,72-2,28                          | 0,002-0,54 | 2-12      | 320-2170                                       | 50-1900                   |
| Дальний Восток                                   | 2,27-2,81                       | 1,99-2,04                          | -          | 0,12-0,30 | 1000-1620                                      | -                         |
| <b>Песчаник средней прочности</b>                |                                 |                                    |            |           |  |                           |
| Ленинград  | -                               | 2,14-2,23                          | -          | 6,97-9,9  | 194-295  | 16-170                    |
| Приднестровье                                    | 2,65-2,68                       | 2,09-2,44                          | 0,13-0,26  | 3,7       | 231-893  | 195-700                   |
| Прикаспий  | -                               | 2,13-2,23                          | -          | 9,8-11,6  | 195-225  | -                         |
| <b>Алевролит</b>                                 |                                 |                                    |            |           |  |                           |
| Донбасс, С, Р, Т                                 | 2,64-2,79                       | 2,16-2,55                          | -          | 0,03-0,25 | 140-210  | -                         |
| Восточная Сибирь, С <sub>2</sub> -Р <sub>2</sub> | 2,69-2,82                       | 2,15-2,67                          | 0,27-0,43  | -         | 180-1280                                       | 170-290                   |
| Забайкалье, J-К                                  | 2,56-2,68                       | 1,91-2,18                          | 0,38-0,64  | 0,14-0,23 | 24-480   | -                         |
| <b>Конгломерат</b>                               |                                 |                                    |            |           |  |                           |
| Кривой Рог                                       | -                               | 2,60-2,75                          | 0,004-0,04 | -         | 430-1400                                       | -                         |
| Забайкалье, J-К                                  | 2,49-2,68                       | 2,33-2,44                          | 0,1-0,16   | -         | 180-300  | -                         |
| Дальний Восток, N                                | 2,70                            | 2,61-2,65                          | 0,03       | 0,40-0,67 | 2400-2870                                      | -                         |
| <b>Известняк</b>                                 |                                 |                                    |            |           |  |                           |
| Архангельская обл, С <sub>2</sub>                | 2,75-2,78                       | 1,97-2,51                          | 0,18-0,25  | 1,4-4,0   | 530-1610                                       | 710-1150                  |
| Сибирь, E  | 2,72-2,73                       | 2,63-2,71                          | 0,004-0,01 | 0,09-0,86 | 800-1000                                       | 2600                      |
| Донбасс, J <sub>3</sub> -K <sub>2</sub>          | 2,61-2,71                       | 1,83-2,58                          | 0,12-0,35  | -         | 90-230   | -                         |
| Подмосковье                                      | 2,73                            | 2,19-2,22                          | 0,27       | 3,5-9,1   | 230-500  | -                         |
| Поволжье, С <sub>3</sub>                         | 2,69                            | 2,25                               | 0,20       | 4,93      | 720  | -                         |
| Тольятти, С <sub>3</sub> -Р <sub>1</sub>         | -                               | 2,27                               | 0,20       | 5,04      | 650  | -                         |

**Физико-механические свойства**  
аргиллита и мела (по данным справочника  
техника-геолога, Москва-1982г.)

| Район  | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{об}$<br>г/см <sup>3</sup> | $e$       | $W$<br>%     | $\varphi$<br>градус | $C$<br>кгс/см <sup>2</sup> | Временное<br>сопротивл<br>сжатию,<br>кгс / см <sup>2</sup> |
|--|---------------------------------|------------------------------------|-----------|--------------|---------------------|----------------------------|--|
| <b>Аргиллит</b>  |                                 |                                    |           |              |                     |                            |  |
| Приднестровье  | —                               | 2.40                               | 0.20      | 0.37         | 24                  | 0.43                       | 203-364  |
| Донбасс  | 2.72-2.79                       | 2.40-2.50                          | —         | —            | —                   | —                          | 130-270  |
| Западная Сибирь (слабый)                                       | —                               | 1.90-1.99                          | 0.51-0.59 | 0.20-0.22    | 15-21               | 2.6-3.8                    | 32   |
| Западная Сибирь (прочный)                                      | —                               | 2.11                               | 0.48      | 0.17         | 27                  | 5.4                        | 688  |
| Предуралье (вапны)   | 2.75                            | 2.10                               | 0.49      | —            | 19                  | 0.1                        | —  |
| Восточная Сибирь   | 2.69-2.82                       | 2.15-2.40                          | 0.27-0.43 | 0.06-0.14    | —                   | —                          | 180-1280   |
| Воркута  | —                               | 2.57                               | 0.11      | 0.15         | 35                  | 1.39                       | 556  |
| Прибайкалье  | 2.68-2.79                       | 2.29-2.50                          | —         | —            | —                   | —                          | 120-420  |
| <b>Мел</b>   |                                 |                                    |           |              |                     |                            |  |
| Ровно  | 2.68-2.73                       | 1.65-1.85                          | 0.63-1.00 | 0.21-0.34    | —                   | —                          | —  |
| Москва   | 2.65                            | 1.40                               | 2.4       | 0.81         | 10                  | 0.25                       | —  |
| Губкин Белгород. обл.  | —                               | 1.90                               | 0.83      | 0.30         | —                   | —                          | 20   |
| Белгород   | —                               | 1.88                               | 0.84      | 0.27         | —                   | —                          | —  |
| Донбасс  | 2.30-2.84                       | 1.44-1.78                          | —         | 0.11-0.30    | 25-30               | 0.2-0.7                    | 25-75  |
| Вольск   | —                               | —                                  | —         | 0.11-0.16    | —                   | —                          | 11-20  |
| Приднестровье  | 2.62-2.74                       | 1.22-2.20                          | 0.51-1.20 | —            | 20-32               | 4.4-5.0                    | 17-28  |
| <b>Механические свойства сухого и<br/>водонасыщенного мела</b> |                                 |                                    |           |              |                     |                            |  |
| Характеристика   |                                 |                                    |           | Сухой<br>мел |                     | Водонасыщенный<br>мел      |  |
| Временное сопротивление сжатию, кгс/см <sup>2</sup>            |                                 |                                    |           | 27-45        |                     | 5.5-25                     |  |
| Коэффициент Пуассона   |                                 |                                    |           | 0.29-0.33    |                     | 0.37-0.39                  |  |
| Угол внутреннего трения, градус                                |                                 |                                    |           | 24-30        |                     | 1-5                        |  |
| Удельное сцепление, кгс/см <sup>2</sup>                        |                                 |                                    |           | 7-8.7        |                     | 4.1-7.7                    |  |

## Физико-механические свойства

доломита и мергеля (по данным справочника техника - геолога, Москва - 1982 г.)

| Район, возраст                  | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{об}$<br>г/см <sup>3</sup> | $e$        | W<br>%    | Временное сопротивление сжатию, кгс/см <sup>2</sup> |                         |  |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|------------|-----------|---|-------------------------|--|
|                                 |                                 |                                    |            |           | в воздушно-сухом сост.                              | в водонасыщен. состоян. |  |
| <b>Доломит</b>                  |                                 |                                    |            |           |   |                         |  |
| Литва, D                        | -                               | 2,20-2,57                          | -          | -         | 165-970   | -                       |  |
| Эстония                         | -                               | 2,03-2,46                          | -          | 3,8-14,4  | 267-866   | 26-645                  |  |
| Ленинградская обл, O-S          | 2,88                            | 2,21-2,68                          | 0,13-0,25  | 1,3-7,4   | 370-1430  | 190-1190                |  |
| Архангельск, C <sub>2</sub>     | 2,71-2,84                       | 2,07-2,38                          | 0,18-0,25  | 3,9-6,7   | 410-975   | 450-790                 |  |
| Донбасс, P <sub>1</sub>         | 2,89-2,95                       | 2,43-2,45                          | 0,19-0,20  | -         | 520-870   | -                       |  |
| Гор. Мягково, C <sub>2-3</sub>  | -                               | 2,39                               | 0,002      | 5,1       | 1157  | 943                     |  |
| Зубцовский гидроузел            | -                               | 2,17                               | 0,003      | 10,7      | 483   | 466                     |  |
| Поволжье, C <sub>1</sub>        | 2,84                            | 2,45                               | 0,16       | -         | 941   | -                       |  |
| Тольятти, C <sub>3</sub>        | 2,80                            | 2,48                               | 0,14       | 3,4       | 844   | 749                     |  |
| Западная Сибирь, E              | 2,74-2,84                       | 2,68-2,72                          | 0,007-0,06 | 0,28      | 400-2200  | -                       |  |
| Прибайкалье, E                  | 2,83                            | 2,69                               | 0,05       | 1,5       | 1248  | 1073                    |  |
| Дальний Восток                  | 2,81-2,90                       | 2,71-2,84                          | 0,01-0,03  | 0,24-1,16 | 1126-2307   | -                       |  |
| Норильск, S <sub>2</sub>        | -                               | 2,78                               | -          | -         | 1200  | -                       |  |
| <b>Мергель</b>                  |                                 |                                    |            |           |   |                         |  |
| Череповец                       | 2,8                             | 2,0-2,66                           | 0,08       | 0,05-0,17 | 300-400   | -                       |  |
| Москва                          | 2,65                            | 1,65                               | 1,3        | 0,45      | -   | -                       |  |
| Воронежская обл, K <sub>2</sub> | 2,76                            | 1,96-2,05                          | 0,64-0,65  | 0,19-0,24 | -   | -                       |  |
| Белгород, K <sub>2</sub>        | 2,70                            | 1,90                               | 0,78       | 0,25      | 13-55   | -                       |  |
| Соликамск, P <sub>1</sub>       | -                               | 2,09-2,31                          | 0,36-0,58  | 0,13-0,19 | 24-25   | -                       |  |
| Западная Сибирь                 | 2,65                            | 1,56-2,14                          | 0,42-1,1   | 0,13-0,32 | -   | -                       |  |
| Средняя Азия                    | 1,77-2,76                       | 1,49-2,13                          | 0,09-0,39  | -         | 140-350   | -                       |  |
| Прибайкалье, E                  | 2,65-2,77                       | 2,45-2,51                          | -          | -         | 420-980   | -                       |  |

Чертеж 19/4

**Физико-механические свойства  
ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ** (по данным справочника  
техника - геолога, Москва - 1982г)

| Район                 | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{об}$<br>г/см <sup>3</sup> | $e$       | $W$<br>%  | $\varphi$<br>градус | $C$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $E$<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|---------------------|----------------------------|----------------------------|
| Горький, плотная      | —                               | —                                  | —         | 0,05-0,22 | 29-39               | 0-0,15                     | 18                         |
| — " — сред. плотности | —                               | —                                  | —         | 0,05-0,22 | 26-33               | 0-0,05                     | —                          |
| — " — рыхлая          | —                               | —                                  | —         | 0,05-0,22 | 22-29               | 0-0,06                     | —                          |
| Куйбышевская обл.     | 2,81-2,89                       | 1,48-2,03                          | 0,5-1,2   | —         | 43-47               | —                          | —                          |
| Владимирская обл.     | 2,81-2,84                       | 1,76-1,79                          | 0,88-0,91 | 0,14-0,18 | 26-37               | 0,37-0,48                  | 180-190                    |
| Архангельская обл.    | 2,77-2,81                       | 1,89                               | 0,83      | 0,25      | 35                  | 0,07                       | 60-80                      |
| — " — " —             | 2,83-2,87                       | 1,72-1,75                          | 0,84-0,90 | 0,14-0,15 | 33                  | 0,04                       | 70-80                      |

**Физико-механические свойства  
КРЕМНИСТЫХ ПОРОД** (справочник техника-геолога)

| Породы                 | Район     | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{об}$<br>г/см <sup>3</sup> | $e$       | $W$<br>%  | Времен. сопротивл.<br>сжатию, кгс/см <sup>2</sup> |                         |
|------------------------|-----------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|---|-------------------------|
|                        |           |                                 |                                    |           |           | в сухом<br>состоянии                              | в водонас.<br>состоянии |
| Диатомит               | Приволжье | —                               | 0,73-1,35                          | 0,62-1,31 | 0,23-0,45 | 22-36   | 1-6                     |
| Диатомит               | Урал      | 2,27-2,36                       | 0,73-0,85                          | 1,64-2,12 | 0,3-0,4   | 20-40   | 1-5                     |
| Опока                  | Урал      | —                               | 0,9-1,05                           | —         | —         | 48-62   | 10-15                   |
| Опока окремнелая       | Урал      | —                               | 1,3-1,7                            | —         | —         | 70-480  | —                       |
| Радиолярит опокovidный | Курган    | 2,47-2,49                       | 1,56-1,62                          | 1,30-1,47 | 0,5-0,57  | —   | —                       |

**Физико-механические свойства  
ТУФА** (справочник техника-геолога)

| Район, прочность,<br>возраст          | $\gamma_s$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{об}$<br>г/см <sup>3</sup> | $e$       | $W$<br>% | Временное сопротивлен.<br>сжатию, кгс/см <sup>2</sup> |                           |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------|----------|---|---------------------------|
|                                       |                                 |                                    |           |          | в сухом<br>состоянии                                  | в водонасыщ.<br>состоянии |
| Вост. Сибирь, прочный, Т <sub>1</sub> | 2,69-2,79                       | 2,31-2,79                          | 0,05-0,56 | 1-11     | 800-970   | 550-600                   |
| Крым, сред. прочный, J <sub>2</sub>   | 2,75-2,78                       | 2,42-2,52                          | —         | 2,1-3,1  | 373-570   | 329-386                   |
| Якутия, сред. прочный                 | 2,84                            | 1,6-2,56                           | 0,08-0,49 | 8,1      | 245   | 135                       |
| Карпаты, малопрочный, N               | —                               | 1,11-1,77                          | до 1,2    | 28-35    | 25-160  | —                         |

# Прочностные свойства скальных грунтов Украины

при неравномерном трехосном динамическом нагружении

(журнал „ Основания, фундаменты и механика грунтов“, № 5-1978г)

| №<br>п/п | Наименование грунта                                | $\gamma_{об},$<br>г/см <sup>3</sup> | $\gamma_{ск},$<br>г/см <sup>3</sup> | $e$       | $W,$<br>% | Прочность<br>грунта на<br>сжатие,<br>кгс / см <sup>2</sup> | $\varphi^\circ$ |
|----------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|--|-----------------|
| 1        | Песчаник среднезернистый на известковистом цементе | 2.26-2.52                           | 2.22-2.50                           | 0.04-0.16 | 0.2-3     | 812  | 38-50           |
| 2        | Песчаник глинистый                                 | 2.15-2.56                           | 2.14-2.52                           | 0.05-0.22 | 0.5-3     | -  | 39-51           |
| 3        | Алевролит  | 2.40-2.77                           | 2.38-2.75                           | 0.04-0.08 | 0.8-1.2   | 400-640  | 22-37           |
| 4        | Известняк силурийский                              | 2.57-2.58                           | 2.57-2.58                           | 0.01-0.22 | 0         | 810  | 36              |
| 5        | Известняк - ракушечник                             | 1.60-2.05                           | -                                   | -         | -         | 89   | -               |
| 6        | Сланец углистый                                    | 2.58-2.65                           | 2.58-2.65                           | 0.04      | 0         | 670  | 43              |
| 7        | Каменный уголь (антрацит)                          | 1.57-1.58                           | 1.57-1.58                           | -         | 0         | 325  | 30-42           |

Классификация грунтов и пород по трудности разработки их одноковшовым экскаватором. СНиП IV-10. Таб. 10-1.

| № п. п | Наименование грунта и пород   | Объемный вес, т/м <sup>3</sup> | Группа грунтов и пород |
|--------|---|--------------------------------|------------------------|
| 1.     | Строительный мусор слежавшийся  | 1.8                            | II                     |
|        | То же, сцементированный   | 1.9                            | III                    |
| 2      | Чернозем естественной влажности   | 1.3                            | I                      |
|        | То же, отвердевший (сухой)  | 1.2                            | II                     |
| 3      | Растительный слой без корней  | 1.2                            | I                      |
|        | То же, с корнями  | 1.4                            | II                     |
| 4      | Торф с корнями тоньше 30 мм   | 0.8                            | I                      |
|        | То же, с корнями более 30 мм  | 1.0                            | II                     |
| 5      | Глина:  |                                |                        |
|        | а) жирная с галькой, гравием и щебнем до 10% по объему                                  | 1.8                            | II                     |
|        | б) То же, с включениями более 10%   | 1.9                            | III                    |
|        | в) тяжелая, ломовая, без примесей   | 1,95                           | III                    |
|        | г) сланцевая, твердая   | 2.0                            | IV                     |
| 6      | Суглинок:   |                                |                        |
|        | а) легкий с включениями гальки, щебня, гравия или строительного мусора до 10% по объему | 1,6                            | I                      |
|        | б) то же, с включениями более 10%   | 1,75                           | II                     |
|        | в) тяжелый, с включениями менее 10%   | 1,80                           | II                     |
|        | г) тяжелый, с включениями более 10%   | 1,95                           | III                    |
| 7      | Лёсс  |                                |                        |
|        | а) рыхлый   | 1,6                            | I                      |
|        | б) то же, с гравием, галькой  | 1,8                            | II                     |
|        | в) отвердевший (сухой)  | 1,8                            | IV                     |
| 8      | Супеси:   |                                |                        |
|        | а) с включениями гравия, гальки, строительного мусора до 10% по объему                  | 1.6                            | I                      |
|        | б) то же, с включением более 10%  | 1.8                            | I                      |



КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТОВ И ПОРОД ПО ТРУДНОСТИ  
РАЗРАБОТКИ ИХ ОДНОКОВШОВЫМ ЭКСКАВАТОРОМ. СНИП Ю-10. Таб. 10-1

| № п.п | Наименование грунта и пород   | Объемный вес, т/м <sup>3</sup> | Группа грунтов и пород |
|-------|---|--------------------------------|------------------------|
| 9     | Песок:  |                                |                        |
|       | всех видов, любой влажности, с включениями и без  | 1,6 -<br>- 1,7                 | I                      |
| 10    | Дресва  |                                |                        |
|       | а) в коренном залегании (элювий)  | 2,0                            | IV-VI                  |
|       | б) дресвяный грунт  | 1,8                            | IV                     |
| 11    | Щебень всех размеров  | 1,9                            | II                     |
| 12    | Галька и гравий   |                                |                        |
|       | а) размером до 80 мм  | 1,75                           | I                      |
|       | б) то же, с примесью валунов  | 1,95                           | II                     |
| 13    | Моренные грунты:  |                                |                        |
|       | а) глины с валунами до 10%  | 1,85                           | III                    |
|       | б) то же, от 10 до 30%  | 2,10                           | IV                     |
|       | в) пески, супеси, суглинки с гравием, галькой и содержанием валунов до 10%                                      | 1,75                           | II                     |
|       | г) то же, с валунами 10-30%   | 1,95                           | III                    |
|       | д) плотные пески, супеси, суглинки с гравием, галькой и содержанием валунов до 30% и средним объемным весом 2,1 |                                | IV                     |
|       | е) грунты всех видов с валунами 30-70%  | 2,3                            | IV-VI                  |
|       | ж) то же, с валунами более 70%  | 2,6                            | VI                     |
| 14    | Цементированная смесь из гравия, гальки, песка  | 2,0                            | IV                     |
| 15    | Солончак и солонец  |                                |                        |
|       | а) мягкие   | 1,6                            | I                      |
|       | б) отвердевшие  | 1,8                            | III                    |

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУНТОВ И ПОРОД ПО ТРУДНОСТИ  
РАЗРАБОТКИ ИХ ОДНОКОВШОВЫМ ЭКСКАВАТОРОМ. СНИП IV-10. Таб 10-1

| № п.п. | Наименование грунта и пород              | Объемный вес, т/м <sup>3</sup> | Группа грунтов и пород |
|--------|--|--------------------------------|------------------------|
| 16     | Шлак                                     |                                |                        |
|        | а) котельный                             | 0,7                            | I                      |
|        | б) металлургический                      | 1,5                            | II - III               |
| 17     | Трепел                                   |                                |                        |
|        | а) слабый                                | 1,5                            | IV                     |
|        | б) плотный                               | 1,7                            | -                      |
| 18     | Опока                                    | 1,9                            | IV                     |
| 19     | Алевролит                                |                                |                        |
|        | а) слабый                                | 1,5                            | IV                     |
|        | б) крепкий                               | 2,2                            | IV-VI                  |
| 20     | Аргиллит                                 |                                |                        |
|        | а) крепкий, плитчатый                    | 2,0                            | IV-VI                  |
|        | б) массивный                             | 2,2                            | -                      |
| 21     | Мел                                      |                                |                        |
|        | а) мягкий                                | 1,55                           | IV                     |
|        | б) плотный                               | 1,8                            | IV                     |
| 22     | Гипс                                     | 2,2                            | IV                     |
| 23     | Мерзлые и вечномерзлые грунты всех видов |                                | -                      |
| 24     | Мергель                                  | 1,9-2,5                        | -                      |
| 25     | Мрамор                                   | 2,7                            | -                      |
| 26     | Ангидрит                                 | 2,9                            | -                      |
| 27     | Доломит                                  | 2,7-2,9                        | -                      |
| 28     | Известняк                                | 1,2-3,1                        | -                      |
| 29     | Коренные глубинные и излившиеся породы   | 2,5-3,3                        | -                      |
| 30     | Песчаник                                 | 2,2-2,7                        | -                      |
| 31     | Сланцы                                   | 2,0-2,6                        | -                      |
| 32     | Конгломерат                              | 1,9-2,9                        | -                      |

Распределение грунтов по группам при разработке их

ПЛАВУЧИМИ ЗЕМЛЕСОСНЫМИ СНАРЯДАМИ

производительностью до 1000 м<sup>3</sup>/час.

Таблица 10-7 СНиП 10-77.

| Группа грунтов по трудности работ | Расход воды в м <sup>3</sup> на разработку и транспортирование 1 м <sup>3</sup> грунта | Наименование грунтов     | Гранулометрическая характеристика грунтов (размеры частиц в мм и количество их по весу в %) |                         |                     |                     |                     |  |      |
|-----------------------------------|--|--------------------------|---|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|------|
|                                   |  |                          | глинистых<br>менее<br>0,005 по<br>Стоксу  | пылеватых<br>0,005-0,05 | песчаных            |                     |                     | гравийных и<br>галечников.<br>2,0 - 60 |      |
|                                   |  |                          |   |                         | мелких<br>0,05-0,25 | средних<br>0,25-0,5 | крупных<br>0,5-2,0  |  |      |
| I                                 | 7  | Пески мелкозернистые     | до 3  | До 15                   | более 50            | До 50               | До 10               | до 2                                   |      |
|                                   |  | " среднезернистые        |   |                         | До 50               | более 50            |                     |  |      |
|                                   |  | " разномзернистые        |   |                         | До 50               | До 50               |                     |  |      |
|                                   |  | " пылеватые              |   |                         | До 20               | Не регламентируется |                     |  |      |
|                                   |  | Илы текучие              |   |                         | Не регламентируется |                     |                     |  |      |
| II                                | 9  | Пески разномзернистые    | до 3  | До 15                   | До 50               | До 50               | >15                 | до 5                                   |      |
|                                   |  | " пылеватые              |   |                         | 20-50               | Не регламентируется |                     |  |      |
|                                   |  | " крупнозернистые        |   |                         | До 15               | До 50               | До 50               |  | > 15 |
|                                   |  | Супеси легкие            |   |                         | 3-6                 | До 50               | Не регламентируется |  |      |
| III                               | 11   | Пески разномзернистые    | До 3  | Не регламентируется     |                     |                     | До 10               |  |      |
|                                   |  | Супеси тяжелые           | 6-10  | До 50                   | Не регламентируется |                     | " 5                 |  |      |
| IV                                | 14   | Песчано-гравийные грунты | До 3  | Не регламентируется     |                     |                     | " 25                |  |      |
|                                   |  | Суглинки легкие          | 10-15   | То же                   |                     |                     | " 10                |  |      |
| V                                 | 18   | Песчано-гравийные грунты | До 5  | То же                   |                     |                     | " 30                |  |      |
|                                   |  | Суглинки средние         | 15-20   | То же                   |                     |                     | " 12                |  |      |
| VI                                | 22   | Песчано-гравийные грунты | До 5  | То же                   |                     |                     | " 40                |  |      |
|                                   |  | Суглинки тяжелые         | 20-30   | То же                   |                     |                     | " 10                |  |      |
|                                   |  | Глины тощие              | До 40   | То же                   |                     |                     | " 10                |  |      |

Примечание: песчаные грунты I, II и III групп с прослойками связных грунтов толщиной 0,2-0,6 м (одна прослойка на 2 м) относятся соответственно к II, III и IV группам.

Распределение грунтов по группам при разработке их  
ГИДРОМОНИТОРАМИ

Таблица 10-6 СНиП II-10-77

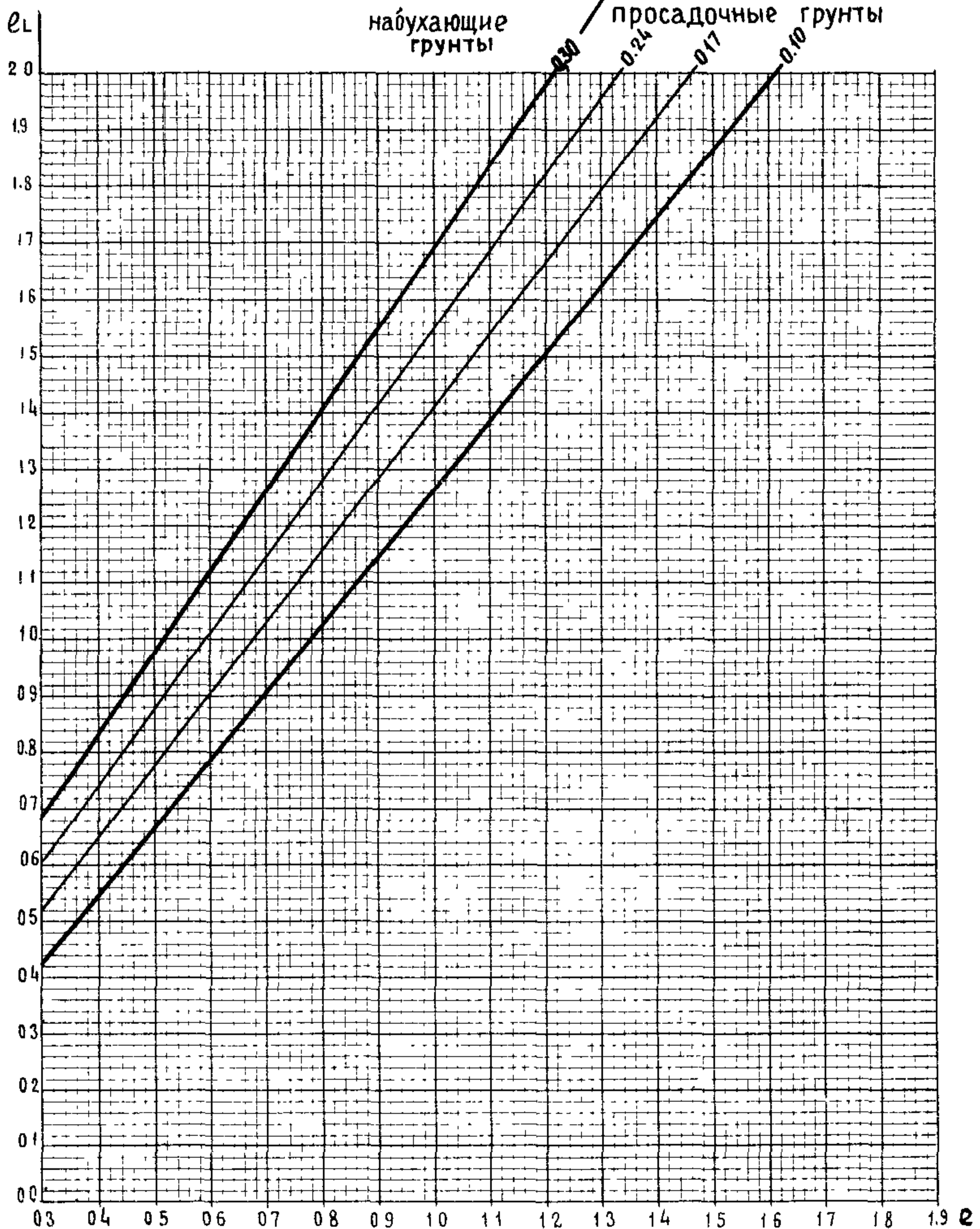
| Группа грунтов | Наименование грунтов                               | Гранулометрическая характеристика грунтов (размер частиц в мм и количество их по весу в %) |                        |                     |                     |                    |                   |                   |
|----------------|--|--|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                |  | Глинистых<br>менее 0,005<br>по Стоксу  | пылеват.<br>0,005-0,05 | песчаных            |                     |                    | гравийных<br>2-40 | галечных<br>40-60 |
|                |  |  |                        | мелких<br>0,05-0,25 | средних<br>0,25-0,5 | крупных<br>0,5-2,0 |                   |                   |
| I              | Грунты предварительно разрыхленные, не слежавшиеся | До 40  | не регламентируется    |                     |                     | До 50              | —                 | —                 |
| II             | Пески мелкозернистые                               | До 3   | До 15                  | более 50            | До 50               | До 1               | —                 | —                 |
|                | Пески пылеватые                                    |  | Не регламентируется    |                     |                     |                    |                   |                   |
|                | Супеси легкие                                      | 3-6  |                        |                     |                     |                    |                   |                   |
|                | Лёсс рыхлый  | До 8   | До 70                  | Не регламентируется |                     |                    |                   |                   |
|                | Торф разложившийся                                 | Не регламентируется  |                        |                     |                     |                    |                   |                   |
| III            | Пески среднезернистые                              | До 3   | Не регламентируется    |                     | более 50            | До 50              | До 5              | До 1              |
|                | Пески разнозернистые                               |  | 15-50                  | До 50               | До 50               |                    |                   |                   |
|                | Супеси средние                                     | 6-10   | Не регламентируется    |                     |                     |                    |                   |                   |
|                | Суглинки легкие                                    | До 15  |                        |                     |                     |                    |                   |                   |
|                | Лёсс плотный                                       |  | До 70                  | Не регламентируется |                     |                    |                   |                   |
| IV             | Пески крупнозернистые                              | До 3   | Не регламентируется    |                     |                     | более 50           | 5-15              | До 1              |
|                | Супеси тяжелые                                     | 6-10   |                        |                     |                     |                    |                   |                   |
|                | Суглинки средние и тяжелые                         | 15-30  | Не регламентируется    |                     |                     | До 10              |                   |                   |
|                | Глины тощие  | До 40  |                        |                     |                     |                    |                   |                   |
| V              | Песчано-гравийные грунты                           | До 5   | То же                  |                     |                     | До 25              |                   |                   |
|                | Глины полужирные                                   | 40-50  |                        |                     |                     | " 15               |                   |                   |
| VI             | Песчано-гравийные грунты                           | До 5   | "                      |                     |                     | " 40               |                   |                   |
|                | Глины полужирные                                   | 50-60  |                        |                     |                     | " 15               |                   |                   |

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

показателя просадочности грунтов  $\Pi$  по СНиП II-15-74, 2.13

$$\Pi = \frac{e_L - e}{1 + e}$$

| число<br>пластичности<br>$I_p$ | $0.01 \leq I_p < 0.1$ | $0.1 \leq I_p < 0.14$ | $0.14 \leq I_p < 0.22$ |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| $\Pi <$                        | 0.10                  | 0.17                  | 0.24                   |



Определение  
коэффициента пористости, соответствующего влажности на границе  
текучести  $W_L$

Чертеж 24

$$e_L = W_L \cdot \gamma_s \text{ (уд. вес грунта)}$$

| $W_L$<br>в долях<br>единицы | Значения удельного веса |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|-------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|                             | 2.60                    | 2.62 | 2.64 | 2.66  | 2.68 | 2.70 | 2.72 | 2.74 | 2.76 | 2.78 | 2.80 |
| 0.15                        | 0.39                    | 0.39 | 0.40 | 0.399 | 0.40 | 0.40 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.42 | 0.42 |
| 0.16                        | 0.42                    | 0.42 | 0.42 | 0.426 | 0.43 | 0.43 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.45 |
| 0.17                        | 0.44                    | 0.45 | 0.45 | 0.452 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0.47 | 0.47 | 0.48 |
| 0.18                        | 0.47                    | 0.47 | 0.48 | 0.479 | 0.48 | 0.49 | 0.49 | 0.49 | 0.50 | 0.50 | 0.50 |
| 0.19                        | 0.49                    | 0.50 | 0.50 | 0.505 | 0.51 | 0.51 | 0.52 | 0.52 | 0.52 | 0.53 | 0.53 |
| 0.20                        | 0.52                    | 0.52 | 0.53 | 0.532 | 0.54 | 0.54 | 0.54 | 0.55 | 0.55 | 0.56 | 0.56 |
| 0.21                        | 0.55                    | 0.55 | 0.55 | 0.559 | 0.56 | 0.57 | 0.57 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.59 |
| 0.22                        | 0.57                    | 0.58 | 0.58 | 0.585 | 0.59 | 0.59 | 0.60 | 0.60 | 0.61 | 0.61 | 0.62 |
| 0.23                        | 0.60                    | 0.60 | 0.61 | 0.612 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.63 | 0.63 | 0.64 | 0.64 |
| 0.24                        | 0.62                    | 0.63 | 0.63 | 0.638 | 0.64 | 0.65 | 0.65 | 0.66 | 0.66 | 0.67 | 0.67 |
| 0.25                        | 0.65                    | 0.66 | 0.66 | 0.665 | 0.67 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 0.69 | 0.70 | 0.70 |
| 0.26                        | 0.67                    | 0.68 | 0.69 | 0.692 | 0.70 | 0.70 | 0.71 | 0.71 | 0.72 | 0.72 | 0.73 |
| 0.27                        | 0.70                    | 0.71 | 0.71 | 0.718 | 0.72 | 0.73 | 0.73 | 0.74 | 0.74 | 0.75 | 0.76 |
| 0.28                        | 0.73                    | 0.74 | 0.74 | 0.745 | 0.75 | 0.76 | 0.76 | 0.77 | 0.77 | 0.78 | 0.78 |
| 0.29                        | 0.75                    | 0.76 | 0.76 | 0.771 | 0.78 | 0.78 | 0.79 | 0.79 | 0.80 | 0.81 | 0.81 |
| 0.30                        | 0.78                    | 0.79 | 0.79 | 0.798 | 0.80 | 0.81 | 0.82 | 0.82 | 0.83 | 0.83 | 0.84 |
| 0.31                        | 0.81                    | 0.81 | 0.82 | 0.825 | 0.83 | 0.84 | 0.84 | 0.85 | 0.86 | 0.86 | 0.87 |
| 0.32                        | 0.83                    | 0.84 | 0.84 | 0.851 | 0.86 | 0.86 | 0.87 | 0.88 | 0.88 | 0.89 | 0.90 |
| 0.33                        | 0.86                    | 0.87 | 0.87 | 0.878 | 0.88 | 0.89 | 0.90 | 0.90 | 0.91 | 0.92 | 0.92 |
| 0.34                        | 0.88                    | 0.89 | 0.90 | 0.904 | 0.91 | 0.92 | 0.92 | 0.93 | 0.94 | 0.94 | 0.95 |
| 0.35                        | 0.91                    | 0.92 | 0.92 | 0.931 | 0.94 | 0.94 | 0.95 | 0.96 | 0.97 | 0.97 | 0.98 |
| 0.36                        | 0.94                    | 0.95 | 0.95 | 0.958 | 0.96 | 0.97 | 0.98 | 0.98 | 0.99 | 1.00 | 1.01 |
| 0.37                        | 0.96                    | 0.97 | 0.98 | 0.984 | 0.99 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.03 | 1.04 |
| 0.38                        | 0.99                    | 1.00 | 1.00 | 1.011 | 1.02 | 1.03 | 1.03 | 1.04 | 1.05 | 1.06 | 1.05 |
| 0.39                        | 1.01                    | 1.02 | 1.03 | 1.037 | 1.04 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.08 | 1.09 |
| 0.40                        | 1.04                    | 1.05 | 1.06 | 1.06  | 1.07 | 1.08 | 1.09 | 1.10 | 1.10 | 1.11 | 1.12 |
| 0.41                        | 1.07                    | 1.08 | 1.08 | 1.09  | 1.10 | 1.11 | 1.12 | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.15 |

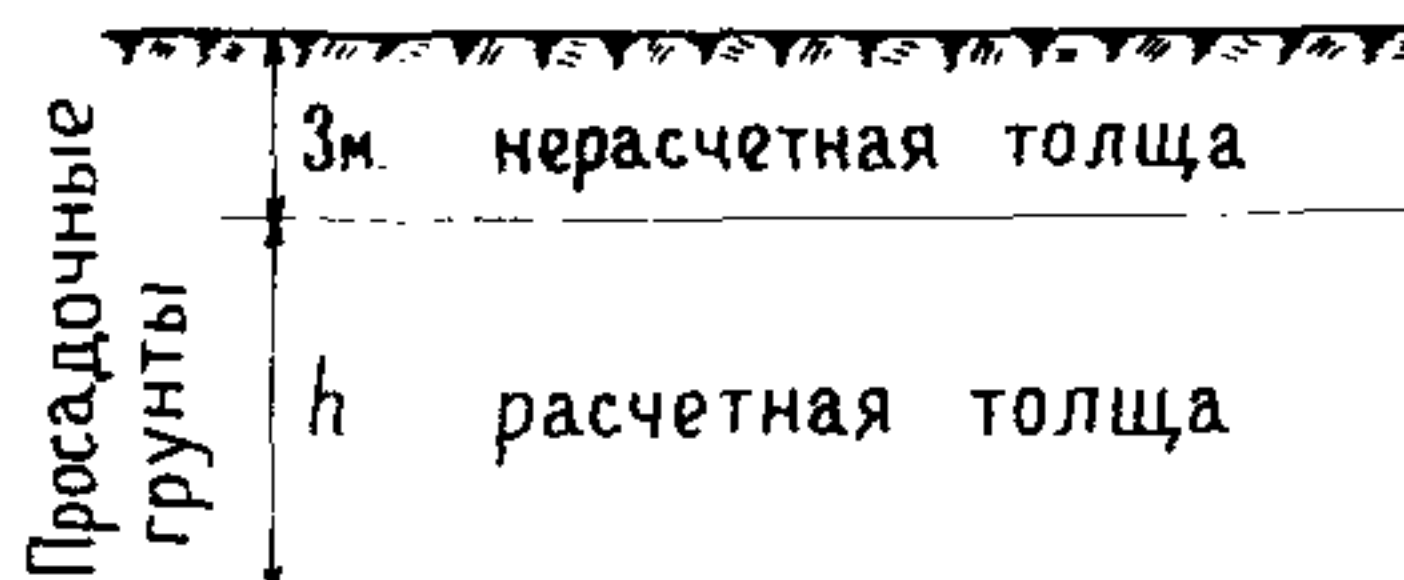
### РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

вычисления просадки ( $S$ ) от бытового давления ( $P_b$ )

$$P_b = (3 + \frac{h}{2}) \cdot \gamma_{об} \cdot 0,1 \text{ кгс/см}^2$$

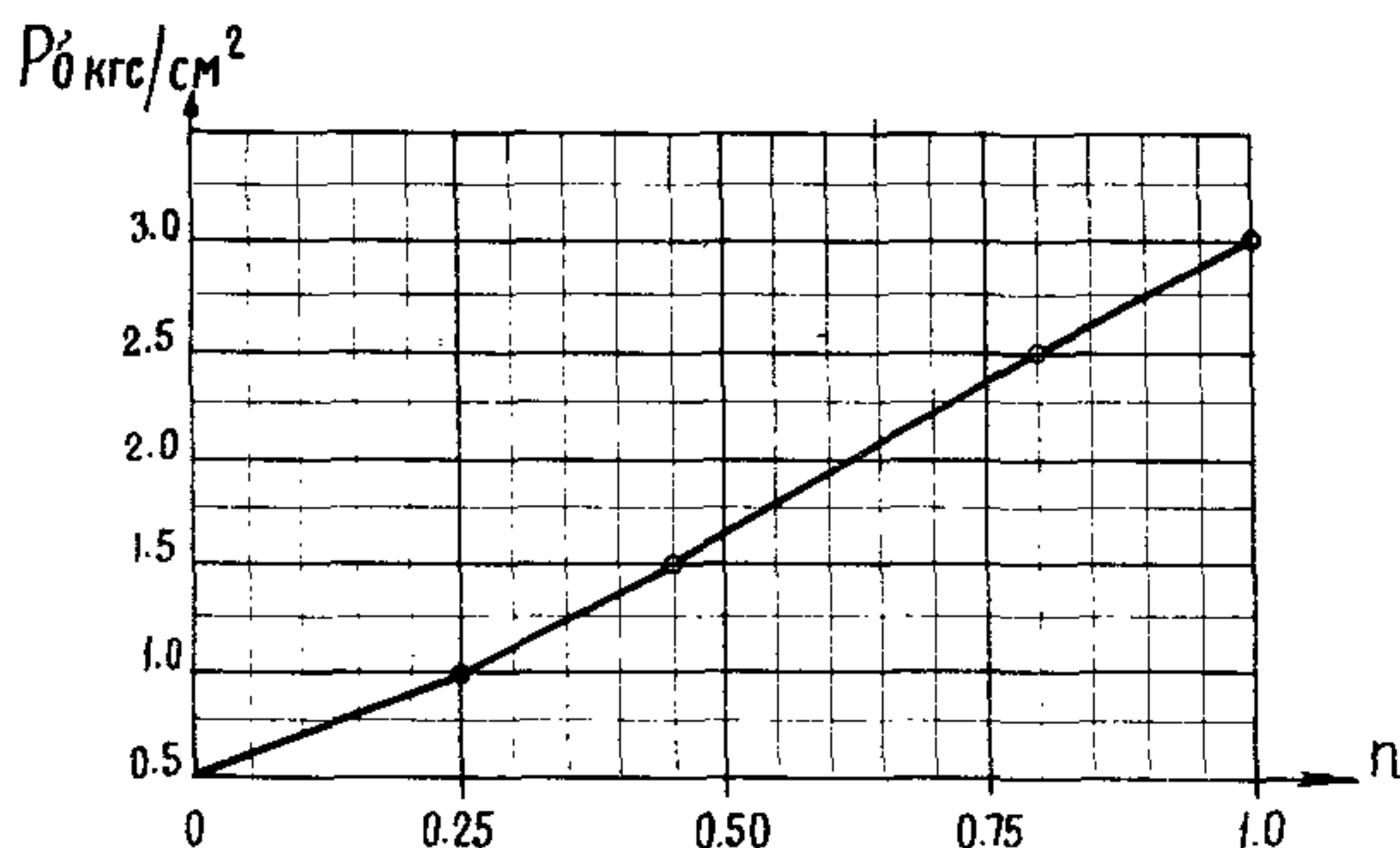
$$b_{пр}^b = n \cdot b_{пр}^{3 \text{ кгс/см}^2}$$

$$S_b = b_{пр}^b \cdot h, \text{ где:}$$



$\gamma_{об}$  - объемный вес грунта природной влажности;

$n$  - коэффициент, определяемый по графику:



$S_b$  - просадка при бытовом давлении;

$h$  - толщина просадочного грунта ниже 3м/средняя по слою /;

$b_{пр}^{3 \text{ кгс/см}^2}$  - относительная просадочность при давлении 3 кгс/см<sup>2</sup> /средняя по слою/;

$b_{пр}^b$  - относительная просадочность при бытовом давлении.

Пример:

$$P_b = (3 + \frac{7}{2}) \cdot 1,67 \cdot 0,1 = 1,09 \text{ кгс/см}^2$$

$$h = 7 \text{ м}$$

$n$  - по графику равно 0,28

$$\gamma_{об} = 1,67 \text{ г/см}^3$$

$$b_{пр}^b = 0,05 \cdot 0,28 = 0,014$$

$$b_{пр} = 0,05$$

$$S_b (\text{просадка от бытового давления}) = 0,014 \cdot 7 = 0,098 = 9,8 \text{ см, т.е.}$$

бытового

грунтовые условия

давления)

относятся ко II типу, т.к.

$$S_b > 5 \text{ см}$$







## Морозное пучение грунтов

### I. Справочник по инженерной геологии, М-1968г

1. Замкнутая система (отсутствие подтока воды к фронту промерзания из смежных не промерзших слоев грунтов).

Грунты не подвержены пучению при условиях:  
глинистые грунты:  $W \leq W_p$ ; песчаные:  $W \leq 0.92 \frac{(\gamma_s - \gamma_{ск})}{\gamma_s \gamma_{ск}}$

Если указанные условия не соблюдаются, то величину пучения определяют по формулам: При неполном водонасыщении

$$h = \left[ \frac{\gamma_{ск}}{\gamma_{сводь}} \left( 1.09W - 0.09W_n + \frac{\gamma_{воды}}{\gamma_s} \right) - 1 \right] Z$$

При полном водонасыщении  $h = 0.09 \gamma_s \frac{W - W_n}{\gamma_{сводь} + W \gamma_s}$ , где:

Z — глубина промерзания (наибольшая) — 6 м

$W_n$  — для супеси 0,025 — 0,05; суглинка 0,07 — 0,11; глины 0,10 — 0,15

2. Открытая система (для участков с близким залеганием грунтовых вод от поверхности).

$$h = \frac{2.2(W_{кап} - W)}{\alpha_0} \left( 2.3 N_0 \sqrt{\frac{N_0}{N_0 - Z}} \right), \text{ где: } \alpha_0 = \frac{Z^2}{2T}; T - \text{длительность зимы;}$$

$W_{кап} \approx W_0$ ;  $N_0$  — глубина залегания грунтовых вод от поверхности.

II. Пучение промерзающих грунтов и его влияние на фундаменты сооружений, Стройиздат, Л-1977г.

$$R = 0.015 (W - 10) + \frac{(W - W_{кр})}{W_p \sqrt{t_0}}, \text{ где: } R - \text{критерий пучения,}$$

$t_0$  — средняя т-ра воздуха за зимний период;  $W_{кр} = W_p + 0.37(I_p - 1.5)$   
 $W_{кр} = W_p + 2 \div 6\%$

| Наименование грунтов                 | Наименование грунта по степени пучинистости, М см/м |                                |                                 |                                |                               |
|--------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                                      | Потенциально пучинистый $m = 0$                     | слабо пучинистый $0 < m < 3.5$ | средне пучинистый $3.5 < m < 7$ | сильно пучинистый $7 < m < 12$ | чрезмерно пучинистый $m > 12$ |
| Супесь $2 < I_p \leq 7$              | $R \leq 0$  | $0 < R \leq 0.46$              | $0.46 < R \leq 0.92$            | $0.92 < R \leq 1.58$           | $R > 1.58$                    |
| Супесь пылеватая $2 < I_p \leq 7$    | — " —   | $0 < R \leq 0.28$              | $0.28 < R \leq 0.56$            | $0.56 < R \leq 0.97$           | $R > 0.97$                    |
| Суглинок $7 < I_p \leq 7$            | — " —   | $0 < R \leq 0.33$              | $0.33 < R \leq 0.66$            | $0.66 < R \leq 1.10$           | $R > 1.10$                    |
| Суглинок пылеватый $7 < I_p \leq 13$ | — " —   | $0 < R \leq 0.25$              | $0.25 < R \leq 0.55$            | $0.55 < R \leq 0.87$           | $R > 0.87$                    |
| — " — " $13 < I_p \leq 17$           | — " —   | $0 < R \leq 0.21$              | $0.21 < R \leq 0.42$            | $0.42 < R \leq 0.74$           | $R > 0.74$                    |
| Глина $I_p > 17$                     | — " —   | $0 < R \leq 0.40$              | $0.40 < R \leq 0.80$            | $0.80 < R \leq 1.30$           | $R > 1.30$                    |

#### Условия пучения грунтов.

1.  $W > W_{кр}$

2.  $W > W_{пл}$   $W_{пл} = 0.92 \frac{\gamma_s - \gamma_{ск}}{\gamma_s \gamma_{ск}} + (0.01 \div 0.02)$

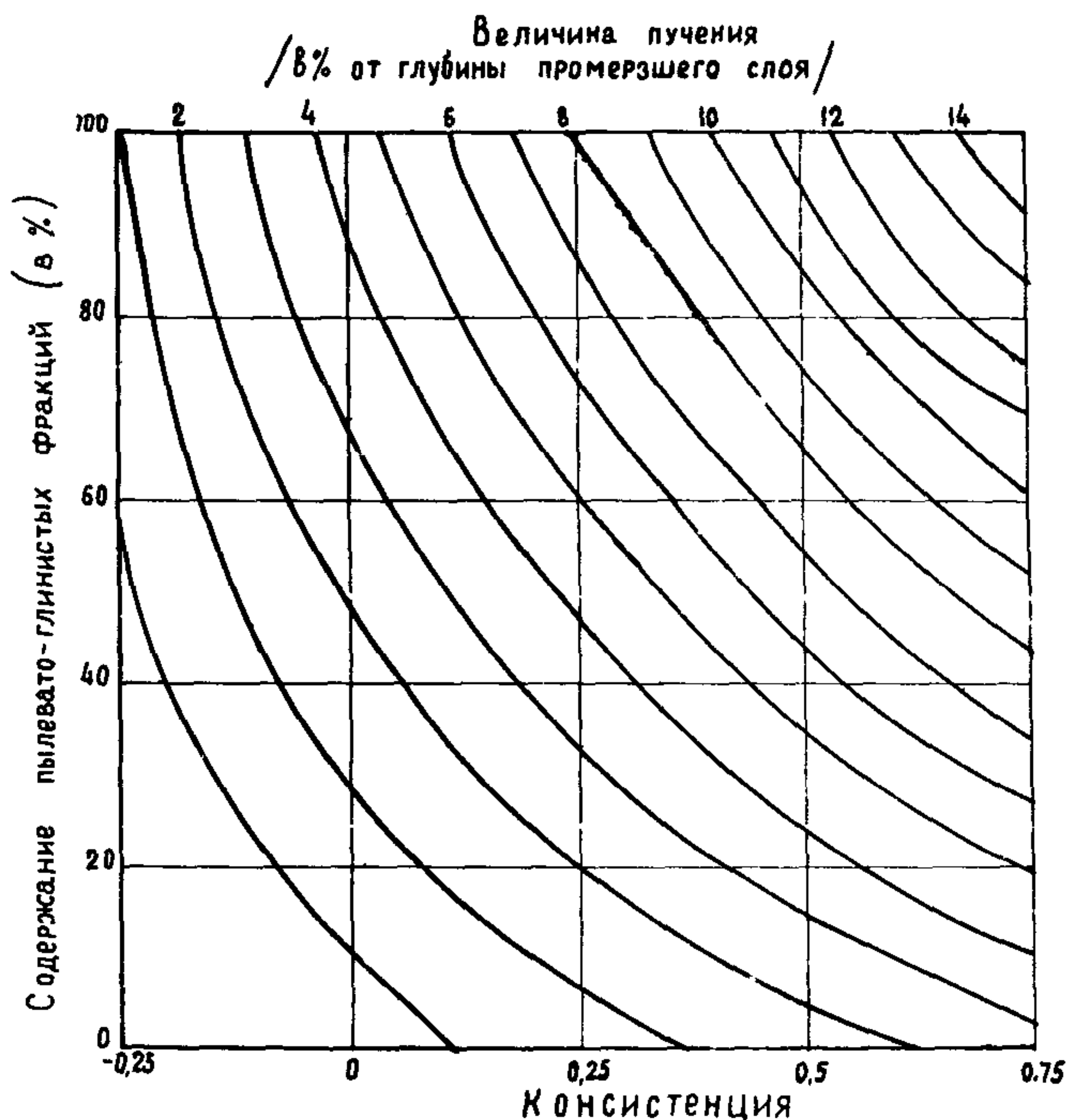
3.  $\gamma_{ск} > \gamma_{кр}$

$\gamma_{кр} = \frac{0.92 \gamma_s}{0.92 + W_{кр}}$  — пучение в этом случае проявляется лишь за счет начальной влажности, не превышая  $m \leq 3.5$

4.  $\gamma_{ск} < \gamma_{кр}$  — грунт пучинистый, интенсивность пучения может возрастать и за счет миграционного водонасыщения.

### Номограмма

для определения величины морозного пучения элювиальных глинистых грунтов в зависимости от консистенции и содержания пылевато-глинистой фракции (по Б.Н. Мельникову, Известия высших учебных заведений; геология и разведка 1973, №4)





## ДИНАМИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Значение „Р<sub>д</sub>” при отсутствии трения штанг о грунт ( $\phi=1$ )

и применении основного оборудования.  $n = 5$  ударам

Для песков сухих, маловлажных и влажных, а также глинистых грунтов.

|             | Глубина погружения конуса h см |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|--------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Глубина, м  | 1                              | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 0 - 1.5     | 364                            | 182 | 121 | 91 | 73 | 61 | 52 | 46 | 40 | 36 | 33 | 30 | 28 | 26 | 24 | 23 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 |
| 1.5 - 4.0   | 347                            | 174 | 116 | 87 | 69 | 57 | 50 | 43 | 39 | 35 | 31 | 29 | 27 | 25 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 |
| 4.0 - 8.0   | 325                            | 162 | 108 | 81 | 65 | 54 | 46 | 41 | 36 | 32 | 29 | 27 | 25 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 |
| 8.0 - 12.0  | 308                            | 154 | 103 | 77 | 62 | 51 | 44 | 38 | 34 | 31 | 28 | 26 | 24 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 |
| 12.0 - 16.0 | 291                            | 145 | 97  | 73 | 58 | 48 | 42 | 36 | 32 | 29 | 26 | 24 | 22 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| 16.0 - 20.0 | 274                            | 137 | 91  | 68 | 55 | 46 | 39 | 34 | 30 | 27 | 25 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 |

-77-

Чертеж 29



## Динамическое зондирование

### Плотность сложения песчаных грунтов

(СН 448-72, по данным табл. 10)

Пески крупные и средней крупности, независимо от влажности

|                              | Рыхлые<br>$e > 0.7$<br>$P_d < 35$ |      |      |            | Средней плотности<br>$0.55 \leq e \leq 0.7$<br>$125 \geq P_d \geq 35$ |      |      |      |      |      |      |      | Плотные<br>$e < 0.55$<br>$P_d > 125$ |      |      |
|------------------------------|-----------------------------------|------|------|------------|---|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|
| $e$                          | 0.75                              | 0.73 | 0.72 | <b>0.7</b> | 0.68  | 0.67 | 0.65 | 0.63 | 0.62 | 0.60 | 0.58 | 0.57 | <b>0.55</b>                          | 0.53 | 0.51 |
| $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 5                                 | 15   | 25   | <b>35</b>  | 45  | 55   | 65   | 75   | 85   | 95   | 105  | 115  | <b>125</b>                           | 135  | 145  |

Пески мелкие маловлажные

|                              | Рыхлые<br>$e > 0.75$<br>$P_d < 30$ |      |      | Средней плотности<br>$0.60 \leq e \leq 0.75$<br>$110 \geq P_d \geq 30$ |      |      |      |      |      |      |      | Плотные<br>$e < 0.60$<br>$P_d > 110$ |      |      |      |
|------------------------------|------------------------------------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|
| $e$                          | 0.8                                | 0.79 | 0.77 | <b>0.75</b>  | 0.73 | 0.72 | 0.70 | 0.68 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | <b>0.60</b>                          | 0.58 | 0.56 | 0.55 |
| $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 5                                  | 10   | 20   | <b>30</b>  | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | <b>110</b>                           | 120  | 130  | 140  |

Пески мелкие водонасыщенные

|                              | Рыхлые<br>$e > 0.75$<br>$P_d < 20$ |      |             | Средней плотности<br>$0.60 \leq e \leq 0.75$<br>$85 \geq P_d \geq 20$ |      |      |      |      |      | Плотные<br>$e < 0.60$<br>$P_d > 85$ |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------------------------------------|------|-------------|---|------|------|------|------|------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| $e$                          | 0.78                               | 0.77 | <b>0.75</b> | 0.72  | 0.70 | 0.68 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | <b>0.60</b>                         | 0.59 | 0.57 | 0.54 | 0.52 | 0.50 |
| $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 5                                  | 10   | <b>20</b>   | 30  | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | <b>85</b>                           | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  |

Пески пылеватые маловлажные

|                              | Рыхлые<br>$e > 0.80$<br>$P_d < 20$ |      |             | Средней плотности<br>$0.60 \leq e \leq 0.80$<br>$85 \geq P_d \geq 20$ |      |      |      |      |      | Плотные<br>$e < 0.60$<br>$P_d > 85$ |      |      |      |      |      |
|------------------------------|------------------------------------|------|-------------|---|------|------|------|------|------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| $e$                          | 0.85                               | 0.83 | <b>0.80</b> | 0.77  | 0.74 | 0.71 | 0.68 | 0.65 | 0.62 | <b>0.60</b>                         | 0.59 | 0.56 | 0.53 | 0.50 | 0.47 |
| $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 5                                  | 10   | <b>20</b>   | 30  | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | <b>85</b>                           | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  |

### Динамическое зондирование

Нормативные угол внутреннего трения  $\varphi^H$  и модуль деформации  $E^H$  песчаных грунтов

(СН 448-72, по данным таблиц 12 и 13)

| $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $\varphi^H$ , град. для<br>песчаных грунтов |        |                | $E^H$ , кгс/см <sup>2</sup> для песчаных<br>грунтов <u>до глубины 6 м</u> |                      |        |                |
|------------------------------|---|--------|----------------|---|----------------------|--------|----------------|
|                              | Крупных<br>и средней<br>крупности           | мелких | пылева-<br>тых | крупных   | средней<br>крупности | мелких | пылева-<br>тых |
| 20                           | 30  | 28     | 26             | 200   | 160                  | 130    | 80             |
| 30                           | 32  | 29     | 27             | 240   | 200                  | 170    | 120            |
| 40                           | 33  | 30     | 28             | 280   | 230                  | 200    | 140            |
| 50                           | 34  | 31     | 29             | 320   | 260                  | 230    | 170            |
| 60                           | 35  | 32     | 29             | 360   | 300                  | 260    | 200            |
| 70                           | 36  | 33     | 30             | 390   | 340                  | 290    | 220            |
| 90                           | 37  | 34     | 31             | 440   | 390                  | 320    | 250            |
| 100                          | 38  | 35     | 32             | 460   | 420                  | 340    | 260            |
| 120                          | 39  | 36     | 33             | 510   | 460                  | 360    | 300            |
| 140                          | 40  | 37     | 34             | 550   | 500                  | 400    | 320            |
| 175                          | 41  | 38     | 35             | 600   | 550                  | 450    | 350            |

### Динамическое зондирование

Нормативное давление на глинистые грунты  $R^H$   
(СНиП 448-72, по данным таблицы 11)

| $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R^H$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R^H$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $P_d$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R^H$<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10                           | 1.0                          | 30                           | 2.5                          | 50                           | 4.0                          |
| 15                           | 1.4                          | 35                           | 2.9                          | 55                           | 4.4                          |
| 20                           | 1.7                          | 40                           | 3.2                          | 60                           | 4.7                          |
| 25                           | 2.1                          | 45                           | 3.6                          | 65                           | 5.1                          |
|                              |                              |                              |                              | 70                           | 5.5                          |



$\gamma_{об}$

# Динамическое зондирование

Чертеж 33

## ПЕСКИ ВОДОНАСЫЩЕННЫЕ

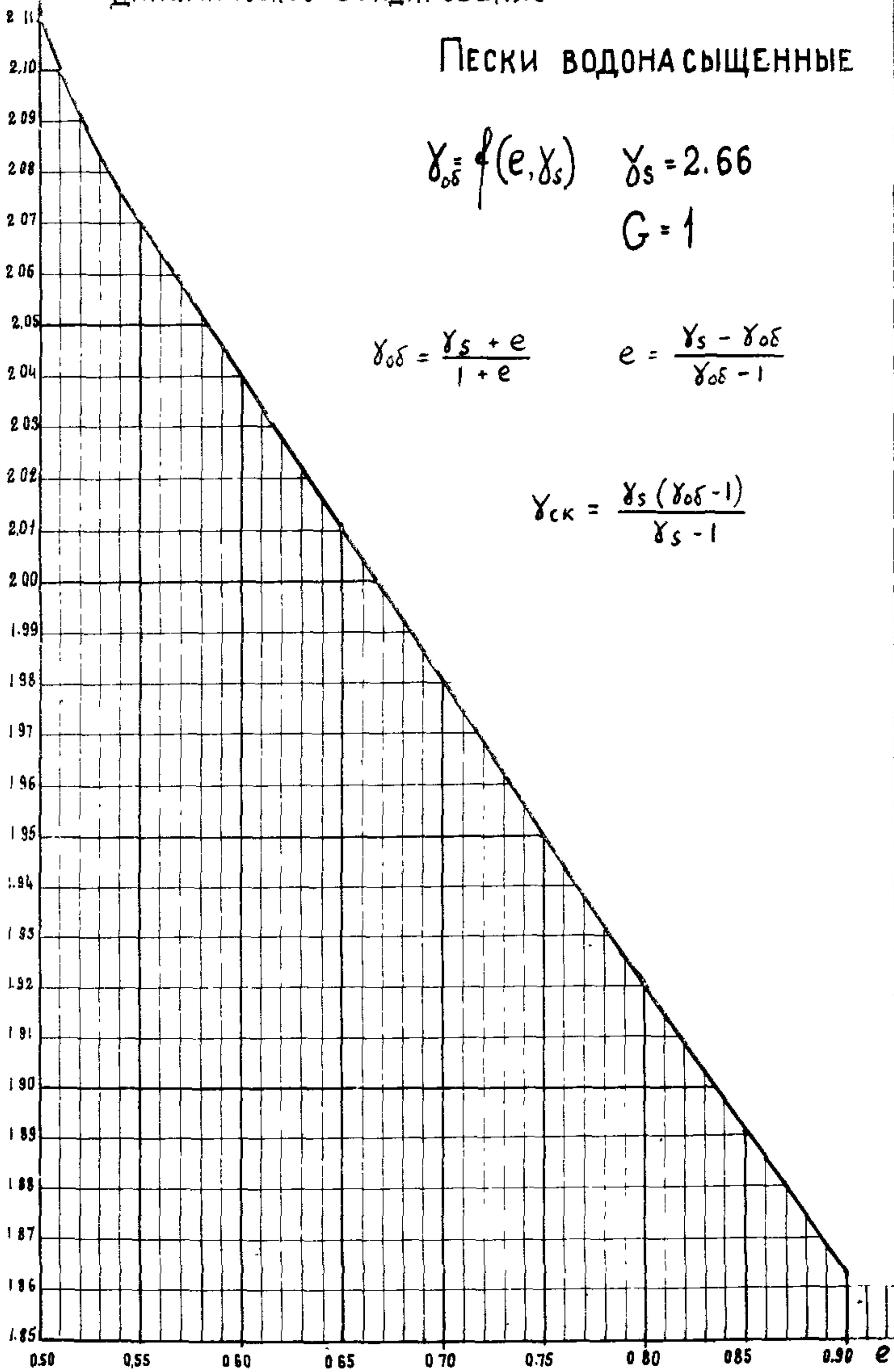
$$\gamma_{об} = f(e, \gamma_s) \quad \gamma_s = 2.66$$

$$G = 1$$

$$\gamma_{об} = \frac{\gamma_s + e}{1 + e}$$

$$e = \frac{\gamma_s - \gamma_{об}}{\gamma_{об} - 1}$$

$$\gamma_{ск} = \frac{\gamma_s (\gamma_{об} - 1)}{\gamma_s - 1}$$

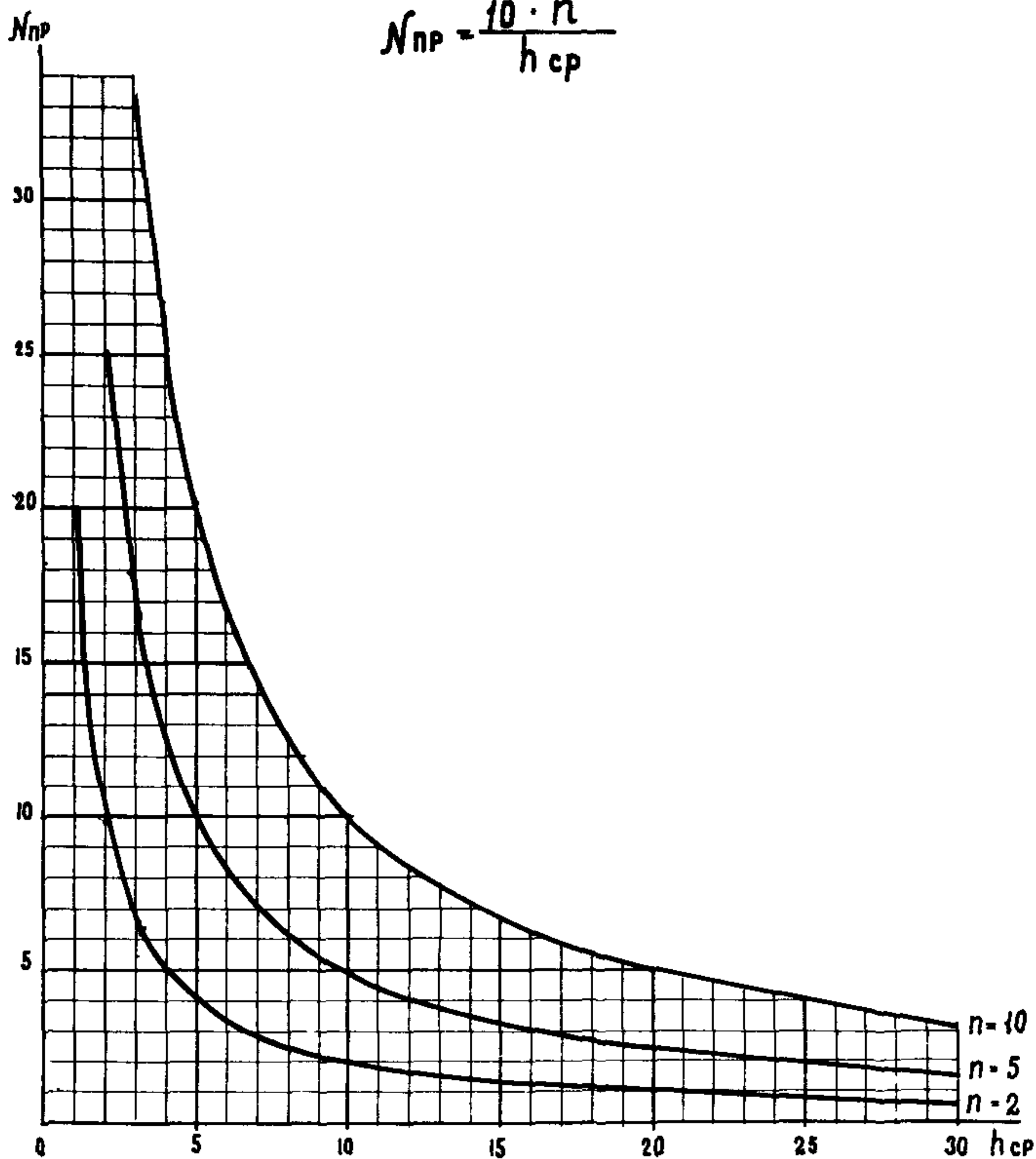


# Динамическое зондирование

Чертеж 34

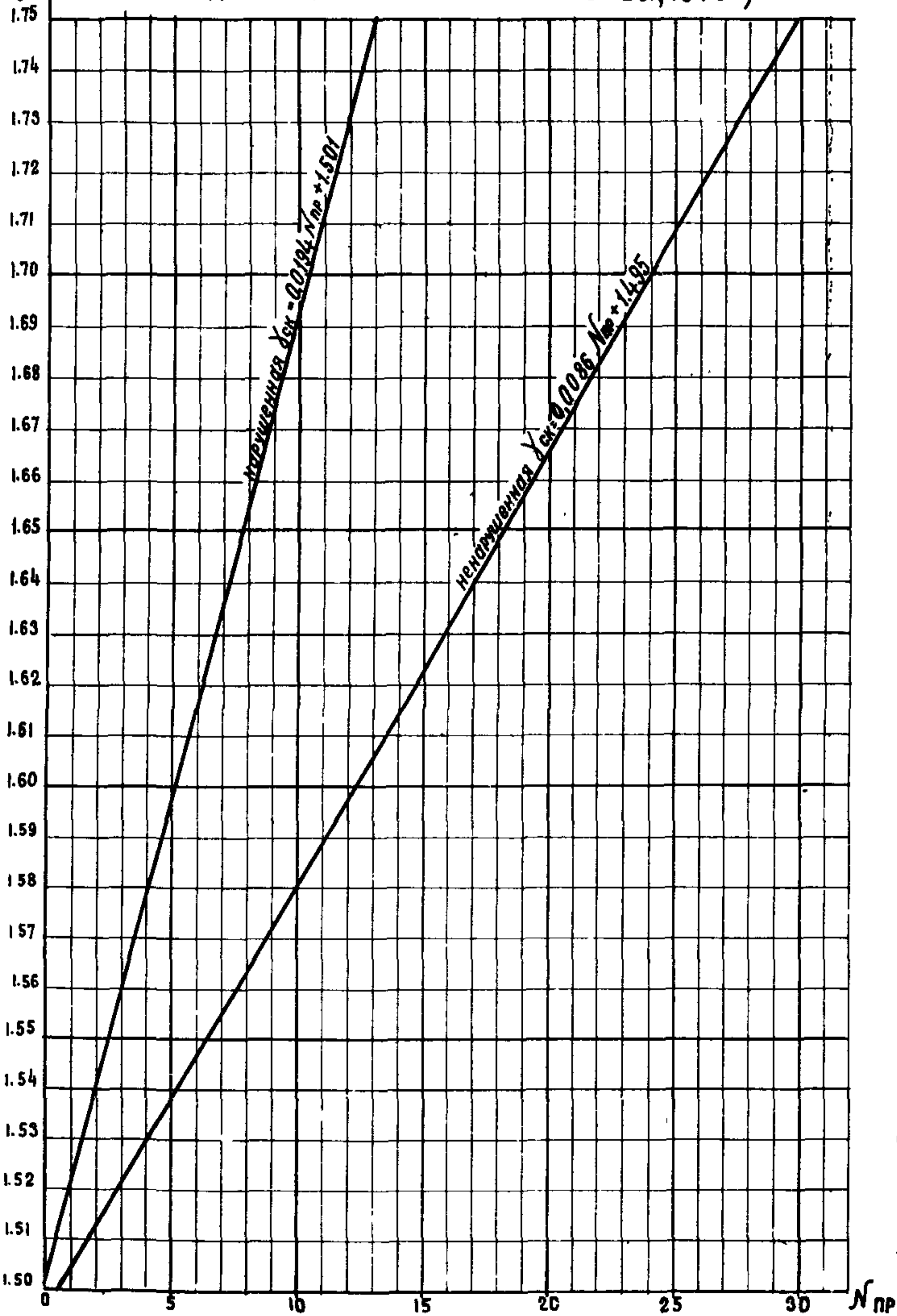
Для всех видов песков,  
НЕЗАВИСИМО ОТ ВЛАЖНОСТИ

$$N_{\text{пр}} = \frac{10 \cdot n}{h_{\text{ср}}}$$



Динамическое зондирование Чертеж 35  
Для всех видов песков, независимо от влажности

(М.А.Солодухин. Инженерно-геологические изыскания для промышленно-  
го и гражданского строительства. Москва, 1975г)

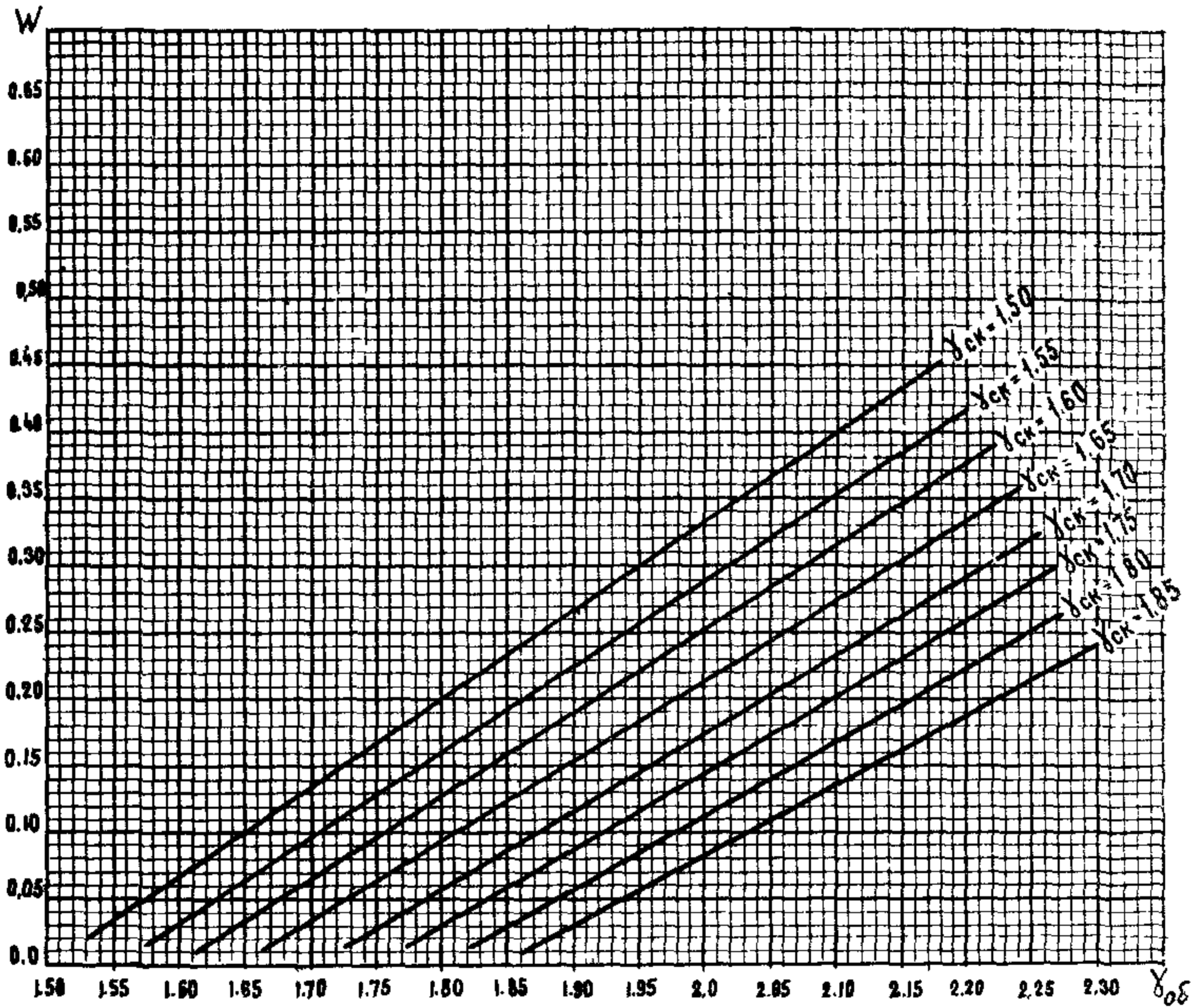


# Динамическое зондирование

Чертеж 36

## Пески маловлажные и влажные

$$\gamma_{0\delta} = f(\gamma_{ск}, W)$$



## СКОРОСТНОЙ МЕТОД

исследования прочностных и деформативных свойств грунтов для расчета свайных фундаментов (С.А. Шашков, сборник трудов НИИОСП №60-1973)

С целью определения характеристик грунтов для расчета свай (лобового и на боковой поверхности сопротивлений) забиваются два зонда, один - с уширенным конусом диам. 74 мм, другой - стержневой диам. 42 мм. Забивка производится основным оборудованием для динамического зондирования (вес молота 60 кг, высота падения - 80 см); - залогом по 10 ударов в каждом. В процессе забивки ведется журнал зондирования (название площадки, дата, вес молота и зонда, диам. конуса, штанг и стержневого зонда, количество ударов в залого, осадка от залога и общее погружение конуса или стержневого зонда)

### Предельное сопротивление грунтов

прониканию конуса и зонда:

$$R_{кс} = -\frac{n F_{кс}}{2} + \sqrt{\left(\frac{n F_{кс}}{2}\right)^2 + \frac{k}{S} (n F_{кс} Q H \alpha)}, \text{ где:}$$

$Q$  - вес молота в кг;

$F_{кс}$  - площадь основания конуса или поперечного сечения зонда;

$H$  - высота падения молота в см,

$S$  - осадка конуса (зонда) от залога в см;

$k$  - количество ударов в залого;

$n$  - коэффициент, равный 22 кг/см<sup>2</sup>;

$\alpha = \frac{Q + 0.39}{Q + q}$ ;  $q$  - вес зонда в кг

Удельное динамическое сопротивление  $\delta_d$  (лобовое сопротивление) грунта прониканию конуса:

$$\delta_d = \frac{R_k}{F_k} \text{ кгс/см}^2, \text{ где:}$$

$F_k$  - площадь поперечного сечения конуса = 43 см<sup>2</sup>

Удельное динамическое сопротивление  $\gamma_d$  грунта на боковой поверхности стержневого зонда:

$$\gamma_d = \frac{R_c - \delta_d F_c}{U_c l_c}, \text{ где:}$$

$F_c$  - площадь поперечного сечения зонда = 13,8 см<sup>2</sup>;

$U_c$  - периметр зонда = 13,2 см;

$l_c$  - глубина забивки зонда.

### Предельное сопротивление сваи

Чертеж 37/2

динамическим зондированием:

$$P_{пр} = m_d (b_d F_{св} + \gamma_d U_{св} l_{св}), \text{ где:}$$

$m_d$  - коэффициент, принимаемый в зависимости от величины  $(b_d F_{св} + \gamma_d U_{св} l_{св})$ :

|                                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $b_d F_{св} + \gamma_d U_{св} l_{св}$ | 10   | 12   | 14   | 16   | 18   | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 30   | 32   |
| $m_d$                                 | 1.50 | 1.46 | 1.42 | 1.38 | 1.34 | 1.30 | 1.27 | 1.24 | 1.21 | 1.18 | 1.15 | 1.12 |
| $b_d F_{св} + \gamma_d U_{св} l_{св}$ | 34   | 36   | 38   | 40   | 42   | 44   | 46   | 48   | 50   | 52   | 54   | 56   |
| $m_d$                                 | 1.10 | 1.07 | 1.05 | 1.02 | 1.00 | 0.98 | 0.96 | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.89 | 0.88 |
| $b_d F_{св} + \gamma_d U_{св} l_{св}$ | 58   | 60   | 62   | 64   | 66   | 68   | 70   | 80   | 100  | 130  | 150  | 200  |
| $m_d$                                 | 0.86 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.81 | 0.80 | 0.79 | 0.78 | 0.76 | 0.75 | 0.74 |

$F_{св}$  - площадь поперечного сечения сваи в  $m^2$ ,

$U_{св}$  - периметр поперечного сечения сваи в м;

$l_{св}$  - глубина забивки сваи в м.

Расчетное сопротивление (несущая способность) сваи, работающей на осевую сжимаемую нагрузку:

$$P = R m P_{пр}, \text{ где:}$$

$R$  - коэффициент неоднородности грунтов = 0,7;

$m$  - коэффициент условий работы = 1,0

**Пример** при длине сваи = 6 м, сечением  $0,3 \times 0,3$  м

$S$  конуса = 28 см (средняя величина на глубине от 6 до 7 м);

$R_k = 682$  (определяется по специальной таблице);

$$b_d = 682 : 43 = 16$$

$S$  стержня = 600 см (длина сваи) : 18 (к-во залогов на глубине 0-6 м) = 33 см,

$R_c = 430$  (определяется по специальной таблице);

$$\gamma_d = \frac{430 - 16 \times 13,8}{13,2 \times 600} = 0,026 \text{ кгс/см}^2 = 0,26 \text{ т/м}^2$$

$$P_{пр} = m_d (160 \times 0,09 + 0,26 \times 1,2 \times 6) = m_d \times 16,3 = 1,4 \times 16,3 = 22,8 \text{ т};$$

$$P = 22,8 \times 0,7 = 16 \text{ т.}$$

Результаты определения несущей способности сваи по данным динамического зондирования конусом и зондом сводятся в следующую таблицу:

| № скважин, у которой производилось зондирование | Краткая литология | Длина сваи (глубина забивки) м | Площадь поперечного сечения сваи, $m^2$ | Периметр поперечного сечения сваи, м | Несущая способность сваи, $t/m^2$ | Примечание |
|---|-------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 12  | Песок пылеватый   | 6                              | 0,09                                    | 1,2                                  | 16                                |            |
|   | И т. д.           |                                |   |                                      |                                   |            |

## Статическое зондирование

Плотность сложения песчаных грунтов  
(СН 448-72, по данным табл. 16)

### Пески крупные и средней крупности

|                                   | рыхлые<br>$e > 0.7$<br>$P_{с.к.} < 50$ |      |      |      |      | средней плотности<br>$0.55 \leq e \leq 0.7$<br>$150 \geq P_{с.к.} \geq 50$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      | плотные<br>$e < 0.55$<br>$P_{с.к.} > 150$ |      |
|-----------------------------------|--|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------|
| $e$                               | 0.76                                   | 0.74 | 0.73 | 0.72 | 0.70 | 0.68   | 0.67 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.61 | 0.60 | 0.58 | 0.56 | 0.55 | 0.54                                      | 0.52 |
| $P_{с.к.}$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 10                                     | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140  | 150  | 160                                       | 170  |

### Пески мелкие

|                                   | рыхлые<br>$e > 0.75$<br>$P_{с.к.} < 40$ |      |      |      | средней плотности<br>$0.6 \leq e \leq 0.75$<br>$120 \geq P_{с.к.} \geq 40$ |      |      |      |      |      |      |      | плотные<br>$e < 0.6$<br>$P_{с.к.} > 120$ |      |      |      |
|-----------------------------------|---|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|--|------|------|------|
| $e$                               | 0.81                                    | 0.79 | 0.77 | 0.75 | 0.73   | 0.71 | 0.69 | 0.67 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.60 | 0.58                                     | 0.56 | 0.54 | 0.52 |
| $P_{с.к.}$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 10                                      | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 120  | 130                                      | 140  | 150  | 160  |

### Пески пылеватые маловлажные

|                                   | рыхлые<br>$e > 0.8$<br>$P_{с.к.} < 30$ |      |      | средней плотности<br>$0.6 \leq e \leq 0.8$<br>$100 \geq P_{с.к.} \geq 30$ |      |      |      |      |      |      | плотные<br>$e < 0.6$<br>$P_{с.к.} > 100$ |      |      |      |
|-----------------------------------|--|------|------|---|------|------|------|------|------|------|--|------|------|------|
| $e$                               | 0.86                                   | 0.83 | 0.80 | 0.77  | 0.74 | 0.71 | 0.69 | 0.66 | 0.63 | 0.60 | 0.57                                     | 0.54 | 0.51 | 0.48 |
| $P_{с.к.}$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 10                                     | 20   | 30   | 40  | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110                                      | 120  | 130  | 140  |

### Пески пылеватые водонасыщенные

|                                   | рыхлые<br>$e > 0.8$<br>$P_{с.к.} < 20$ |      | средней плотности<br>$0.6 \leq e \leq 0.8$<br>$70 \geq P_{с.к.} \geq 20$ |      |      |      |      | плотные<br>$e < 0.6$<br>$P_{с.к.} > 70$ |      |      |      |
|-----------------------------------|--|------|--|------|------|------|------|---|------|------|------|
| $e$                               | 0.84                                   | 0.80 | 0.76   | 0.72 | 0.68 | 0.64 | 0.60 | 0.56                                    | 0.52 | 0.48 | 0.44 |
| $P_{с.к.}$<br>кгс/см <sup>2</sup> | 10                                     | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80                                      | 90   | 100  | 110  |

### СТАТИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Нормативное давление на суглинки и глины  $R^H$  (СН 448-72, по данным табл.17)

| $P$ с.к.<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R^H$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R$ с.к.<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R^H$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R$ с.к.<br>кгс/см <sup>2</sup> | $R^H$<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 10                              | 1.2                          | 27                              | 2.8                          | 44                              | 4.4                          |
| 11                              | 1.3                          | 28                              | 2.8                          | 45                              | 4.5                          |
| 12                              | 1.4                          | 29                              | 2.9                          | 46                              | 4.6                          |
| 13                              | 1.5                          | 30                              | 3.0                          | 47                              | 4.7                          |
| 14                              | 1.6                          | 31                              | 3.1                          | 48                              | 4.8                          |
| 15                              | 1.7                          | 32                              | 3.2                          | 49                              | 4.9                          |
| 16                              | 1.8                          | 33                              | 3.3                          | 50                              | 5.0                          |
| 17                              | 1.9                          | 34                              | 3.4                          | 51                              | 5.1                          |
| 18                              | 2.0                          | 35                              | 3.5                          | 52                              | 5.2                          |
| 19                              | 2.1                          | 36                              | 3.6                          | 53                              | 5.2                          |
| 20                              | 2.2                          | 37                              | 3.7                          | 54                              | 5.3                          |
| 21                              | 2.3                          | 38                              | 3.8                          | 55                              | 5.4                          |
| 22                              | 2.4                          | 39                              | 3.9                          | 56                              | 5.5                          |
| 23                              | 2.4                          | 40                              | 4.0                          | 57                              | 5.6                          |
| 24                              | 2.5                          | 41                              | 4.1                          | 58                              | 5.6                          |
| 25                              | 2.6                          | 42                              | 4.2                          | 59                              | 5.7                          |
| 26                              | 2.7                          | 43                              | 4.3                          | 60                              | 5.8                          |

### СТАТИЧЕСКОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Нормативный угол внутреннего трения песчаных (крупных, средней крупности и мелких) грунтов  $\varphi^H$  (СН 448-72, по данным табл.18)

| $P$ с.к.<br>кгс/см <sup>2</sup> | $\varphi^H$ , град при глубине зондирования, м. |     |           |
|---------------------------------|---|-----|-----------|
|                                 | 2   | 2.5 | 5 и более |
| 10                              | 28  | 27  | 26        |
| 15                              | 29  | 28  | 27        |
| 20                              | 30  | 29  | 28        |
| 30                              | 31  | 30  | 29        |
| 40                              | 32  | 31  | 30        |
| 55                              | 33  | 32  | 31        |
| 70                              | 34  | 33  | 32        |
| 95                              | 35  | 34  | 33        |
| 120                             | 36  | 35  | 34        |
| 160                             | 37  | 36  | 35        |
| 200                             | 38  | 37  | 36        |
| 250                             | 39  | 38  | 37        |
| 300                             | 40  | 39  | 38        |



# Статическое зондирование

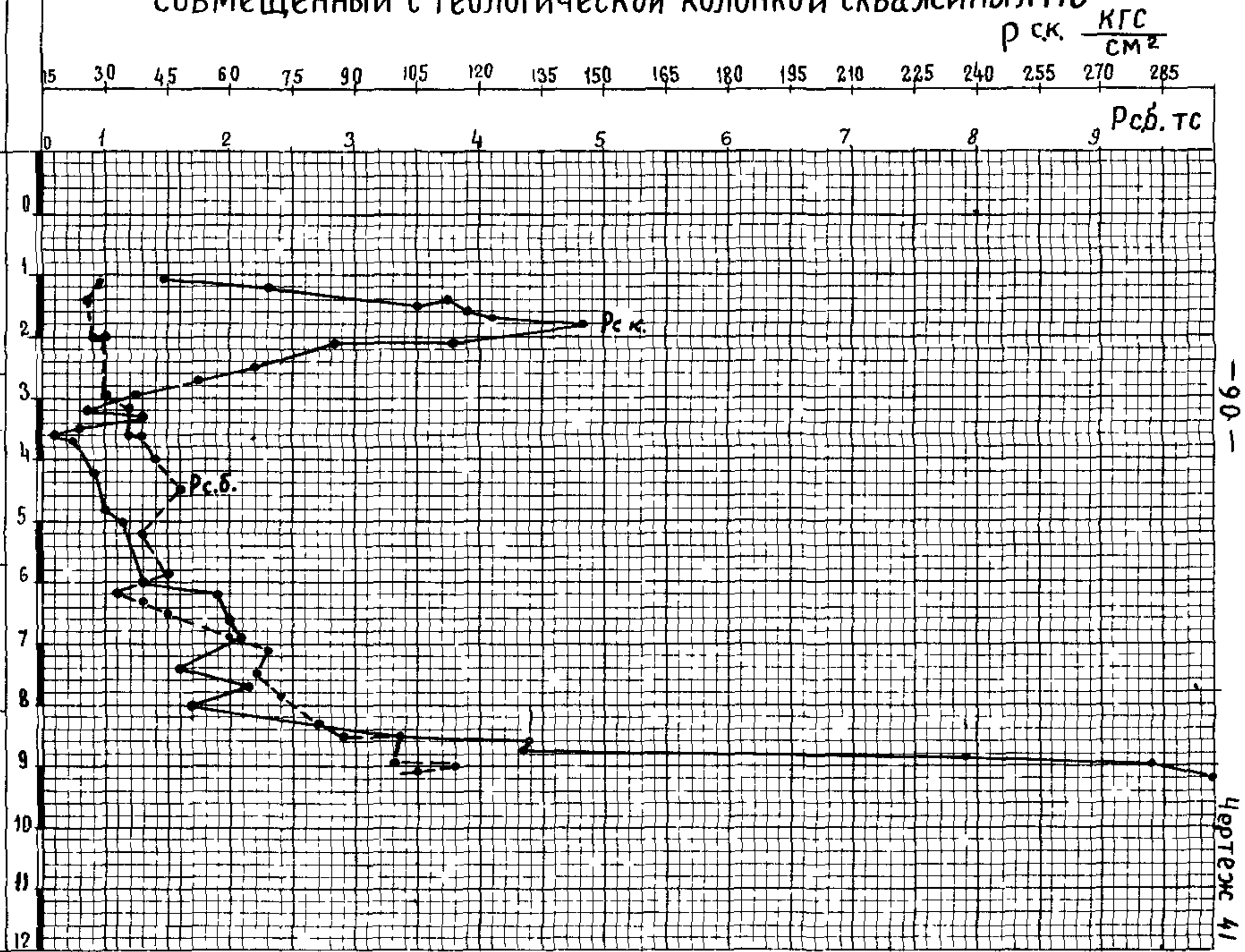
## Нормативные

угол внутреннего трения и удельное сцепление глинистых грунтов четвертичного возраста (по данным Фундаментпроекта, журнал „Основания, фундаменты и механика грунтов“ №6 - 1977г.)

| $P_{ск}$<br>кгс / см <sup>2</sup> | $\varphi^\circ$ | $C$<br>кгс / см <sup>2</sup> | $P_{ск}$<br>кгс / см <sup>2</sup> | $\varphi^\circ$ | $C$<br>кгс / см <sup>2</sup> |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|------------------------------|
| 5                                 | 16              | 0.18                         | 33                                | 22              | 0.51                         |
| 6                                 | 16              | 0.19                         | 34                                | 23              | 0.52                         |
| 7                                 | 16              | 0.20                         | 35                                | 23              | 0.53                         |
| 8                                 | 17              | 0.22                         | 36                                | 23              | 0.54                         |
| 9                                 | 17              | 0.23                         | 37                                | 23              | 0.55                         |
| 10                                | 17              | 0.24                         | 38                                | 24              | 0.56                         |
| 11                                | 17              | 0.25                         | 39                                | 24              | 0.57                         |
| 12                                | 17              | 0.26                         | 40                                | 24              | 0.58                         |
| 13                                | 18              | 0.28                         | 41                                | 24              | 0.59                         |
| 14                                | 18              | 0.29                         | 42                                | 24              | 0.60                         |
| 15                                | 18              | 0.30                         | 43                                | 25              | 0.61                         |
| 16                                | 18              | 0.31                         | 44                                | 25              | 0.63                         |
| 17                                | 18              | 0.32                         | 45                                | 25              | 0.64                         |
| 18                                | 19              | 0.34                         | 46                                | 25              | 0.65                         |
| 19                                | 19              | 0.35                         | 47                                | 25              | 0.67                         |
| 20                                | 19              | 0.36                         | 48                                | 26              | 0.68                         |
| 21                                | 19              | 0.37                         | 49                                | 26              | 0.69                         |
| 22                                | 19              | 0.38                         | 50                                | 26              | 0.70                         |
| 23                                | 20              | 0.39                         | 51                                | 26              | 0.71                         |
| 24                                | 20              | 0.40                         | 52                                | 26              | 0.72                         |
| 25                                | 20              | 0.41                         | 53                                | 27              | 0.74                         |
| 26                                | 20              | 0.42                         | 54                                | 27              | 0.75                         |
| 27                                | 21              | 0.43                         | 55                                | 27              | 0.76                         |
| 28                                | 21              | 0.45                         | 56                                | 27              | 0.77                         |
| 29                                | 22              | 0.46                         | 57                                | 27              | 0.78                         |
| 30                                | 22              | 0.47                         | 58                                | 28              | 0.80                         |
| 31                                | 22              | 0.48                         | 59                                | 28              | 0.81                         |
| 32                                | 22              | 0.49                         | 60                                | 28              | 0.82                         |

| № слоя | Глубина подошвы слоя, м | Описание грунта | Плотность, консистенции | $R_0$<br>кгс/см <sup>2</sup> | $\varphi$<br>град. | $E$<br>кгс/см <sup>2</sup> |
|--------|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------|
| 1в     | 3.5                     | Гравийный грунт | средней плотности       | -                            | 34                 | 227                        |
|        |                         |                 | рыхлый                  | -                            | 31                 | 98                         |
| 2      | 5.7                     | Суглинок        | мягкопластичный         | 2.6                          | 20                 | 120                        |
| 3      | 8.1                     | Песок пылеватый | средней плотности       | -                            | 31                 | 190                        |

График статического зондирования,  
совмещенный с геологической колонкой скважины №175



Удельное электрическое сопротивление  
 грунтов и пород (№ 1-8 по данным геофизических исследований  
 в Гипроречтранс; № 9-13 - из книги „Инженерно-геологические  
 исследования, 1950 г.”)

| № п/п | Наименования грунтов и пород | Величина удельного электрического сопротивления, Ом·м |
|-------|------------------------------|---|
| 1     | Ил текучий                   | 10 - 15   |
| 2     | Глина текучая                | 20 - 30   |
| 3     | Глина твердая                | 40  |
| 4     | Суглинок                     | 40 - 80   |
| 5     | Суглинок просадочный         | 40  |
| 6     | Супесь                       | 60 - 100  |
| 7     | Песок маловлажный            | 200 - 300   |
| 8     | Песок водонасыщенный         | 50 - 200  |
| 9     | Мергель                      | 10 - 100  |
| 10    | Известняк                    | 10 - 1000   |
| 11    | Доломит                      | 100   |
| 12    | Гипс                         | 100 - 1000  |
| 13    | Магматические породы         | 1000 - 10000  |

### Коррозионная активность грунтов

в зависимости от удельного электрического сопротивления (СН 266-63)

| Величина удельного электрического сопротивления грунта, Ом·м | > 100  | 20-100  | 10-20      | 5-10    | < 5            |
|--|--------|---------|------------|---------|----------------|
| Коррозионная активность                                      | низкая | средняя | повышенная | высокая | весьма высокая |

### Коррозионная активность грунтов

по величине потери веса стальной трубки (метод Корфильда)

| Группа коррозионной активности | Потеря веса трубки, гр | Коррозионная активность |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                              | > 3                    | высокая                 |
| 2                              | 2-3                    | повышенная              |
| 3                              | 1-2                    | нормальная              |
| 4                              | < 1                    | низкая                  |

Коррозионная активность грунтов и воды по отношению к свинцу и алюминию  
ГОСТ 9.015-74

| Металл | Грунт (водная вытяжка) |   |                 |         |         | Вода (грунтовая и речная) |                          |                   |                 |        |        | Коррозионная активность |
|--------|------------------------|---|-----------------|---------|---------|---------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|--------|--------|-------------------------|
|        | рН                     | Содержание в % от веса воздушно-сухой пробы |                 |         |         | рН                        | Общая жесткость мг-экв/л | Содержание в мг/л |                 |        |        |                         |
|        |                        | Гумус                                       | NO <sub>3</sub> | Сl      | Fe      |                           |                          | Гумус             | NO <sub>3</sub> | Сl     | Fe     |                         |
| Pb     | 6,5 - 7,5              | < 0,01                                      | < 0,0001        | -       | -       | 6,5 - 7,5                 | > 5,3                    | < 20              | < 10            | -      | -      | низкая                  |
|        | 5,0 - 6,4              |   | 0,0001 -        | -       | -       | 5,0 - 6,4                 |                          |                   |                 |        |        | средняя                 |
|        | 7,6 - 9,0              | 0,01 - 0,02                                 | 0,001           | -       | -       | 7,6 - 9,0                 | 3,0 - 5,3                | 20 - 40           | 10 - 20         | -      | -      |                         |
|        | < 5,0<br>> 9,0         | > 0,02                                      | > 0,001         | -       | -       | < 5,0<br>> 9,0            | < 3,0                    | > 40              | > 20            | -      | -      | высокая                 |
| Al     | 6,0 - 7,5              | -   | -               | < 0,001 | < 0,002 | 6,0 - 7,5                 | -                        | -                 | -               | < 5,0  | < 1,0  | низкая                  |
|        | 4,5 - 5,9              |   |                 | 0,001 - | 0,002 - | 4,5 - 5,9                 |                          |                   |                 |        |        | средняя                 |
|        | 7,6 - 8,5              | -   | -               | 0,005   | 0,01    | 7,6 - 8,5                 | -                        | -                 | -               | 5 - 50 | 1 - 10 |                         |
|        | < 4,5<br>> 8,5         | -   | -               | > 0,005 | > 0,01  | < 4,0<br>> 8,5            | -                        | -                 | -               | > 50   | > 10   | высокая                 |

Степень агрессивного воздействия воды-среды на бетон конструкций  
в зависимости от показателя агрессивности среды. СНиП II-28-73  
(с изменением от 1980г)

| Показатели агрессивности среды   | Степень агрессивного воздействия среды | Условия эксплуатации сооружений                 |                           |               |                              |             |               |   |   |                           |
|--|--|---|---------------------------|---------------|------------------------------|-------------|---------------|---|---|---------------------------|
|  |  | безнапорные сооружения                          |                           |               |                              |             |               | Напорные сооружения (напор не более 100 м)      |   |                           |
|  |  | Грунты с $K_{Ф} \geq 0,1$ м/сут                 |                           |               | Грунты с $K_{Ф} < 0,1$ м/сут |             |               |   |   |                           |
|  |  | Плотность бетона                                |                           |               |                              |             |               |   |   |                           |
|  |  | норм  | повыш                     | особо плотный | норм                         | повышен     | особо плотный | нормальн  | повышен   | особо плотный             |
| Таблица 3а Коррозия I вида   |  |   |                           |               |                              |             |               |   |   |                           |
| Бикарбонатная щелочность в мг-экв/л $\text{HCO}_3$ (выщелачивающая агрессивность)                                | нет                                    | $\geq 1.4$                                      | $\geq 0.7$                | не нормир     | не нормируется               |             |               | $\geq 2$  | $\geq 1.07$                                     | $\geq 0.7$                |
|  | слабая                                 | $< 1.4-0.7$                                     | $< 0.7-0$                 | то же         | то же                        |             |               | $< 2-1.07$                                      | $< 1.07-0$                                      | $< 0.7-0$                 |
|  | средняя                                | $< 0.7-0$                                       | не нормир.                | то же         | то же                        |             |               | $< 1.07$  | не нормир                                       | не нормир                 |
|  | сильная                                | не нормир                                       | то же                     | то же         | то же                        |             |               | не нормир                                       | то же   | то же                     |
| Таблица 3б Коррозия II вида  |  |   |                           |               |                              |             |               |   |   |                           |
| Водородный показатель pH (общекислотная агрессивность)   | нет                                    | $> 6.5$   | $> 5.9$                   | $> 4.9$       | $> 5$                        | $> 5$       | $> 3.9$       | $> 6.5$   | $> 5.9$   | $> 5.4$                   |
|  | слабая                                 | $6.5-6$   | $5.9-5$                   | $4.9-4$       | $5-4$                        | $5-4$       | $3.9-3$       | $6.5-6$   | $5.9-5.5$                                       | $5.4-5$                   |
|  | средняя                                | $5.9-5$   | $4.9-4$                   | $3.9-2$       | $3.9-3$                      | $3.9-3$     | $2.9-1$       | $5.9-5.5$                                       | $5.4-5$   | $4.9-4$                   |
|  | сильная                                | $< 5$   | $< 4$                     | $< 2$         | $< 3$                        | $< 3$       | $< 1$         | $< 5.5$   | $< 5$   | $< 4$                     |
| Содержание свободной углекислоты, мг/л (углекислая агрессивность)  | нет                                    | $< a[\text{Ca}] + b$                            | $< a[\text{Ca}] + b + 40$ | не нормир.    | $< a[\text{Ca}] + b + 40$    | не нормир.  | не нормир.    | $< a[\text{Ca}] + b$                            | $< a[\text{Ca}] + b$                            | $< a[\text{Ca}] + b + 40$ |
|  | слабая                                 | $a[\text{Ca}] + b \div - a[\text{Ca}] + b + 40$ | $> a[\text{Ca}] + b + 40$ | то же         | $> a[\text{Ca}] + b + 40$    | то же       | то же         | $a[\text{Ca}] + b \div - a[\text{Ca}] + b + 40$ | $a[\text{Ca}] + b \div - a[\text{Ca}] + b + 40$ | $> a[\text{Ca}] + b + 40$ |
|  | средняя                                | $> a[\text{Ca}] + b + 40$                       | не нормир                 | то же         | не нормир                    | "           | "             | $a[\text{Ca}] + b \div - a[\text{Ca}] + b + 40$ | $> a[\text{Ca}] + b + 40$                       | не нормир                 |
|  | сильная                                | не нормир                                       | "                         | "             | "                            | "           | "             | не нормир                                       | не нормир                                       | "                         |
| Содержание магниезных солей в пересчете на ион $\text{Mg}^{2+}$ , в мг/л (магниезная агрессивность)              | нет                                    | $\leq 1000$                                     | $\leq 1500$               | $\leq 2000$   | $\leq 2000$                  | $\leq 2500$ | $\leq 3000$   | $\leq 1000$                                     | $\leq 1500$                                     | $\leq 2000$               |
|  | слабая                                 | $1001-1500$                                     | $1501-2000$               | $2001-3000$   | $2001-2500$                  | $2501-3000$ | $3001-4000$   | $1001-1500$                                     | $1501-2000$                                     | $2001-3000$               |
|  | средняя                                | $1501-2000$                                     | $2001-3000$               | $3001-4000$   | $2501-3000$                  | $3001-4000$ | $4001-5000$   | $1501-2000$                                     | $2001-3000$                                     | $3001-4000$               |
|  | сильная                                | $> 2000$  | $> 3000$                  | $> 4000$      | $> 3000$                     | $> 4000$    | $> 5000$      | $> 2000$  | $> 3000$  | $> 4000$                  |
| Содержание едких щелочей в пересчете на ион $\text{Na}^+$ , в г/л (щелочная агрессивн)                           | нет                                    | $\leq 50$                                       | $\leq 60$                 | $\leq 80$     | $\leq 80$                    | $\leq 90$   | $\leq 100$    | $\leq 30$                                       | $\leq 50$                                       | $\leq 60$                 |
|  | слабая                                 | $51-60$   | $61-80$                   | $81-100$      | $81-90$                      | $91-100$    | $101-120$     | $31-50$   | $51-60$   | $61-80$                   |
|  | средняя                                | $61-80$   | $81-100$                  | $101-150$     | $91-100$                     | $101-120$   | $121-170$     | $51-60$   | $61-80$   | $81-120$                  |
|  | сильная                                | $> 80$  | $> 100$                   | $> 150$       | $> 100$                      | $> 120$     | $> 170$       | $> 60$  | $> 80$  | $> 120$                   |
| Таблица 3в Коррозия III вида   |  |   |                           |               |                              |             |               |   |   |                           |
| Содержание сульфатов в пересчете на ион $\text{SO}_4^{2-}$ , в мг/л (щелочная агрессивн) а) для портланд-цемента | нет                                    | $< 300$   | $< 400$                   | $< 500$       | $< 300$                      | $< 500$     | $< 600$       | $< 250$   | $< 400$   | $< 500$                   |
|  | слабая                                 | $300-400$                                       | $400-500$                 | $500-800$     | $300-500$                    | $500-600$   | $600-800$     | $250-400$                                       | $400-500$                                       | $500-800$                 |
|  | средняя                                | $401-500$                                       | $501-800$                 | $801-1200$    | $501-600$                    | $601-800$   | $801-1200$    | $401-500$                                       | $501-800$                                       | $801-1200$                |
|  | сильная                                | $> 500$   | $> 800$                   | $> 1200$      | $> 600$                      | $> 800$     | $> 1200$      | $> 500$   | $> 800$   | $> 1200$                  |
| б) для сульфатостойких   | нет                                    | $< 3000$  | $< 4000$                  | $< 5000$      | $< 3000$                     | $< 5000$    | $< 6000$      | $< 3000$  | $< 4000$  | $< 5000$                  |
|  | слабая                                 | $3000-4000$                                     | $4000-5000$               | $5000-7000$   | $3000-5000$                  | $5000-6000$ | $6000-8000$   | $3000-4000$                                     | $4000-5000$                                     | $5000-7000$               |
|  | средняя                                | $4001-5000$                                     | $5001-7000$               | $7001-10000$  | $5001-6000$                  | $6001-8000$ | $8001-12000$  | $4001-5000$                                     | $5001-7000$                                     | $7001-10000$              |
|  | сильная                                | $> 5000$  | $> 7000$                  | $> 10000$     | $> 6000$                     | $> 8000$    | $> 12000$     | $> 5000$  | $> 7000$  | $> 10000$                 |
| Содержание хлоридов, сульфатов, нитратов, едких щелочей и др. солей в г/л при наличии испаряющихся поверхностей  | нет                                    | $< 10$  | $< 16$                    | $< 21$        | $< 10$                       | $< 16$      | $< 21$        | по специальным указаниям                        |   |                           |
|  | слабая                                 | $10-15$   | $16-20$                   | $21-30$       | $10-15$                      | $16-20$     | $21-30$       | то же   | то же   |                           |
|  | средняя                                | $16-20$   | $21-30$                   | $31-50$       | $16-20$                      | $21-30$     | $31-50$       | то же   | то же   |                           |
|  | сильная                                | $> 20$  | $> 30$                    | $> 50$        | $> 20$                       | $> 30$      | $> 50$        | то же   | то же   |                           |

## ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ $\alpha$ И $\beta$ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНОЙ УГЛЕКИСЛОТЫ В ВОДЕ

| Бикарбонатная щелочность $\text{HCO}_3^-$ |            | Суммарное содержание ионов $\text{Cl}^-$ и $\text{SO}_4^{2-}$ в мг/л |         |           |         |           |         |           |         |            |         |            |         |
|---|------------|--|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|
| в градусах                                | в мг-экв/л | 0 - 200  |         | 201 - 400 |         | 401 - 600 |         | 601 - 800 |         | 801 - 1000 |         | более 1000 |         |
|   |            | $\alpha$   | $\beta$ | $\alpha$  | $\beta$ | $\alpha$  | $\beta$ | $\alpha$  | $\beta$ | $\alpha$   | $\beta$ | $\alpha$   | $\beta$ |
| 3   | 1.0        | 0  | 15      | -         | -       | -         | -       | -         | -       | -          | -       | -          | -       |
| 4   | 1.4        | 0.01   | 16      | 0.01      | 17      | 0.01      | 17      | 0         | 17      | 0          | 17      | 0          | 17      |
| 5   | 1.8        | 0.04   | 17      | 0.04      | 18      | 0.03      | 17      | 0.02      | 18      | 0.02       | 18      | 0.02       | 18      |
| 6   | 2.1        | 0.07   | 19      | 0.06      | 19      | 0.05      | 18      | 0.04      | 18      | 0.04       | 18      | 0.04       | 18      |
| 7   | 2.5        | 0.10   | 21      | 0.08      | 20      | 0.07      | 19      | 0.06      | 18      | 0.06       | 18      | 0.05       | 18      |
| 8   | 2.9        | 0.13   | 23      | 0.11      | 21      | 0.09      | 19      | 0.08      | 18      | 0.07       | 18      | 0.07       | 18      |
| 9   | 3.2        | 0.16   | 25      | 0.14      | 22      | 0.11      | 20      | 0.10      | 19      | 0.09       | 18      | 0.08       | 18      |
| 10  | 3.6        | 0.20   | 27      | 0.17      | 23      | 0.14      | 21      | 0.12      | 19      | 0.11       | 18      | 0.10       | 18      |
| 11  | 4.0        | 0.24   | 29      | 0.20      | 24      | 0.16      | 22      | 0.15      | 20      | 0.13       | 19      | 0.12       | 19      |
| 12  | 4.3        | 0.28   | 32      | 0.24      | 26      | 0.19      | 23      | 0.17      | 21      | 0.16       | 20      | 0.14       | 20      |
| 13  | 4.7        | 0.32   | 34      | 0.28      | 27      | 0.22      | 24      | 0.20      | 22      | 0.19       | 21      | 0.17       | 21      |
| 14  | 5.0        | 0.36   | 36      | 0.32      | 29      | 0.25      | 26      | 0.23      | 23      | 0.22       | 22      | 0.19       | 22      |
| 15  | 5.4        | 0.40   | 38      | 0.36      | 30      | 0.29      | 27      | 0.26      | 24      | 0.24       | 23      | 0.22       | 23      |
| 16  | 5.7        | 0.44   | 41      | 0.40      | 32      | 0.32      | 28      | 0.29      | 25      | 0.27       | 24      | 0.25       | 24      |
| 17  | 6.1        | 0.48   | 43      | 0.44      | 34      | 0.36      | 30      | 0.33      | 26      | 0.30       | 25      | 0.28       | 25      |
| 18  | 6.4        | 0.54   | 46      | 0.47      | 37      | 0.40      | 32      | 0.36      | 28      | 0.33       | 27      | 0.31       | 27      |
| 19  | 6.8        | 0.61   | 48      | 0.51      | 39      | 0.44      | 33      | 0.40      | 30      | 0.37       | 29      | 0.34       | 28      |
| 20  | 7.1        | 0.67   | 51      | 0.55      | 41      | 0.48      | 35      | 0.44      | 31      | 0.41       | 30      | 0.38       | 29      |
| 21  | 7.5        | 0.74   | 53      | 0.60      | 43      | 0.53      | 37      | 0.48      | 33      | 0.45       | 31      | 0.41       | 31      |
| 22  | 7.8        | 0.81   | 55      | 0.65      | 45      | 0.58      | 38      | 0.53      | 34      | 0.49       | 33      | 0.44       | 32      |
| 23  | 8.2        | 0.88   | 58      | 0.70      | 47      | 0.63      | 40      | 0.58      | 35      | 0.53       | 34      | 0.48       | 33      |
| 24  | 8.6        | 0.96   | 60      | 0.76      | 49      | 0.68      | 42      | 0.63      | 37      | 0.57       | 36      | 0.52       | 35      |
| 25  | 9.0        | 1.04   | 63      | 0.81      | 51      | 0.73      | 44      | 0.67      | 38      | 0.61       | 38      | 0.56       | 37      |

Степень агрессивного воздействия воды  
на стальные и алюминиевые конструкции

(СНиП II-28-73, часть II, "Защита строительных конструкций от коррозии" - дополнение, М-76, таблица 33).

| Неорганические жидкие среды | Водородный показатель рН | Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов г/л | Степень агрессивного воздействия сред при свободном доступе кислорода к воде и растворам солей на: |                         |
|-----------------------------|--------------------------|---|--|-------------------------|
|                             |                          |   | стальные конструкции   | алюминиевые конструкции |
| Речная вода                 | 6 - 8                    | < 0.5   | Среднеагрессивная  | Слабоагрессивная        |
| Озерная вода                | 3 - 11                   | < 0.5   | — " —  | — " —                   |
|                             | 3 - 11                   | 0.5 - 5   | — " —  | Среднеагрессивная       |
|                             | 3 - 11                   | > 5   | — " —  | Сильноагрессивная       |
| Морская вода                | 6 - 8                    | любая   | — " —  | — " —                   |
| Грунтовая вода              | 3 - 11                   | < 0.5   | — " —  | Слабоагрессивная        |
|                             | 3 - 11                   | 0.5 - 5   | — " —  | Сильноагрессивная       |
|                             | 3 - 11                   | > 5   | Сильноагрессивная  | — " —                   |
|                             | < 3                      | любая   | — " —  | — " —                   |

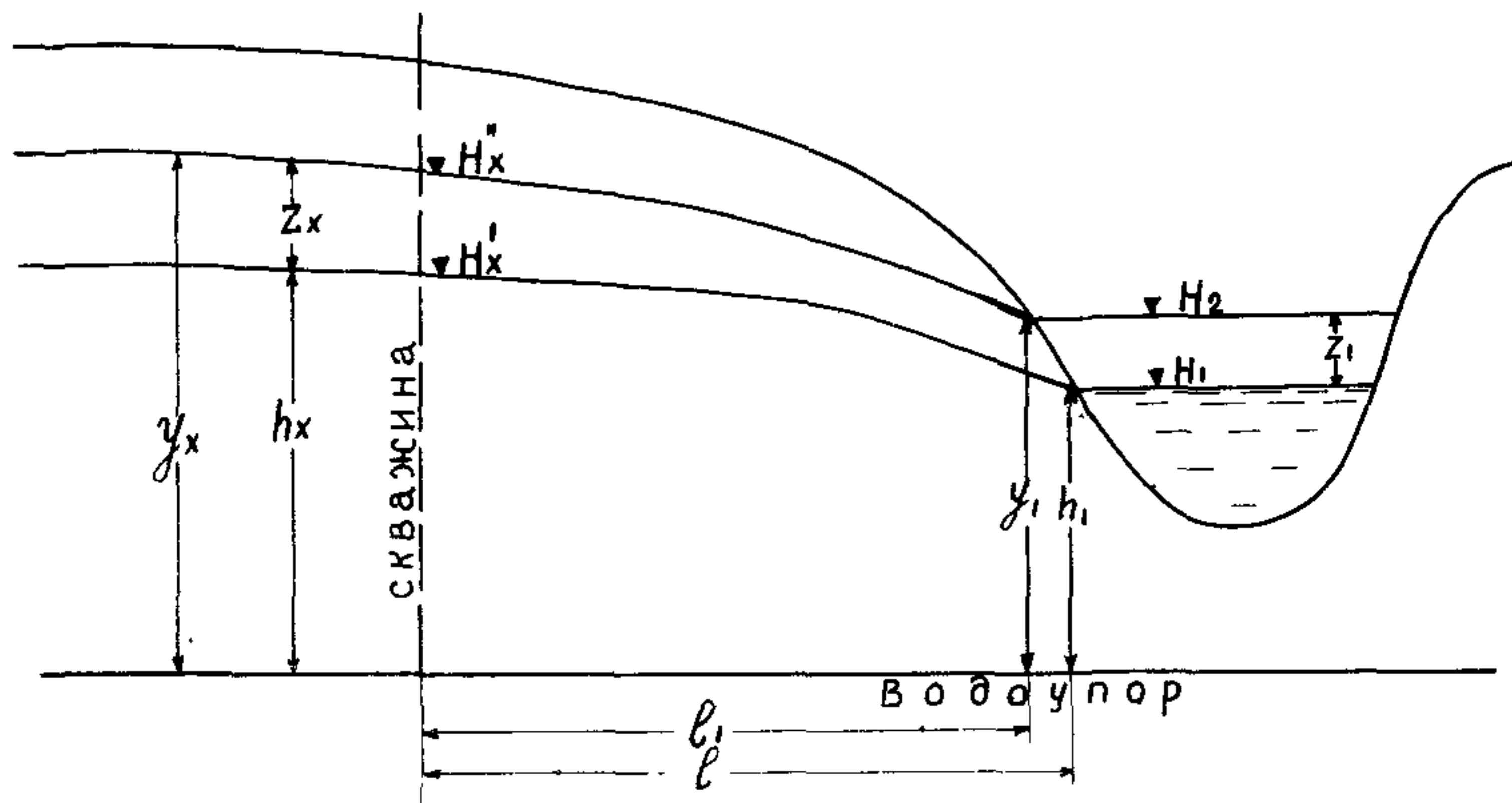
Примечание: Температура жидких сред должна составлять от 0 до плюс 50° С;  
Скорость течения жидкости - до 1 м/с.





## ОПРЕДЕЛЕНИЕ

расчетного уровня грунтовых вод по формуле  
Г.Н. Каменского для горизонтального пласта



- $H_1$  - г.в. в реке во время бурения;
- $H_2$  - г.в. в реке максимальный весенний;
- $H_x'$  - УГВ в скважине во время бурения;
- $H_x''$  - УГВ прогнозируемый (расчетный);
- $Z_x$  - разница между  $H_x'$  и  $H_x''$ ;
- $h_x$  и  $y_x$  - мощность водоносного горизонта;
- $h_1$  и  $y_1$  - расстояние от уреза до водоупора;
- $l$  и  $l_1$  - расстояние от уреза до скважины;

$$Z_x = \sqrt{\frac{l_1}{l} (h_x^2 - h_1^2) + y_1^2} - h_x$$

Пример для Тобольска:

$$h_x = 35,7 (\text{УГВ в скважине}) - 25,0 (\text{абс. атм. кровли алеврита}) = 10,7 \text{ м}$$

$$h_1 = 35,1 (\text{г.в. в реке}) - 25,0 = 10,1 \text{ м}$$

$$y_1 = 43,3 (\text{г.в. в реке при 25\% обеспеченности}) - 25,0 = 18,3 \text{ м}$$

$$Z_x = \sqrt{(10,7^2 - 10,1^2) + 18,3^2} - 10,7 = 7,9 \text{ м}$$

Расчетный уровень равен  $35,7 + 7,9 = 43,6 \text{ м}$ , что на  $0,3 \text{ м}$  выше уровня в реке весной при 25% обеспеченности.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ФИЛЬТРАЦИИ

### по скорости восстановления уровня воды в скважине

Простота метода: скважина оборудуется только обсадными трубами без фильтра. После понижения уровня путем откачки воды желонкой замеряется понижение  $S_1$  — разница между статическим и динамическим уровнями и время  $t_1$ , после чего по мере повышения уровня определяется второе (меньшее) понижение уровня  $S_2$  и время второго замера  $t_2$ .

**Формула ЗАМАРИНА:**

$$K_f = \frac{1.57z \times \Delta h}{t(S_1 + S_2)}, \text{ где:}$$

$K_f$  — коэффициент фильтрации, м/сек или м/сутки (в сутках 86400 сек);

$z$  — радиус скважины, м;

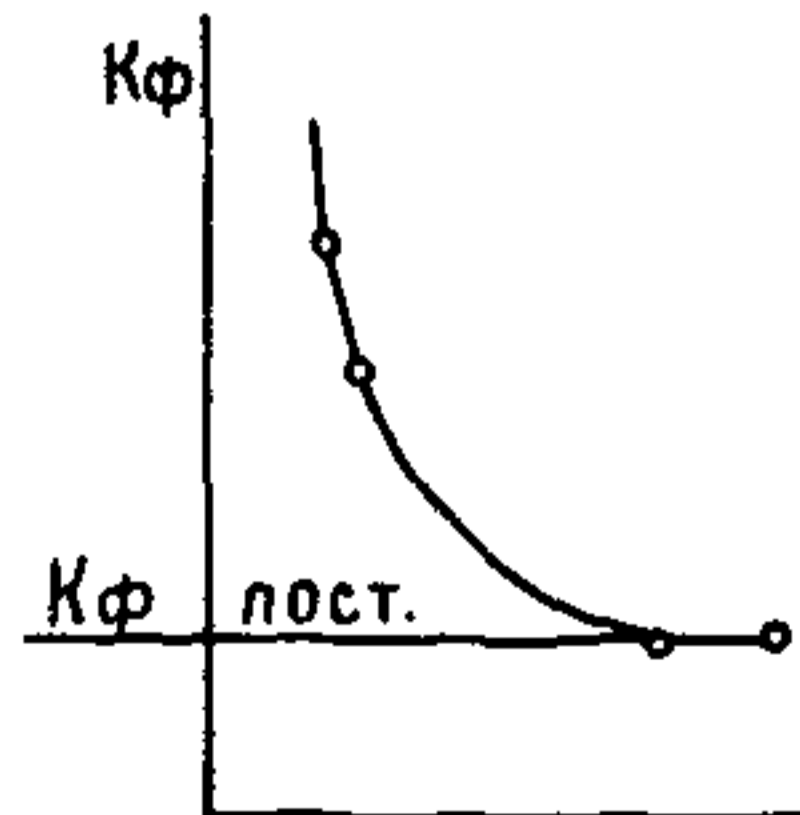
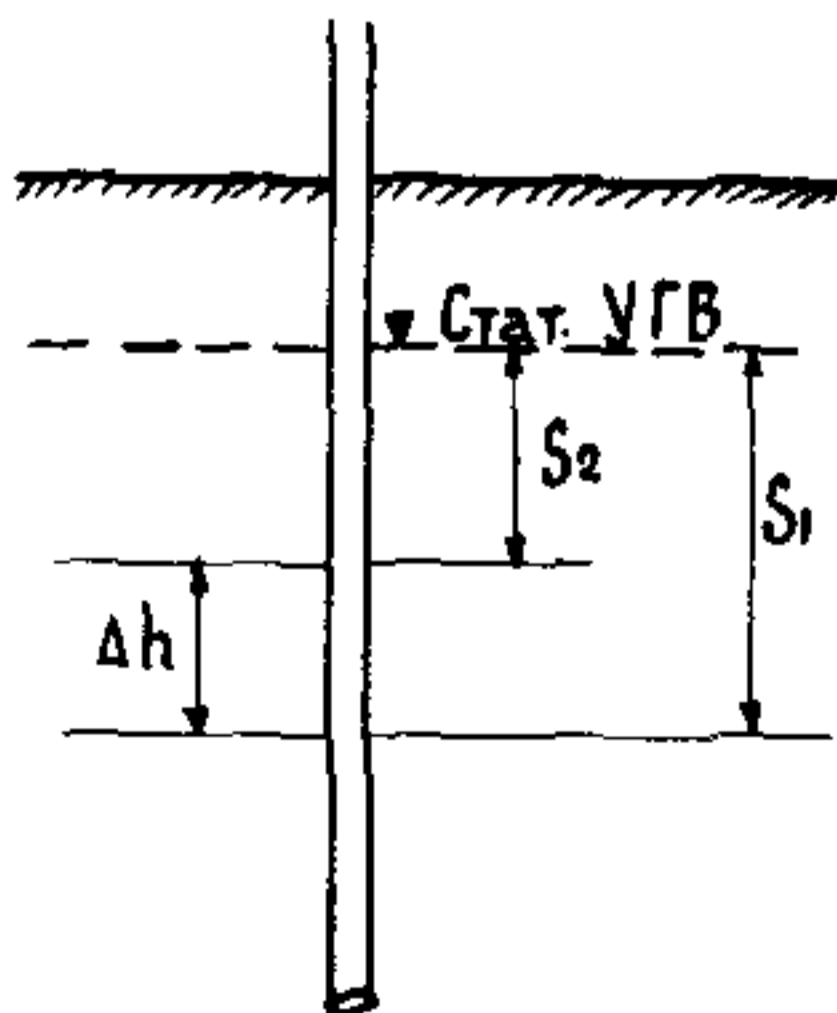
$\Delta h = S_1 - S_2$ , м;

$t = t_2 - t_1$ , сек.

Пример: Трубы диаметром 168 мм (внутренний диаметр 160 мм) опущены в песчаный водоносный пласт. После откачки воды с понижением 5 м, наблюдения показали:

$$S_1 = 5 \text{ м}; \quad t_1 = 12 \text{ час. } 0'00''; \quad S_2 = 4 \text{ м}; \quad t_2 = 12 \text{ час. } 2'00''$$

$$K_f = \frac{1.57 \times 0.08 \times 1}{120 \times 9} = 0,00012 \text{ м/сек} = 10 \text{ м/сутки.}$$



Имея ряд значений  $K_f$  в зависимости от  $t$ , строится график, по которому определяется  $t$  значение  $K_f$ , близкое к постоянному.

Чертеж 49

## КОЭФФИЦИЕНТЫ ФИЛЬТРАЦИИ И РАДИУСЫ ВЛИЯНИЯ

м / сутки м

| Наименование<br>ГРУНТОВ                                     | Справочник<br>гидрогеоло-<br>га<br>М., 1962г. | Руковод-<br>ство по<br>проведе-<br>нию инж.<br>изыскани-<br>и ускорен.<br>методом<br>Стройизд-<br>т М., 1972. | Ломтадзе<br>Инженер-<br>ная геоло-<br>гия, инж.<br>петроло-<br>гия. Недр<br>Л., 1970 | Инж.-геол.<br>изыскания<br>для стр-ва<br>гидротехн-<br>ических<br>сооружений<br>Энергия<br>М., 1972 | Справочник<br>по инж.<br>изыскани-<br>ям для<br>стр-ва<br>Северного<br>Атланта<br>М., 1963 | Справочник<br>по бурению<br>и оборудо-<br>ванию сква-<br>жин на<br>воду<br>Недра,<br>М., 1972. | Справоч-<br>ное руко-<br>водство<br>гидроге-<br>олога<br>Недра,<br>1967 | Малоян<br>Практические<br>расчеты по<br>бурению<br>скважин<br>на воду<br>М., 1968 |
|---|---|---|--|---|--|--|---|---|
| Песок пылеватый   | $\frac{R=20-50}{< 5}$                         | 0,5-5   | 0,1-2  | $\frac{0,5-1}{R=20}$  | 1-2  | 0,5-1  | $\frac{0,1-1}{R=25-50}$   | $\frac{1-3}{R=25-50}$   |
| " мелкозернистый  | $\frac{R=20-75}{< 5}$                         | 10-25   | 2-10   | $\frac{1-5}{R=50}$  | 2-10   | 2-5  | $\frac{1-10}{R=50-100}$   | $\frac{3-5}{R=50-100}$  |
| " среднезернистый   | $\frac{R=80-100}{5-20}$                       | 20-50   | 10-30  | $\frac{5-20}{R=80}$   | 10-25  | 6-15   | $\frac{1-10}{R=100-200}$  | $\frac{5-20}{R=100-200}$  |
| " крупнозернистый   | $\frac{R=80-120}{20-60}$                      | 35-75   | 30-50  | $\frac{20-50}{R=100}$   | 25-75  | 16-30  | $\frac{10-100}{R=300-400}$  | $\frac{20-40}{R=300-400}$   |
| " грубозернистый<br>1-2 мм                                  | $\frac{R=100-150}{20-60}$                     | —   | —  | —   | —  | —  | —   | $\frac{40-50}{R=400-500}$   |
| Песчано-гравийный   | $\frac{R=150-200}{20-60}$                     | —   | —  | —   | $\frac{R=200-300}{30-70}$  | —  | $\frac{10-100}{R=400-600}$  | —   |
| Скальные трещиноватые                                       | $\frac{R=150-200}{20-60}$                     | $R=50-200$  | —  | —   | —  | —  | —   | —   |
| Скальные сильно трещиноватые и чистые гравийно-галечниковые | $\frac{R > 500}{60-70 \text{ и более}}$       | $R=300-500 \text{ и более}$   | —  | —   | —  | —  | —   | —   |
| Супесь  | —   | $\frac{0,1-1}{R=10-20}$   | 0,1-2  | 0,1-0,5   | 0,2-0,7  | —  | 0,1-1   | —   |
| Суглинок  | —   | 0,4-0,05  | 0,1-0,001  | 0,1-0,001   | 0,4-0,005  | —  | 0,1-0,001   | —   |
| Торф малоразложившийся                                      | —   | 1-4,5   | —  | —   | 1-4,5  | —  | —   | —   |



ПРОГНОЗ ПЕРЕРАБОТКИ БЕРЕГОВ ВО ВРЕМЕНИ

/метод Е. Г. Качугина/

Расчетная формула: $Q = E \cdot K_p \cdot t^{\delta}$  - для берегов высотой более 30 м; $Q = E \cdot K_p \cdot K_{\delta} \cdot t^{\delta}$  - для берегов высотой менее 30 м, где: $Q$  - количество размывной породы на погонный метр берега, в м<sup>3</sup>; $E$  - суммарная энергия волнения, в тоннометрах; $K_p$  - коэффициент размываемости пород; $K_{\delta}$  - коэффициент, учитывающий высоту берега; $t$  - время размыва /лет/;  $\delta$  - показатель степени меньше единицы.1. Определение суммарной энергии волнения - E

Для данного пункта на плане наносятся направления ветров, в результате которых образуются волнения, разрушающие береговой склон. Обычно принимается 3-4 направления. Для каждого направления рассчитывается энергия волнения. С этой целью по каждому направлению /данные гидрологии/ составляется таблица, где приводятся длительности действия ветра в сутках и соответствующие каждой длительности высоты волн I % обеспеченности, в метрах.

Далее по графикам /черт. 50/1,2/ и с учетом данных таблицы определяются энергии волнения в тоннометрах для каждой высоты волны. Величины энергий суммируются и полученная сумма умножается на синус угла между направлением ветра /линия разгона/ и линией берега, - получаем энергию волнения для одного направления ветра. Аналогично определяются энергии и для других направлений. Суммарная энергия волнения для данного пункта определится как сумма энергий по всем принятым направлениям ветра. Все расчеты энергии оформляются в сводную таблицу /черт. 50/3/. Примечание. Угол между направлением ветра и линией берега может быть только острым или прямым.

2. Коэффициент размываемости пород -  $K_p$  подбирается по таблице /черт. 50/4/. При наличии в разрезе склона нескольких слоев пород, коэффициент размываемости рассчитывают по ф-ле:  $K_p = \frac{K_{p1} \cdot m_1 + K_{p2} \cdot m_2 + \dots + K_{pn} \cdot m_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$

3. Коэффициент, учитывающий высоту берега -  $K_{\delta}$  рассчитывается по формуле:  $K_{\delta} = h_{\delta} \cdot c$ , где  $h_{\delta}$  - высота берега,  $c$  - множитель, равный 0,03 для легкоразмываемых пород и 0,05 для трудноразмываемых. При высоте берега более 30 м принимают  $K_{\delta} = 1$ .

4. Время размыва -  $t$  /лет/ совпадает со временем, на которое дается прогноз переработки /10, 20, 30 и т.д. лет/.

5. Показатель степени -  $\delta$  - величина, зависящая от отношения абразионной части отмели к общей ширине береговой отмели. В расчетах эта величина чаще всего принимается равной 0,7 и, в зависимости от конкретных природных условий, несколько уменьшается или

увеличивается. При этом следует учитывать, что при полном отсутствии аккумулятивной части отмели, что характерно для глинистых пород, величина "ε" равна 0,9, а при наибольшей ширине аккумулятивной части отмели снижается до 0,45.

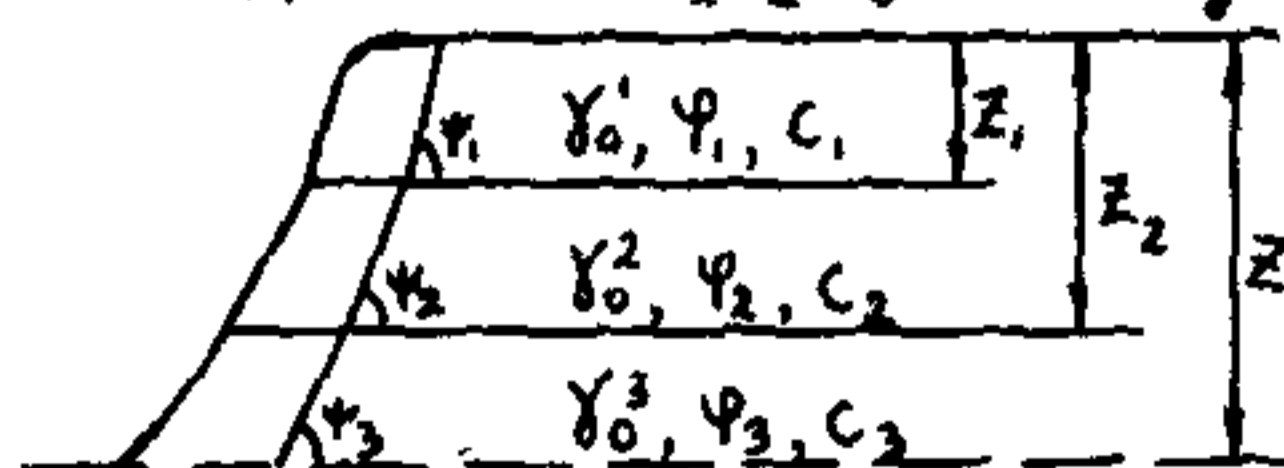
Величину  $t^6$  определяют по нижеприведенной таблице: и черт.50/5

| срок переработки, лет | значения $t^6$ |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                       | ε = 0,3        | ε = 0,4 | ε = 0,5 | ε = 0,6 | ε = 0,7 | ε = 0,8 | ε = 0,9 |
| 10                    | 2.00           | 2.51    | 3.16    | 3.98    | 5.02    | 6.31    | 7.94    |
| 30                    | 2.77           | 3.91    | 5.48    | 7.69    | 10.81   | 15.29   | 21.35   |
| 50                    | 3.23           | 4.78    | 7.07    | 10.46   | 15.45   | 22.87   | 33.81   |
| 100                   | 3.98           | 6.31    | 10.00   | 15.95   | 25.22   | 39.90   | 63.10   |

### 6. Построение профиля переработки берега.

Предварительно определяем:

- НПГ - нормальный подпорный горизонт;
  - ВУ - верхний уровень, соответствующий высокому положению зеркала воды, при обеспеченности 2% для легкоразмываемых пород и 4% для трудноразмываемых;
  - НУ - нижний уровень, соответствующий нижнему положению зеркала воды при сработках при обеспеченности 98%;
  - ВПР - верхний предел размыва, равный ВУ + 0.3 h<sub>р</sub>;
  - НПР - нижний предел размыва, равный НУ - h<sub>р</sub>, где h<sub>р</sub> = 0.7h<sub>ср</sub>
- h<sub>ср</sub> определяется следующим образом: по каждому направлению ветра /данные сводной таблицы по расчету суммарной энергии/ берут по одной высоте волны с максимальной энергией. По этим высотам определяют среднюю величину, которая и является h<sub>ср</sub>;
- определение угла будущего откоса в надводной части производится по формуле:  $tg \psi_i = tg \psi_i + \frac{c_i}{\gamma_o^{ср} \cdot z_i}$



для первого /верхнего/ слоя:  

$$tg \psi_1 = tg \psi_1 + \frac{c_1}{\gamma_o^1 \cdot z_1}$$
 для второго:  $tg \psi_2 = tg \psi_2 + \frac{c_2}{(\gamma_o^1 + \gamma_o^2) \cdot z_2}$   
 для третьего:  $tg \psi_3 = tg \psi_3 + \frac{c_3}{(\gamma_o^1 + \gamma_o^2 + \gamma_o^3) \cdot z_3}$

При отсутствии данных по определению угла внутреннего трения и удельного сцепления, следует руководствоваться следующим:

- для сухих песков откос достигает 35°, а для обводненных от 20 до 26° в зависимости от крупности. Наличие прослоев глин и суглинков повышает крутизну откоса;
- маловлажные супеси имеют крутизну откоса до 35°, а лессы до 40°. Насыщенные водой супеси имеют откос до 22°, а лессы до 20°;

- маловлажные суглинки и глины имеют уклон до  $45^{\circ}$ , а влажные и водонасыщенные суглинки - до  $18^{\circ}$ , а глины - до  $5-10^{\circ}$ .

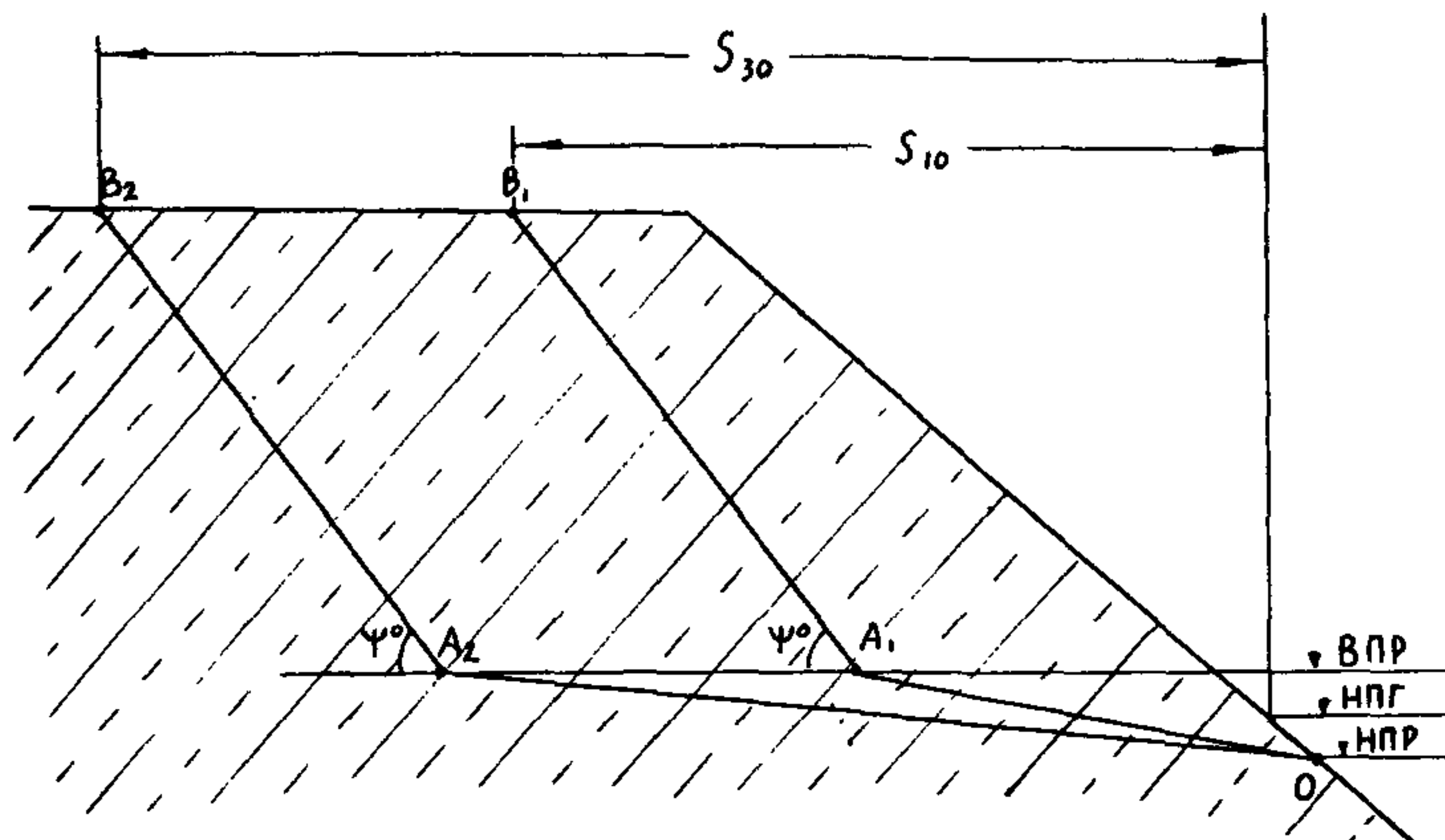
Получив вышеперечисленные данные, приступают к построению профиля размыва на определенный срок переработки. С этой целью на геолого-литологический разрез наносятся рассчитанные уровни воды - НПР, ВПР, НПГ. Там, где НПР пересекает поверхность склона, начинается абразионная отмель - точка  $O$  - это ее нижняя граница. Верхней границей абразионной отмели будет служить точка  $A$ , располагающаяся на линии ВПР.

Положение точки  $A$  определится после подбора площади в кв. метрах на профиле, численно равной объему размывной породы в кубометрах. При определении площади учитывается угол будущего откоса в надводной части.

Расстояние от уреза при НПГ до бровки будущего откоса - точка  $B$  - является зоной разрушения для данного срока переработки.

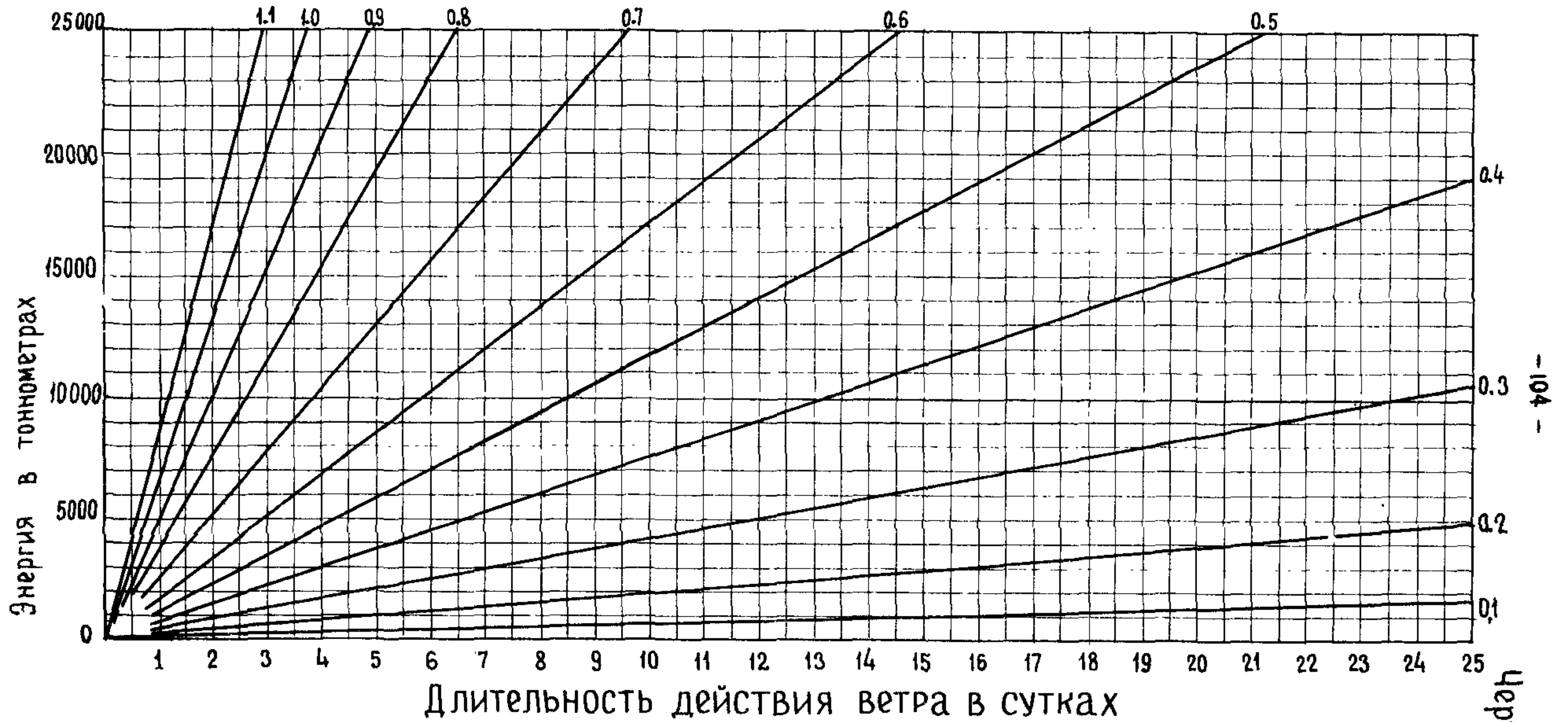
Аналогично производится построение профиля размыва и на другой срок переработки. При этом, как это видно из вышеизложенного, положение точки  $O$  будет оставаться постоянным, меняться будет положение точек  $A$  и  $B$ .

Ниже приведено построение профиля переработки берега на срок 10 и 30 лет



Выбранные расчетные данные переработки берега водохранилища и скорость течения воды, при которой начинается размыв грунтов, приведены на чертежах 50/6 и 7.

# Высоты волн 1% обеспеченности в метрах



Чертеж 50/1  
-104-



# Высота волн 1% обеспеченности



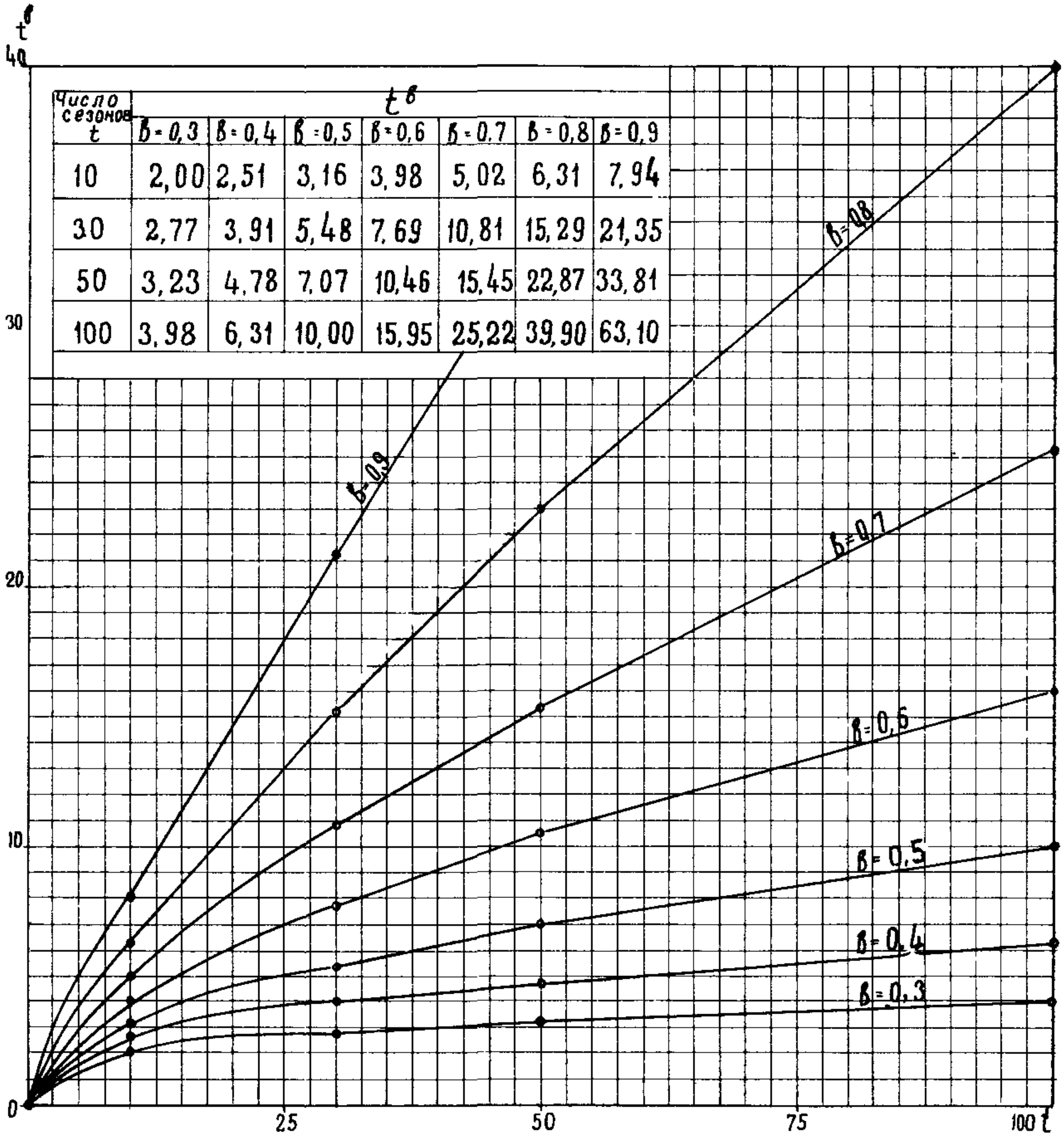
## Сводная таблица расчета энергии волнения

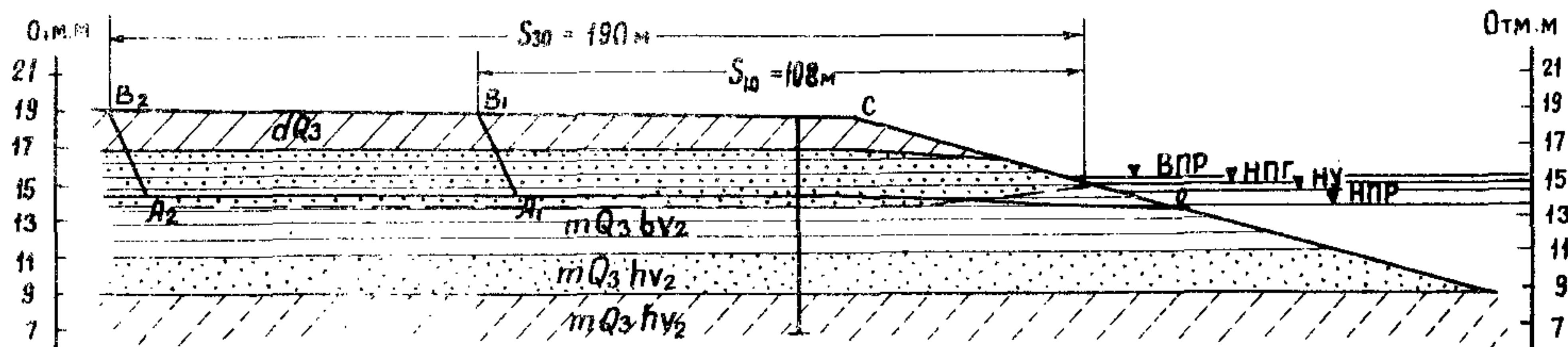
| Интервал скорости ветра материковой станции м/сек | Средние скорости ветра, м/сек | Принятые скорости в расчете, с поправкой Браславского, м/сек | Направление ветров                         |                                   |                                 |  |                                   |                                 |   |                                   |                                 |  |                                  |                                |
|---|-------------------------------|--|--|-----------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|
|   |                               |  | Юго-западный                               |                                   |                                 | Западный                                   |                                   |                                 | Северо-западный                             |                                   |                                 | Северный                                   |                                  |                                |
|   |                               |  | Высота волны по номограмме Браславского, м | Продолжительность ветра в сутках. | Энергия волнения в тоннометрах. | Высота волны по номограмме Браславского, м | Продолжительность ветра в сутках. | Энергия волнения в тоннометрах. | Высота волны по номограмме Браславского, м. | Продолжительность ветра в сутках. | Энергия волнения в тоннометрах. | Высота волны по номограмме Браславского, м | Продолжительность ветра в сутках | Энергия волнения в тоннометрах |
| 1   | 2                             | 3  | 4  | 5                                 | 6                               | 7  | 8                                 | 9                               | 10  | 11                                | 12                              | 13   | 14                               | 15                             |
| 0-1   |                               |  |  |                                   |                                 |  |                                   |                                 |   |                                   |                                 |  |                                  |                                |
| 1-2   |                               |  |  |                                   |                                 |  |                                   |                                 |   |                                   |                                 |  |                                  |                                |
| 2-3   |                               |  |  |                                   |                                 |  |                                   |                                 |   |                                   |                                 |  |                                  |                                |
| и т.д.  |                               |  |  |                                   |                                 |  |                                   |                                 |   |                                   |                                 |  |                                  |                                |
| Сумма энергий $e$ по каждому направлению          |                               |  | $e_1 = \Sigma$                             |                                   |                                 | $e_2 = \Sigma$                             |                                   |                                 | $e_3 = \Sigma$                              |                                   |                                 | $e_4 = \Sigma$                             |                                  |                                |
| Угол между линией разгона и берегом               |                               |  | $\alpha_1 =$                               |                                   |                                 | $\alpha_2 =$                               |                                   |                                 | $\alpha_3 =$                                |                                   |                                 | $\alpha_4 =$                               |                                  |                                |
| Энергия, равная $e \cdot \sin \alpha$             |                               |  | $E_1 = e_1 \cdot \sin \alpha_1$            |                                   |                                 | $E_2 = e_2 \cdot \sin \alpha_2$            |                                   |                                 | $E_3 = e_3 \cdot \sin \alpha_3$             |                                   |                                 | $E_4 = e_4 \cdot \sin \alpha_4$            |                                  |                                |
| Суммарная энергия                                 |                               |  | $E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$                |                                   |                                 |  |                                   |                                 |   |                                   |                                 |  |                                  |                                |

Коэффициенты размываемости /Кр/  
горных пород, слагающих берега водохранилищ

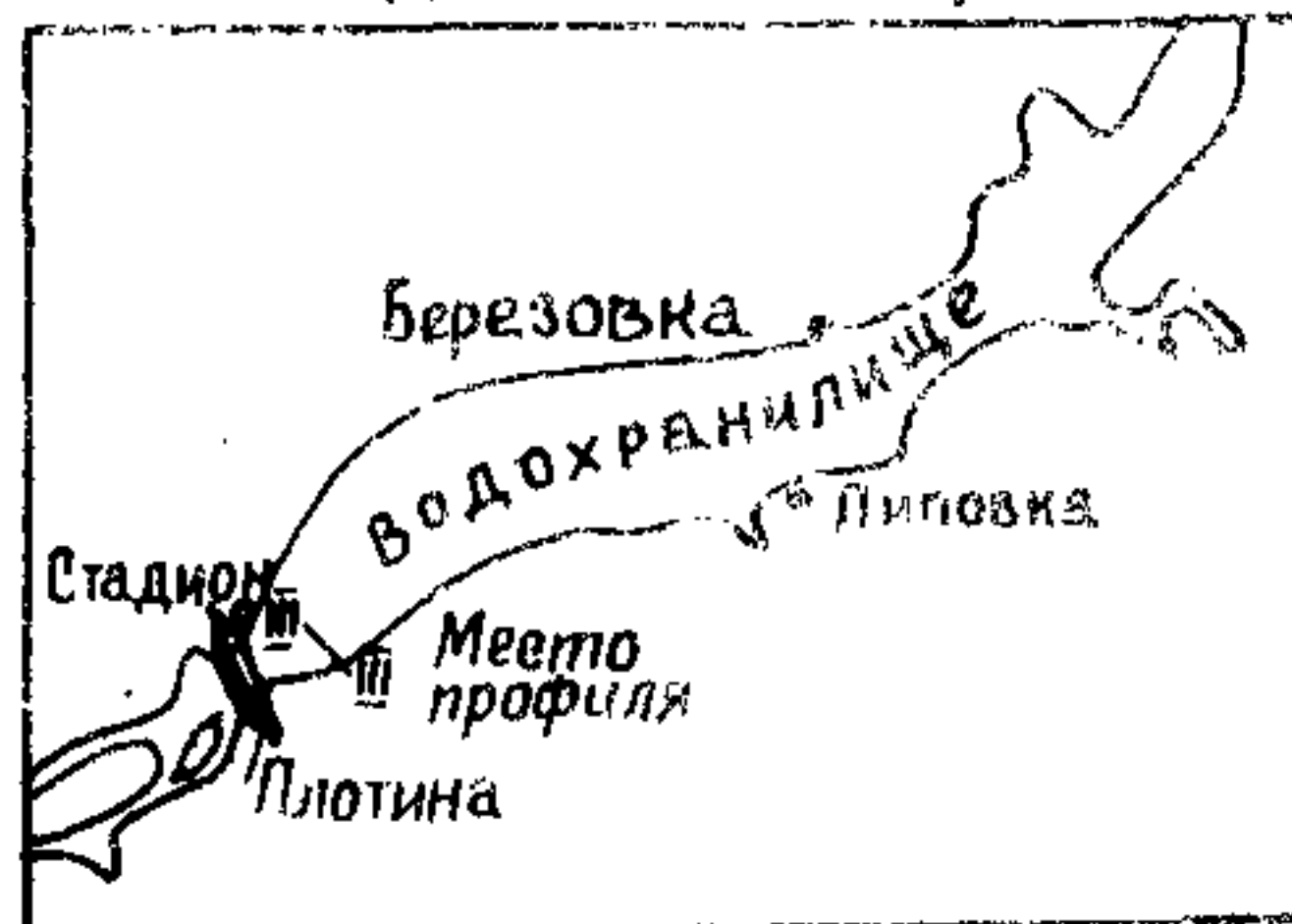
| Водохранилища          | Геол. инд.                    | Литологический состав пород                                  | Кр, м <sup>3</sup> /тм |
|------------------------|-------------------------------|--|------------------------|
| Рыбинское, Перемут     | a Q <sub>III</sub>            | Пески т/з и м/з с просл.                                     | 0,00580                |
| Горьковское, Нагорное  | ---                           | Пески м/з и пылеватые  | 0,00510                |
| Иваньковское, Липки    | ---                           | Пески м/з  | 0,00500                |
| Рыбинское, Борок       | ---                           | Пески т/з  | 0,00428                |
| Клязьминское, Троицкое | ---                           | Пески с/з и м/з с просл.                                     | 0,00284                |
| - " - Сорокино         | ---                           | Пески р/з и к/з с галькой                                    | 0,00174                |
| Куйбышевское, Белый Яр | ---                           | Пески м/з с просл, супесей                                   | 0,00170                |
| Днепровское, Подпорож. | ---                           | Супеси лессовидные   | 0,00414                |
| - " - Никольск.        | ---                           | Супеси лессовидные   | 0,00395                |
| Цимлянское, Веселый    | ad Q <sub>I</sub>             | Супеси лессовидные   | 0,00227                |
| - " - Н-Чирская        | d Q <sub>II</sub>             | Супеси и суглинки со щебнем из опок и гл. песчан.            | 0,00340                |
| - " - Цимлянск         | d Q <sub>II</sub>             | Суглинки лессовидные   | 0,00468                |
| - " - Лорошевский      | d Q <sub>III</sub>            | Суглинки легкие  | 0,00560                |
| Пестовское, Пестово    | d Q <sub>IV</sub>             | Суглинки тяжелые   | 0,00194                |
| Иваньковское, Городище | ga Q <sub>II</sub>            | Сугл. с валунами и песком                                    | 0,00094                |
| - " - Скрылов          | ---                           | Суглинки с валунами  | 0,00073                |
| Рыбинское, Мышкин      | g Q <sub>III</sub>            | Сугл. с валунами и песком                                    | 0,00072                |
| Угличское, Таргево     | ---                           | Суглинки с валунами  | 0,00092                |
| Истринское, Пятница    | f Q <sub>III</sub>            | Пески р/з с гр. и галькой                                    | 0,00090                |
| Пестовское, Пестово    | ---                           | Пески с/з и к/з с галькой                                    | 0,00113                |
| Иваньковское, Городище | ---                           | Пески с гр., галькой, валун.                                 | 0,00046                |
| Цимлянское, Цимлянск   | P <sub>g3</sub>               | Песчаники глинистые  | 0,00096                |
| - " - Лорошевский      |                               | Песчаники глинистые  | 0,00112                |
| Волгоградское, Н-Собр. | P <sub>g1</sub>               | Опоки трещиноватые   | 0,00044                |
| Горьковское, Мальгино  | T.                            | Глины и мергели плотные                                      | 0,00040                |
| - " - Курмыш           | P <sub>2t-d<sub>3</sub></sub> | То же с прослоями песков                                     | 0,00045                |
| - " - Сокольское       | ---                           | То же с просл. песчаников                                    | 0,00061                |
| - " - Чкаловск         | P <sub>2t-g<sub>2</sub></sub> | То же, покрытые слоем песка и моренного суглинка             | 0,00062                |
| - " - Пучех            | T, +g <sub>2</sub>            | Глинистая комковатая толща с обломками мергелей и песчаников | 0,00108                |
| - " - Сенничиха        | ---                           | То же  | 0,00114                |
| Волгоградское          | a Q <sub>I</sub>              | Супесь лессовидная   | 0,00493                |
| - " -                  | a Q <sub>II</sub>             | Суглинок лессовидный   | 0,00444                |
| - " -                  | ---                           | Суглинок пылеватый   | 0,00390                |
| - " -                  | d Q <sub>IV</sub>             | Осыпи из песчаников с песками                                | 0,00158                |
| - " -                  |                               | Переслаивание суглинков, супесей, песков и глин              | 0,00280                |
| - " -                  |                               | Глина шоколадная   | 0,00230                |
| - " -                  | P <sub>g2</sub>               | Песчаник выветрелый  | 0,00049                |

# ГРАФИК возведения $t$ в степень $\beta$

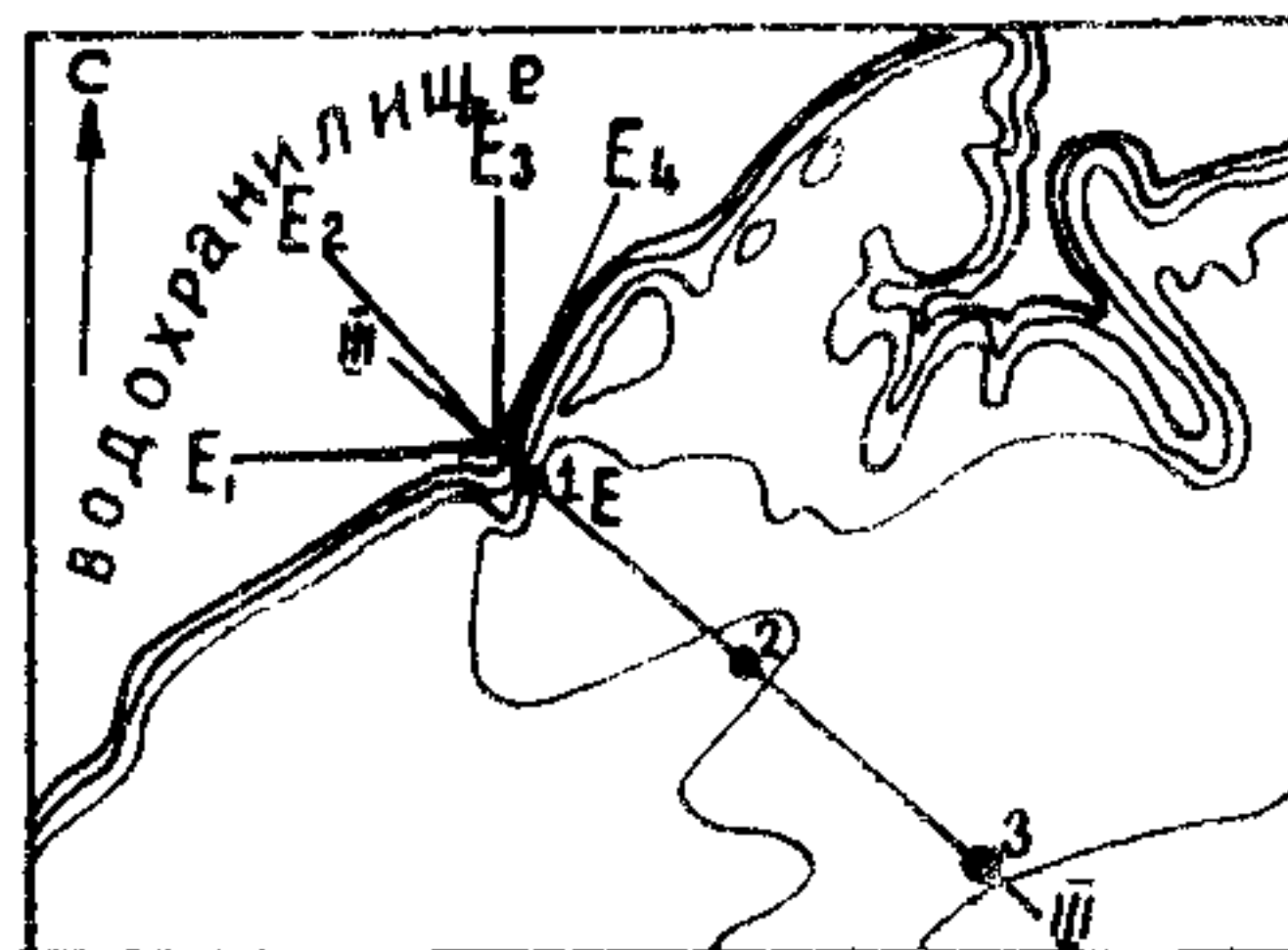




План приплотинной части водохранилища



Расположение профиля III-III






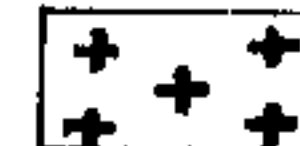
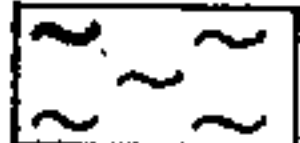
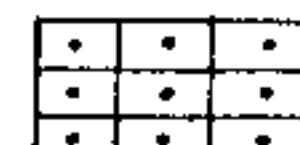
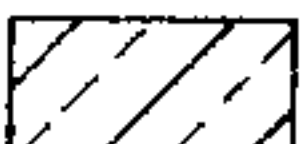
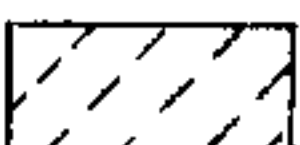
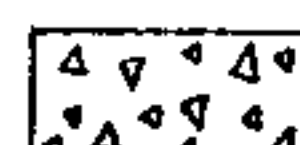
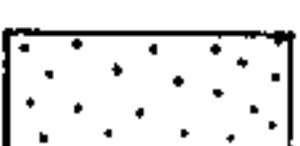


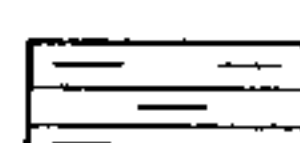


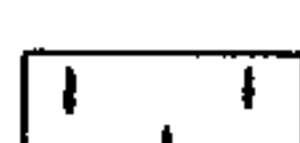
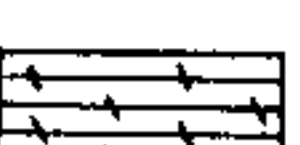
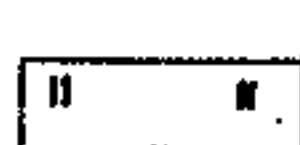
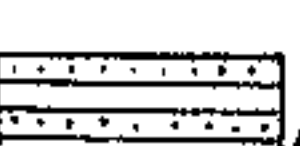

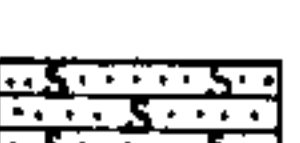

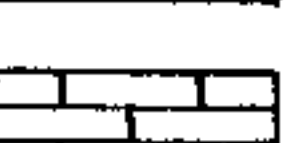
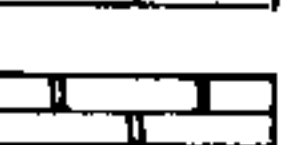
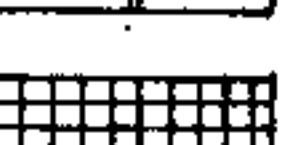
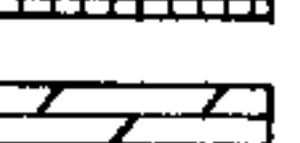
Выборанные расчетные данные

|     |   |                    |         |
|-----|---|--------------------|---------|
| НПГ | Нормальный подпорный горизонт                                       | Отм. м             | 15,0    |
| ВУ  | Верхний уровень 4-5% повторяемости                                  | "                  | 15,1    |
| НУ  | Нижний уровень сработки 4-5% повторяемости                          | "                  | 14,6    |
| hp  | Высота волны, производящей наибольшую работу-высота „раб.волны“     | м                  | 0,6     |
| ВПР | Верхний предел размыва ( $0,3 h_p + ВУ$ )                           | Отм. м             | 15,3    |
| НПР | Нижний предел размыва ( $НУ - h_p$ )                                | "                  | 14,0    |
| B   | Доля от ширины отмели, которая будет сложена за счет коренных пород |                    | 0,9     |
| Ψ   | Усредненный угол надводного откоса с предельной крутизной           | град.              | 50      |
| Kp  | Коэффициент размываемости породы волнами                            | м <sup>3</sup> /мм | 0,00200 |
| E   | Суммарная энергия волнения за сезон                                 | тм                 | 217600  |
| Q10 | Объем породы, размываемой за 10 лет, на погонный метр берега        | м <sup>3</sup>     | 344     |
| S10 | Ширина зоны разрушения за 10 лет                                    | м                  | 108     |
| Q30 | Объем породы, размываемой за 30 лет, на погонный метр берега        | м <sup>3</sup>     | 631     |
| S30 | Ширина зоны разрушения за 30 лет                                    | м                  | 190     |

Скорость течения воды в м/сек, Чертеж 50/7  
 при которой начинается размыв грунтов  
 (К оценке прогноза переработки берегов водохранилищ)

| Наименование грунтов    | В.Д. Ломтадзе.<br>Инженерная<br>геодинамика | Методическое<br>руководство<br>Гидропроекта |
|-------------------------|---|---|
| Тяжелый ил              | 0,25-0,55                                   | -   |
| Тонкий песок            | 0,25-0,55                                   | 0,20  |
| Средний песок           | 0,40-0,70                                   | 0,25-0,35                                   |
| Крупный песок           | 0,45-0,90                                   | 0,25-0,60                                   |
| Мелкий гравий           | 0,60-1,20                                   | 0,60-1,00                                   |
| Крупный гравий          | 1,40-2,20                                   | -   |
| Тяжелый суглинок        | 0,65-1,20                                   | -   |
| Легкий суглинок         | 0,45-0,80                                   | -   |
| Галька, мелкий щебень   | -   | 1,00-1,25                                   |
| Гравий, дресва          | -   | 0,60-1,00                                   |
| Мелкий песок            | -   | 0,25-0,35                                   |
| Глина, суглинок плотные | -   | 1,20  |
| То же малой плотности   | -   | 0,50  |
| Супесь плотная          | -   | 0,60-0,80                                   |
| То же малой плотности   | -   | 0,25-0,35                                   |
| Лёссы                   | -   | 0,20-0,30                                   |

Условные обозначения

- |   |                   |   |   |
|---|-------------------|---|---|
|    | Насыпной грунт.   |    | Гипс  |
|    | Растительный слой |    | Гранит  |
|    | Ил                |    | Мрамор  |
|    | Глина Q           |    | Кварцит   |
|    | Суглинок          |    | Доломитовая мука                                  |
|    | Супесь            |    | Щебень  |
|    | Песок             |    | Валуны  |
|    | Торф              |    | Глинистый сланец                                  |
|   | Галечник          |   | Гумуссированность                                 |
|  | Глина коренная    |  | Известковистость                                  |
|  | Аргиллит          |  | Доломитизация                                     |
|  | Алеврит           |  | Трещиноватость                                    |
|  | Алевролит         | ●   | Буровая скважина                                  |
|  | Песчаник          | ▴   | Шурф  |
|  | Известняк         |   | Расчистка, канава                                 |
|  | Доломит           | +   | Точка опыта крыльчаткой                           |
|  | Мел               | ▼   | Точка динамического зондирования (т.з.)           |
|  | Мергель           | Т   | Точка опыта статического зондирования (т.с.з.)    |
|   |                   | ВЭЗ   | Точка вертикального электрического зондирования   |
|   |                   | ⊕   | Точка определения коррозионной активности грунтов |

б.т.  
⊗ Точка определения блуждающих токов

⊗ Точка сейсмозондирования (профилирования)

Коррозионная активность грунтов:

- ..... Низкая  
 --- Средняя  
 — Повышенная  
 ..... Высокая  
 ————— Очень высокая

| Консистенция глин и суглинков | Консистенция супесей | Характеристика песчаных грунтов по степени влажности |
|-------------------------------|----------------------|--|
| Твердая полутвердая           | твердая              | сухие  |
| Тугопластичная                | пластичная           | маловлажные  |
| Мягкопластичная               |                      | влажные  |
| Текучепластичная текучая      | текучая              | водонасыщенные                                       |

|               |   |
|---------------|---|
| Чет-вертичные | Современные отложения Q <sub>IV</sub>         |
|               | Верхнечетвертичные отложения Q <sub>III</sub> |
|               | Среднечетвертичные отложения Q <sub>II</sub>  |
|               | Нижнечетвертичные отложения Q <sub>I</sub>    |

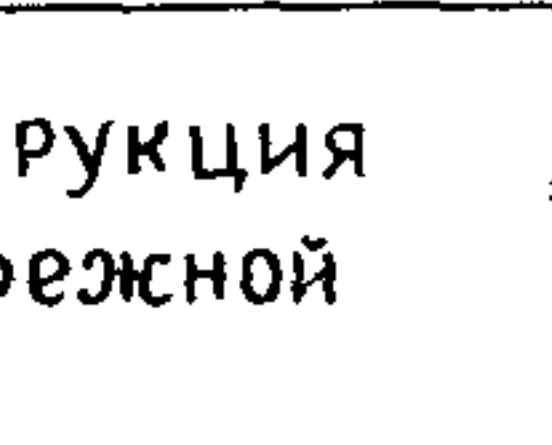
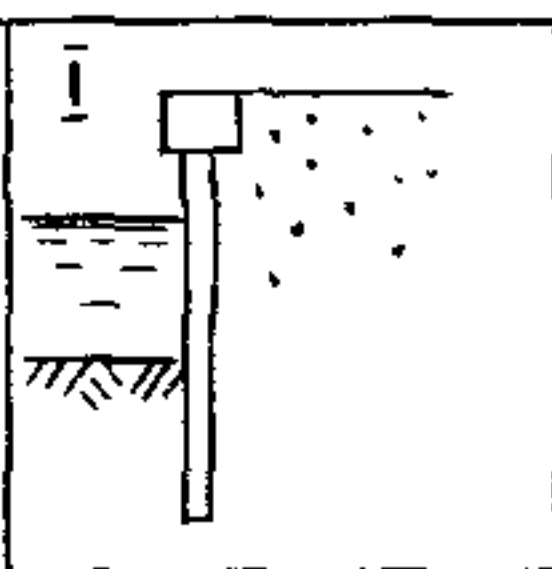
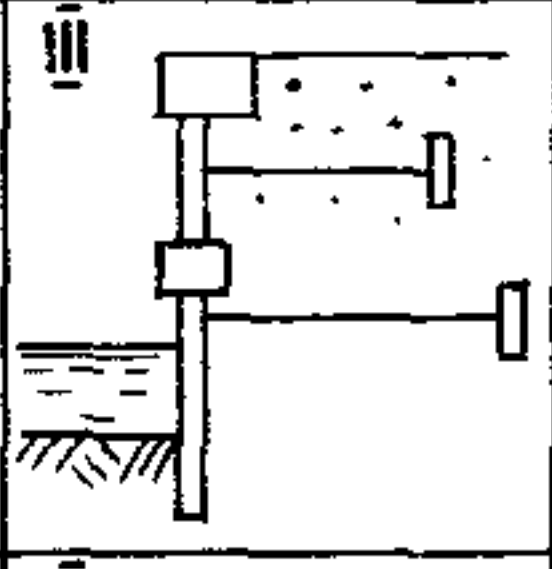
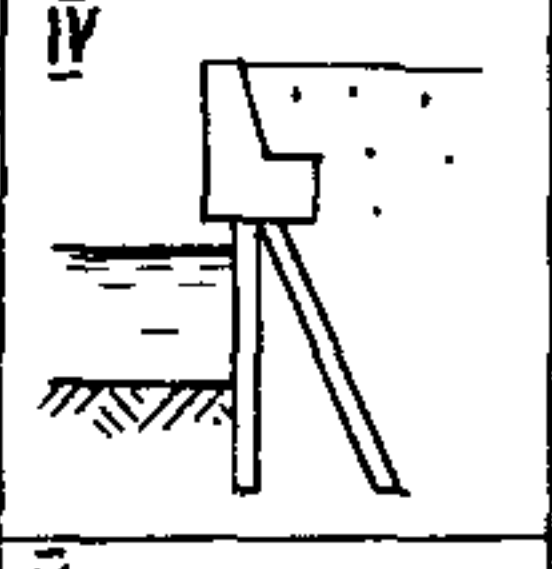
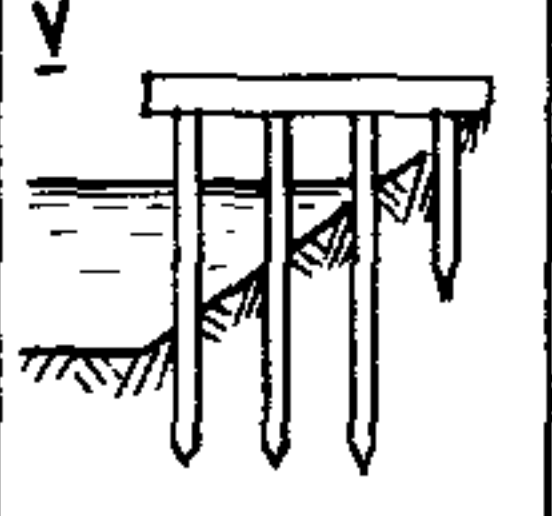
Генетические типы грунтов:

- pd - растительный слой.  
 t - техногенный (насыпной и намывной грунт)  
 a - аллювиальный  
 e - элювиальный  
 d - делювиальный  
 c - коллювиальный (осыпи и обвалы)  
 dp - оползневой  
 s - солифлюкционный  
 p - пролювиальный  
 g - ледниковый (моренный)  
 f - флювиогляциальный.  
 l - озерный  
 m - морской  
 v - золовый (ветровой)  
 ch - хемогенный (химический)  
 b - биогенный (торфяники, илы органического генезиса)  
 lg - озерно-ледниковый  
 ed - элювиально-делювиальный  
 dc - делювиально-коллювиальный  
 ap - аллювиально-пролювиальный  
 la - озерно-аллювиальный.  
 am - аллювиально-морской.

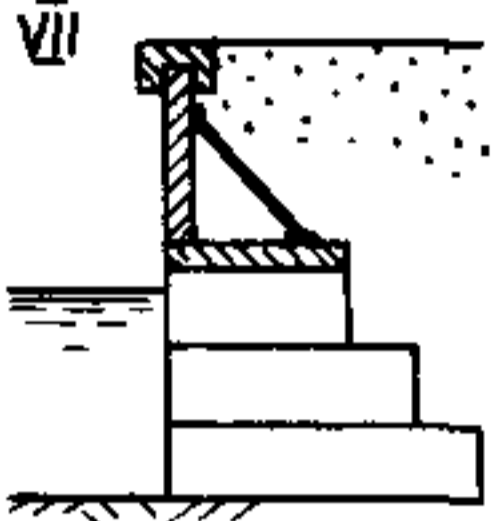
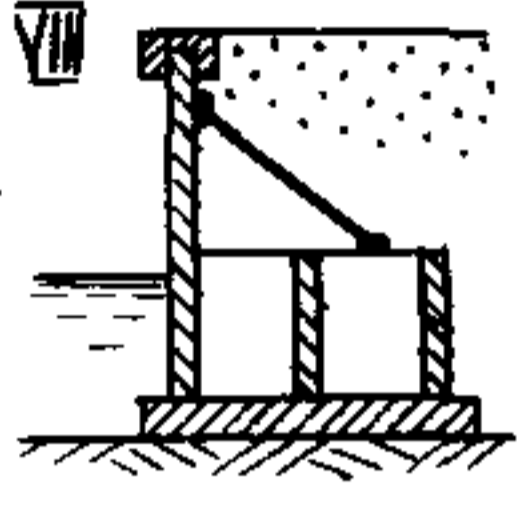
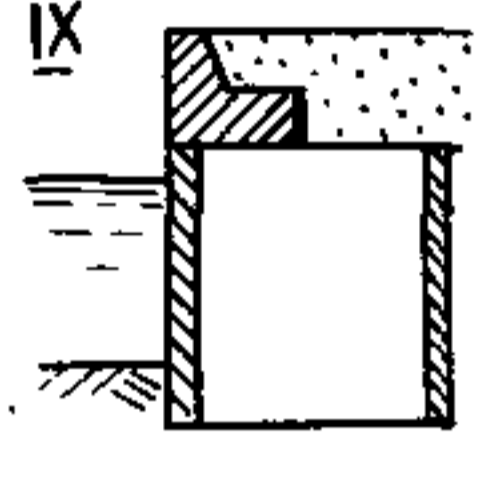
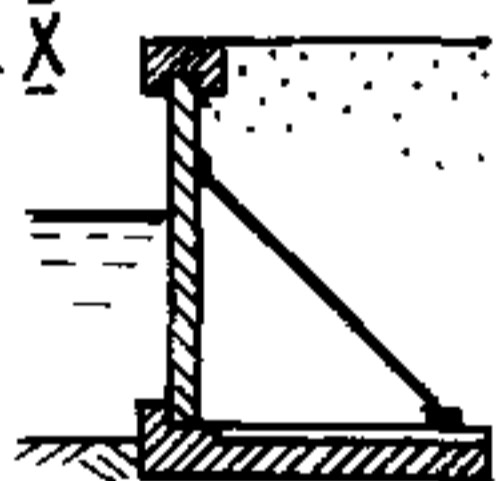
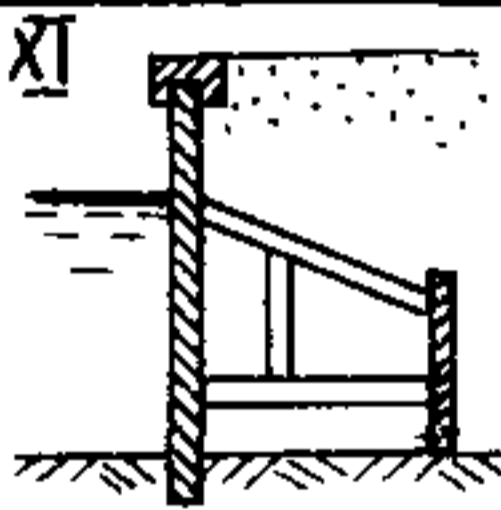




## ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ применения шпунтовых и свайных конструкций

| Конструкция набережной                            |    | Высота набережной<br>$H_{ст}$ , м | природно-климатические условия | условия строительства  |
|---|---|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| Безанкерный<br>больверк                           |   | До 6                              | Любые                          | Любые  |
| Одноанкерный<br>больверк                          |  | От 4 до 11                        | — " —                          | Любые  |
| Одноанкерный<br>больверк с<br>надстройкой         |  | От 11 до 15                       | — " —                          | Уровни воды ниже<br>надстройки   |
| Больверк,<br>заанкеренный<br>наклонными<br>сваями |  | До 10                             | Умеренные                      | Преимущественно при<br>береговой полосе, затрудняющей установку<br>других анкерных опор.   |
| Свайный<br>безраспорный<br>ростверк<br>(эстакада) |  | Любая                             | Преимущественно умеренные      | Отсутствие значительных<br>ледовых нагрузок; небольшие колебания<br>навигационных уровней воды; отсутствие<br>грунтов для засыпки пазух. |

## Основные условия применения гравитационных конструкций

| Конструкция набережной  | Высота набережной Н <sub>ст</sub> , м | Природно-климатические условия | Условия строительства  |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|--|
| Из массивной кладки                                  | До 15                                 | Преимущественно суровые        | Преимущественно в суровых условиях, в исключительных случаях.                                |
| Из массивов-гигантов                                | От 6 до 13                            | Любые                          | Строительство „в воду“, наличие базы для изготовления и возможности сплава массивов-гигантов |
| Из оболочек большого диаметра                      | До 10                                 | — „ —                          | Преимущественно строительство „в воду“   |
| Углового профиля с анкерной за фундаментную плиту  | До 4 до 13                            | — „ —                          | Преимущественно строительство „насухо“   |
| Из шпунта с жестким анкерным устройством           | До 9                                  | — „ —                          | Любые  |

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Строительство „в воду“ означает строительство при уровне воды выше отметки проектного дна, строительство „насухо“ — при уровне воды ниже отметки проектного дна.

Отпечатано на ротапринте Гипроречтранс  
Заказ № 796 Тир. 100 экз.