

**РЕСПУБЛИКА  
УЗБЕКИСТАН**

**ЯПОНСКОЕ АГЕНСТВО  
МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

**ИССЛЕДОВАНИЕ  
ПО  
РАЗВИТИЮ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН**

**ПРОЕКТ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ОТЧЕТА**

*ОТЧЕТ ОБСЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ*

*ДЛЯ ПРОЕКТА*

*“НОВЫЙ АЭРОПОРТ ТАШКЕНТ”*

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Май 1998 г.**

**“ДЖАПАН Эйрпорт Консалтантс, Инк.”**

**ОБСЛЕДОВАНИЕ ГРУНТОВ**  
**ДЛЯ ПРОЕКТА**  
**“НОВЫЙ АЭРОПОРТ ТАШКЕНТ”**

**МАРТ, 1998**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.0. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0. ОБЪЕМ РАБОТ .....</b>	<b>2</b>
<b>3.0. ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....</b>	<b>5</b>
3.1. Топографические условия .....	5
3.2. Условия нижнего горизонта почвы .....	5
3.3. Грунтовые воды .....	6
<b>4.0. СОСТАВ ГРУНТОВ И ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА .....</b>	<b>7</b>
4.1. Зона терминалов .....	7
4.1.1. Грунт ГЭ-1 .....	7
4.1.2. Грунт ГЭ-2 .....	7
4.2. Зона ВПП .....	8
4.2.1. Грунт ГЭ-1 .....	8
4.2.2. Грунт ГЭ-2 .....	8
4.3. Оседание грунтов при водонасыщенном состоянии .....	9
4.4. Результаты химических анализов .....	10
4.4.1. Химический анализ грунтовых вод .....	10
4.4.2. Химический анализ грунтов .....	10
<b>5.0. ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ .....</b>	<b>12</b>
5.1. Земляные работы .....	12
5.1.1. Подготовка и расчистка площадки .....	12
5.1.2. Наполнитель .....	12
5.1.3. Выемка грунта .....	13
5.1.4. Контроль эрозии почвы .....	13
5.2. Несущая способность грунта .....	13
5.2.1. Видоизмененное уравнение Терцаги .....	13
5.2.2. Эмпирическая формула для лёссового грунта .....	13
5.3. Оседание грунтов .....	15
5.3.1. Метод анализа оседания .....	15
5.3.2. Оседание из-за дополнительной нагрузки .....	16
5.3.3. Время оседания .....	18
<b>6.0. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>20</b>

## ОГЛАВЛЕНИЕ К РИСУНКАМ

Рис. 3.1. План-схема расположения площадки .....	F-1
Рис. 3.2. План-схема расположения выработок .....	F-2
Рис. 3.3. (1) Разрез I ~ I' .....	F-3
Рис. 3.3. (2-1) Разрез II ~ II' .....	F-4
Рис. 3.3. (2-2) Разрез II ~ II' .....	F-5
Рис. 3.3. (3) Разрез III ~ III', IV ~ IV' .....	F-6
Рис. 3.3. (4) Разрез V ~ V', VI ~ VI' .....	F-7
Рис. 4.1. Распределение значений "N" по глубине (Зона терминалов) .....	F-8
Рис. 4.2. Распределение значений "N" по глубине (Зона ВПШ) .....	F-9

## ОГЛАВЛЕНИЕ К ТАБЛИЦАМ

Таблица 4.1 Резюме данных лабораторных тестов.....	T-1..~T-2
Таблица 4.2 Резюме данных лабораторных тестов.....	T-3..~T-5
Таблица 4.3 Резюме данных лабораторных тестов после теста на сжимаемость .....	T-6
Таблица 4.4 (1) Резюме результатов CBR- тестов.....	T-7
Таблица 4.4 (2) Резюме данных лабораторных тестов на позициях для CBR- тестов....	T-8
Таблица 4.5 Результаты химического анализа грунтовых вод.....	T-9
Таблица 4.6 Требование применения сульфатостойкого цемента.....	T-10
Таблица 4.7 Результаты химического анализа водного экстракта из грунта.....	T-11
Таблица 5.1 Результаты химического анализа грунтовых вод.....	T-12

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А	Буровые координаты
Приложение В	Буровой журнал
Приложение С	Тест на сжимаемость
Приложение D	Тест CBR (калифорнийское отношение несущей способности грунта)
Приложение E	Тест на консолидацию
Приложение F	Анализ частиц грунта

## **1.0. ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий отчет представляет результаты обследования грунтов для проекта "Новый аэропорт Ташкент".

Полевые обследования проводились АО "УЗГНИТИ" с декабря 1997 г. по февраль 1998 г.

Настоящий отчет содержит следующую информацию :

- 1) Результаты с 18 скважин, 5 тестовых шурфов и лабораторных тестов
- 2) Характеристики грунтов
- 3) Оценка несущей способности грунтов, и
- 4) Определение расчетным путем оседания грунтов, в особенности для оседания грунтов при водонасыщенном состоянии.

## 2.0. ОБЪЕМ РАБОТ

Целью настоящего обследования грунтов являлось исследование состояния нижнего горизонта почвы предполагаемой площадки, оценить инженерные характеристики грунтов.

Объем проведенных работ следующий :

### Полевые работы

- 1) 8 скважин глубиной 25 м в зоне терминалов и 10 тестовых шурфов глубиной 7 м в зоне ВПП (Общая глубина : 270 м).
- 2) 2 тестовых шурфа методом ручного рытья площадью 1.25 м<sup>2</sup> глубиной 7.6 м и 11.5 м в зоне терминалов, и 3 тестовых шурфа глубиной 3.5 м, 5.2 м и 15.0 м в зоне ВПП (Общая глубина : 33,2 м).
- 3) 2 тестовых шурфа методом ручного рытья площадью 0.75 x 1.5 м глубиной 2 м в зоне терминалов, и 3 шурфа методом ручного рытья площадью 0.75 x 1.5 м глубиной 2 м в зоне ВПП (Общая глубина : 10м).
- 4) Отбор ненарушенных образцов из скважин 49 образцов
- 5) Отбор ненарушенных образцов из тестовых шурфов 63 образца
- 6) Динамическое зондирование проведенное на каждом 1.0 м глубины в скважинах 269 точек
- 7) Тест СBR (калифорнийское отношение несущей способности грунта) 15 точек

### Лабораторные тесты

Физические свойства	: 14
Тест на прямой сдвиг	: 30
Консолидация (измерение скорости консолидации грунта)	: 90
Сжимаемость	: 12
Гранулометрический состав	: 91
Химический анализ экстракта (выжимки) воды из грунта	: 19
Химический анализ грунтовых вод	: 4
Лабораторный тест на проницаемость	: 5

Полевые работы проводились следующим образом :

- Бурение проводилось буровой установкой УРБ - 2.5 А, бурение колонкового типа с операциями по смыву ниже уровня грунтовых вод, диаметр - 127 мм

- Динамическое зондирование проводилось по ASTM D-1586-84 с 1 м интервалами и применением буровой установки УРБ - 2.5 А, оснащенной забивным пробоотборником диаметром 50.8 мм и 63.5 кг молотом.
- Ненарушенные образцы были получены 127 мм пробоотборником, затем они были помещены в картонные цилиндры и покрыты парафином; высота ненарушенных образцов составила 150 мм. Ненарушенные блочные образцы (200 x 200 x 200 мм) были извлечены из тестовых шурфов вручную.
- Тест CBR (калифорнийское отношение несущей способности грунта) проводился в тестовых шурфах на глубине 2 м согласно ASTM D-4429-93 с применением буровой установки УРБ - 2.5 А, оснащенной штампом 50.8 мм, кольцевой нагрузкой 31 кг и винтовым домкратом с постоянным коэффициентом давления на грунт до глубины 7.62 мм. Сила давления штампа на грунт измерялась с помощью динамометра ДАСМ 8-1, имеющего предел измерения 1000 кг. Установка штампа измерялась дефлектометром типа МИ 36 ПАО с делением шкалы 0.01 мм, закрепленной в негибкой системе.

Лабораторные тесты проводились в соответствии со следующими стандартами :

- ГОСТ 5180-84 Грунты. “Методы лабораторного определения физических характеристик”.
- ГОСТ 12536-79 Грунты. “Методы лабораторного определения гранулометрического и микроагрегатного состава”.
- ГОСТ 25584-83 Грунты. “Метод лабораторного определения коэффициента фильтрации”.
- ГОСТ 12248-78 Грунты. “Методы лабораторного определения сопротивления срезу”.
- ГОСТ 23908-79 Грунты. “Методы лабораторного определения сжимаемости”.
- ГОСТ 26423-85 - ГОСТ 26428-85 Почвы. “Методы определения катионо-анионного состава водной вытяжки”.
- Испытание на прямой коробчатый срез проводилось в приборе типа “Гидропроект” с кольцевой площадью 40 м<sup>2</sup>, вслед за методом консолидированного среза при водонасыщенном состоянии и обычной нагрузке 1-2-3 кг/см<sup>2</sup>.
- Тест на консолидацию проводился в приборе типа “Гидропроект” с кольцом высотой 25 мм и диаметром 87 мм при нагрузках 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 кг/см<sup>2</sup>.

Полевые испытания были проведены геотехническим отделом АООТ "УЗГИИТИ" под общим руководством г-на Сава В.Н. Лабораторные испытания были проведены геотехнической лабораторией АООТ "УЗГИИТИ" под общим руководством г-на Вострикова В.И.



### 3.0. ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ УСЛОВИЯ

Предполагаемая площадка нового аэропорта Ташкент расположена на орошаемых землях 2 коллективных хозяйств в Чиназском районе Ташкентской области на расстоянии 40 км от города Ташкент. Магистральная автомобильная дорога Ташкент - Самарканд проходит недалеко от расположения площадки (См. Рис. 3.1). План обследования показан на Рис. 3.2.

#### 3.1. Топографические условия

С геоморфологической точки зрения, площадка нового аэропорта Ташкент располагается на IV террасе реки Чирчик, имея слегка снижающийся уклон с северо-востока на юго-запад. Абсолютное возвышение колеблется в промежутке от 331.2 до 347.3 м, самые низкие и высокие точки отмечаются, соответственно на юго-юго-востоке и северо-северо-востоке.

На предполагаемой площадке аэропорта произрастают травы и кустарники. Корни трав проникают до глубины 0.3 м. В пределах площадки встречаются небольшого объема водные поверхности.

#### 3.2. Состояние нижнего горизонта

С геологической точки зрения площадка состоит в основном из аллювиальных среднечетвертичных отложений Ташкентского комплекса ( $рQ^{IV}_{II}$ ), представленных илом и глинистым грунтом плотностью от 52 до 70 м, имеющих гравийный подстил. В пределах обследованной площади на глубине 25 м, аллювиальные среднечетвертичные отложения состоят из лёсса (супесь) с органическим верхним слоем толщиной 0.3 м на поверхности.

На основе результатов из 18 скважин и 5 тестовых шурфов, о состоянии нижнего горизонта можно сделать следующее заключение :

- a) Верхний слой грунта : первый слой от существующей земляной поверхности до глубины 0.3 м является органическим верхним слоем с корневищами трав.
- b) ЛЁССОВИДНЫЙ песчаный ИЛ : второй слой глубиной от 0.3 м до 25 м - светло-коричневого цвета, от маловлажного до водонасыщенного состояния, от текучего до твердого лёсса. Значение N колеблется от 1 до 50.

Принимая во внимание свойства грунтов и гидрогеологическую ситуацию, второй слой в пределах зоны терминалов и зоны ВПН можно разделить на 2 геотехнических элемента (ГЭ):

ГЭ-1 : светло-коричневый, высоко пористый, от маловлажного до водонасыщенного, от текучей до твердой супеси, залегающей со случайными слоями ила. Встречается выше уровня грунтовых вод. Грунт типа ГЭ-1 встречается в промежутке от уровня поверхности до глубины 1.5-15.0 м.

ГЭ-2 : светло-коричневый, низко пористый, водонасыщенный, текучий. Данный тип грунта встречается ниже уровня грунтовых вод. Исследованная плотность колеблется от 2 до 20.0 м.

Профили грунтов представлены на Рис. 3.3.

### 3.3. Грунтовые воды

Уровень грунтовых вод в пределах площадки находится в промежутке от 1.5 до 15.5 м ниже уровня поверхности земли. Грунтовые воды характеризуются как орошаемый тип. Для обследованной зоны, грунтовые воды можно контролировать с помощью колодцев ГХС-7 и 1<sup>6</sup>, принадлежащим АООТ "УзбекГидрогеология".

Колебания уровня грунтовых вод в обоих колодцах в общем схожи, и имеют низкий уровень зимой и весной (с ноября до февраля/марта) и высокий уровень летом и осенью, когда орошаемые земли интенсивно поливаются и объем потока реки Чирчик становится больше.

Из-за этих причин, амплитуда сезонных колебаний уровня грунтовых вод может значительно отличаться в разные годы. Долгосрочная амплитуда колебаний уровня грунтовых вод достигает 2.0 м. Полевые испытания проводились в период низкого уровня грунтовых вод и следовательно, уровень летом и осенью был бы выше.

Невзирая на изменение землепользования на площадке, она все же находится в орошаемой зоне и, упомянутое выше состояние грунтовых вод сохранится.

## 4.0. СОСТАВ ГРУНТОВ И ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

### 4.1. Зона терминалов

В пределах зоны терминалов состояние грунтов было обследовано буровыми скважинами С1 - С8 и тестовыми шурфами 4 и 5 на глубине от 7.6 до 25.0 м. Определенные в Разделе 3.2 ГЭ встречаются в пределах глубины бурения.

#### 4.1.1. Грунт ГЭ-1

##### 1) Физико-механические свойства

Грунт ГЭ-1 характеризуется высокой пористостью, в основном маловлажный и твердой консистенции. Он классифицируется как песчаный ил, который расположен выше уровня грунтовых вод. Результаты динамического зондирования изменяются от 4 до 19, и среднее число N составляет 10.8. Общая характеристика грунта представлена в Таблице 4.1 (1).

##### 2) Результаты испытания на сжимаемость

Максимальная сухая плотность ГЭ-1 изменяется от 1.52 до 1.62 тонн/м<sup>3</sup> при оптимальном содержании воды от 14.7 до 15.5 %. Подробности результатов испытания на сжимаемость представлены в Таблице 4.4. Коэффициент проницаемости изменяется от  $2.2 \times 10^{-5}$  до  $2.9 \times 10^{-5}$  см/сек.

##### 3) Результаты теста CBR (калифорнийское отношение несущей способности грунта)

Для грунта ГЭ-1 тест CBR проводился в 2 точках на уровне 2.0 м ниже уровня поверхности. Значения теста CBR изменяются от 4.35 % до 6.27 % (См. Таблицу 4.5 (1)). Физические параметры грунта в точках испытания показаны в Таблице 4.5 (2).

#### 4.1.2. Грунт ГЭ-2

Грунт ГЭ-2 характеризуется низкой пористостью, водонасыщенностью и текучестью. Он классифицируется как песчаный ил, который расположен ниже уровня грунтовых вод. Общая характеристика представлена в Таблице 4.1 (2).

Результаты динамического зондирования показывают, что значения N изменяются в пределах от 6 до >50, и среднее число составляет 13.1. Значения N имеют тенденцию к нарастанию с увеличением глубины. Распределение значений N показано на Рис. 4.1.

## 4.2. Зона ВПШ

В пределах зоны ВПШ, грунт был обследован буровыми скважинами R1 - R10 и тестовыми шурфами 1 по 3 на глубине от 3.5 до 15.0 м. Два ГЭ встречаются в пределах глубины бурения.

### 4.2.1. Грунт ГЭ-1

#### 1) Физико-механические свойства

Грунт ГЭ-1 характеризуется высокой пористостью, в основном маловлажный, твердой консистенции. Он классифицируется как песчаный ил, который расположен выше уровня грунтовых вод. Результаты динамического зондирования изменяются от 5 до 12, и среднее число N составляет 8.8. Общая характеристика грунта представлена в Таблице 4.2 (1).

#### 2) Результаты испытания на сжимаемость

Максимальная сухая плотность ГЭ-1 изменяется от 1.52 до 1.60 тонн/м<sup>3</sup> при оптимальном содержании воды от 14.6 до 16.5 %. Подробности результатов испытания на сжимаемость представлены в Таблице 4.4. Коэффициент проницаемости изменяется от  $2.3 \times 10^{-5}$  до  $2.7 \times 10^{-5}$  см/сек.

#### 3) Результаты теста CBR(калифорнийское отношение несущей способности грунта)

Для грунта ГЭ-1 тест CBR проводился в 3 точках на уровне 2.0 м ниже уровня поверхности. Значения теста CBR изменяются от 2.10 % до 6.28 % (См. Таблицу 4.5 (1)). Физические параметры грунта показаны в Таблице 4.5 (2).

### 4.2.2. Грунт ГЭ-2

Грунт ГЭ-2 характеризуется низкой пористостью, водонасыщенностью и текучестью. Он классифицируется как песчаный ил, который расположен ниже уровня грунтовых вод. Общая характеристика грунта представлена в Таблице 4.2 (2).

Результаты динамического зондирования показывают, что значения N изменяются в пределах от 1 до 13, и среднее число составляет 7.4. Распределение значений N показано на Рис. 4.2.

### 4.3. Оседание грунтов при водонасыщенном состоянии

Лёссовидный грунт, такой как Q<sub>4</sub><sup>1</sup> Q<sub>4</sub><sup>2</sup>, как оказалось, имеет твердую консистенцию с низкой сжимаемостью при сравнительно низком содержании воды. Однако, при насыщении водой, структура грунта, скрепленного растворимыми солями - разрушается без всякой дополнительной нагрузки и, в последствии появляется большая осадка. Эта осадка называется "пропитывающей осадкой".

Коэффициент пропитывающего оседания определяется следующим образом :

$$\delta s = (h_p - h_s) / h_0$$

при этом,

$\delta s$  : коэффициент пропитывающего оседания

$h_0$  : изначальная высота образца грунта

$h_p$  : высота образца грунта при определенном давлении P перед пропиткой

$h_s$  : высота образца грунта при определенном давлении P после пропитки

Коэффициент пропитывающего оседания при геостатическом давлении ( $P_0$ ) изменяется от 0.001 до 0.021, при  $P=3$  кгс/см<sup>2</sup> изменяется от 0.012 до 0.117. Давление изначального пропитывающего оседания изменяется в промежутке от 0.3 до 3.0 кгс/см<sup>2</sup> (См. Таблицу 4.1).

Толщина пластов, подвергаемых пропитывающему оседанию, изменяется от 4.0 до 15.3 м. Общий объем пропитывающего оседания при геостатическом давлении изменяется от 4.0 до 11.5 см.

В соответствии с подразделом 3.6 СНиП 2.02.01.83, в пределах обследованной площадки, определены два типа оседания грунта - Тип I и Тип II.

*Тип I : Без дополнительной нагрузки, пропитывающее оседание будет менее 5 см для всех пластов грунта.*

*Тип II : Без дополнительной нагрузки, пропитывающее оседание будет более 5 см для всех пластов грунта.*

Зона терминалов характеризуется в основном как Тип II, за исключением зоны расположения С-8 и ТП-5, где встречается Тип I. Почти вся зона ВПП характеризуется как Тип I, за исключением зоны расположения R-1, R-2 и ТП-1, где встречается Тип II.

#### 4.4. Результаты химических анализов

##### 4.4.1. Химический анализ грунтовых вод

Минерализация грунтовых вод колеблется от 770 до 3350 мг/л. Содержание  $\text{HCO}_3$  находится в пределах от 198.3 до 356.8 мг/л, содержание  $\text{Cl}$  и  $\text{SO}_4$ , соответственно, колеблется в пределах от 21.8 до 45.3 мг/л и от 236.5 до 2193.0 мг/л (См. Таблицу 4.5).

В соответствии с *Таблицами 6 и 7 СНиП 2.03.11-85* (Строительные Нормы и Правила) "Защита конструкций от коррозии", свойства грунтовых вод меняются от неагрессивных до сильноагрессивных к бетону на портландцементе и слабоагрессивных по отношению к арматуре железобетонных конструкций.

Журнал "Building Research Establishment Digest" (1975) ввел классификацию по агрессивности воды/грунта к бетону и требования по применению сульфатостойкого цемента, как показано в Таблице 4.6.

На основе данной классификации, класс грунтовых вод по агрессивности в пределах предполагаемой площадки классифицируется как Класс 3, за исключением ТП-3, где класс по агрессивности можно отнести к Классу 1. Подробности показаны следующим образом :

##### Зона терминалов

№. скважины и шурфа	Глубина отбора образцов (м)	$\text{SO}_4^{2-}$ мг/л	Класс
ТП-4	10.8	2104.3	3
ТП-5	7.4	2193.0	3

##### Зона ВПП

№. скважины и шурфа	Глубина отбора образцов (м)	$\text{SO}_4^{2-}$ мг/л	Класс
ТП-2	4.9	1256.8	3
ТП-3	3.3	236.5	1

##### 4.4.2. Химический анализ грунтов

Объем растворимых солей в грунте ГЭ-1 колеблется от 480 до 5225 мг/кг (0.048-0.523 %), содержание  $\text{Cl}$  и ионов  $\text{SO}_4$  колеблется в пределах от 39.4 до 151.0 мг/кг (0.004-0.015 %) и от 113.0 до 3167.8 мг/кг (0.011-0.317 %). Подробности представлены в Таблице 4.7).

В соответствии с УЗРСТ (Стандарты Узбекистана) "Грунты. Классификация" ГЭ-1 характеризуется как незасоленный грунт.

В соответствии с Таблицей 4 СНиП 2.03.11-85 степень агрессивного влияния этого грунта слабоагрессивная по отношению к арматуре железобетонных конструкций и меняется от неагрессивной до сильноагрессивной по отношению к бетону на портландцементе.

На основе журнала "Building Research Establishment Digest" (1975), как показано в Таблице 4.6, класс грунта (почвы) по агрессивности определен как Класс 1. Грунт класса 2 встречается только в ограниченной зоне. Подробности агрессивности грунта показаны ниже:

#### Зона терминалов

№. скважины и шурфа	Глубина отбора образцов (м)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		Класс
		мг/кг	%	
ТП-4	1.0	545.1	0.055	1
ТП-4	2.0	267.4	0.027	1
ТП-4	2.0	143.9	0.014	1
ТП-4	3.0	504.6	0.050	1
ТП-4	4.0	2787.2	0.279	2
ТП-5 (О)	2.0	267.4	0.027	1

#### Зона ВПП

№. скважины и шурфа	Глубина отбора образцов (м)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		Класс
		мг/кг	%	
ТП-4	1.0	545.1	0.055	1
ТП-1	2.0	144.0	0.014	1
ТП-1	3.0	113.0	0.011	1
ТП-1	4.0	144.0	0.014	1
ТП-1(О)	2.0	267.4	0.027	1
ТП-2	1.0	3167.8	0.317	2
ТП-2	2.0	1388.5	0.139	1
ТП-2	3.0	2602.1	0.260	2
ТП-2	4.0	143.9	0.014	1
ТП-2(О)	2.0	185.1	0.019	1
ТП-3	1.0	123.4	0.012	1
ТП-3	2.0	154.3	0.015	1
ТП-3(О)	2.0	133.7	0.013	1

## 5.0. ИНЖЕНЕРНЫЙ АНАЛИЗ

### 5.1. Земляные работы

#### 5.1.1. Подготовка и расчистка площадки

Перед тем как начать земляные работы, следует очистить площадку от всех заметных растительных покровов, включая все деревья, кустарники и их корни. Верхний слой грунта, в основном органического происхождения должен сниматься во всех зонах земляных работ перед их фактическим началом.

В зоне течения канала может встречаться мягкий грунт. Мягкие грунты, если они существуют должны сниматься и вывозиться за пределы площадки.

Зоны, планируемые к заполнению насыпью должны быть укатаны по первому разу перед началом заполнения.

#### 5.1.2. Насыпь

Лёссовый грунт можно использовать в качестве насыпного материала для подготовки площадки. Согласно результатам испытания на сжимаемость, оптимальное содержание влаги колеблется в пределах от 14.6 % до 16.5 % со средним значением 15.5 %, а максимальная сухая плотность от 1.77 до 1.85 тонн/м<sup>3</sup> со средним значением 1.81 тонн/м<sup>3</sup>.

Для зон, где не планируется строительство каких-либо объектов в будущем, а также для зон не требующих несущей способности при нагрузке можно использовать насыпные грунты общего назначения. Насыпные материалы должны укладываться слоями не превышающими 500 мм и должны уплотняться до 85 % максимальной сухой плотности.

Для зон планируемых для строений, оборудования общего назначения и для зон требующих несущей способности при нагрузке следует использовать конструкционные насыпные материалы. В этом случае, плотность каждого слоя следует ограничивать 250 мм. Насыпной материал следует уплотнить до более 90 % максимальной сухой плотности.

Для зон, отведенных для важных строений и для строений, чувствительных к оседанию потребуются специальные конструкции. Толщина каждого слоя следует ограничивать 250 мм. Насыпной материал следует уплотнить до более 95 % максимальной сухой плотности.



Боковые откосы насыпи можно планировать равными 1 по вертикали к 2 по горизонтали.

### 5.1.3. Выемка грунта

Ожидается, что выемку грунтов по всей площадке можно будет осуществлять с помощью стандартных землеройных - транспортных машин.

Основываясь на особенных характеристиках лёссового грунта, рекомендуется, чтобы планировались временные уклоны выемки при 1 по вертикали к 1/2 по горизонтали и постоянные уклоны выемки при 1 по вертикали к 1 по горизонтали для грунтов выше уровня грунтовых вод. Для выемки грунта ниже уровня грунтовых вод, однако, следует предусматривать защиту скосов и сток во избежание серьезных обвалов.

### 5.1.4. Контроль эрозии почвы

Ожидается, что насыпные и срезанные скосы лёссовых грунтов будут разрушаться под воздействием осадков. Для постоянных насыпных и срезанных скосов следует предусматривать антиэрозионную защиту путем обработки поверхности.

## 5.2. Несущая способность грунта

### 5.2.1. Видоизмененное уравнение Терцаги

$$q_a = 1/3 (\alpha c N_c + \beta \gamma_1 B N_\gamma + \gamma_2 D N_q)$$

где,

c	: сцепление
$\alpha$ $\beta$	: фактор формы
$N_c$ , $N_\gamma$ , $N_q$	: фактор несущей способности
$\gamma_1$	: объемная масса грунта ниже уровня фундамента
$\gamma_2$	: объемная масса грунта снизу уровня фундамента

### 5.2.2. Эмпирическая формула для лёссового грунта

Базовую несущую способность без учета размеров фундамента и глубины подошвы фундамента можно вычислять следующим образом :

$$q_0 = 144.8 + 7.417 (w_L / e) - 8.035 w_n$$

при этом,

$q_0$  : базовая несущая способность (кПа)  
 $w_L$  : предел текучести (%)  
 $e$  : коэффициент пористости  
 $w_n$  : естественное содержание влаги (%)

В случае, если ширина фундамента  $B > 3.0$  м или глубина подошвы фундамента  $D > 1.5$  м, вышеприведенную формулу можно модифицировать следующим образом :

$$q_a = q_0 + \gamma_1(B-3) \eta_B + \gamma_2(D-1.5) \eta_D$$

в этом случае,

$q_a$  : допустимая несущая способность (кПа)  
 $\eta_B, \eta_D$  : фактор несущей способности  
 $\gamma_1$  : объемная масса грунта ниже уровня фундамента (кН/м<sup>3</sup>)  
 $\gamma_2$  : объемная масса грунта снизу уровня фундамента (кН/м<sup>3</sup>)

\* При ширине фундамента  $B < 3.0$  м, принимают  $B = 3.0$  м, а при  $B > 6.0$  м, принимают  $B = 6.0$  м. При глубине подошвы фундамента  $D < 1.5$  м, принимают  $D = 1.5$  м.

$\eta_B$  и  $\eta_D$  представлены следующим образом :

Тип грунта	Физические показатели	$\eta_B$	$\eta_D$
$Q_3, Q_4^1$ лёссовидный грунт	$w_n \leq 24 \%$	0.2	1.25
	$w_n > 24 \%$	0	1.10
Водонасыщенный лёссовидный грунт	$e < 0.85$ и $w_L < 0.85$	0.2	1.25
	$e > 0.85$ или $w_L < 0.85$	0	1.10
	$e \geq 1.0$ или $w_L \geq 1.0$	0	1.00
$Q_4^2$ лёссовидный грунт		0	1.00

Пользуясь этими формулами и соотносимыми факторами грунта, допустимую несущую способность для каждого слоя грунта ГЭ можно вычислить следующим образом :

Зона	Слой грунта	Параметры грунта							Допустимая несущая способность (кПа)	
		$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\phi$	$c$	$w_N$	$w_L$	$e$	Уравнение Терцаги	Эмпирическая формула
Терминалов	ГЭ-1	16.9	16.9	26.0	7.4	15.5	25.8	0.816	120	255
Терминалов	ГЭ-2	19.7	19.7			27.0	25.9	0.723		191
ВПП	ГЭ-1	17.9	17.9	26.5	9.2	21.9	25.7	0.816	138	176
ВПП	ГЭ-2	19.5	19.5			28.1	26.4	0.757		178

\* Форма фундамента : Квадратная, 3.0 м x 3.0 м

\*\* Глубина подошвы фундамента : 1.5 м

### 5.3. Оседание грунтов

#### 5.3.1. Метод анализа оседания

##### 1) Теория консолидации Терцаги

Для того, чтобы вычислить оседание для связного (цепкого) грунта, использовалась теория консолидации (уплотнения), предложенная Терцаги. Формула выглядит следующим образом :

$$S = \sum (C_c \Delta H) / (1 + e_0) \log_{10} (\Delta P / P_0)$$

здесь,

- S : оседание грунта (см)
- $C_c$  : коэффициент сжимаемости
- $\Delta H$  : толщина консолидированного (уплотненного) слоя (см)
- $e_0$  : исходный коэффициент пористости
- $P_0$  : пред-компрессионное давление (кН/м<sup>2</sup>)
- $\Delta P$  : приращение давления (кН/м<sup>2</sup>)

##### 2) Формула Де Бир

Формула Де Бир была использована для вычисления оседания невязкого грунта и супеси. Формула выглядит следующим образом :

$$S = \sum (P_0 \Delta H) / (1.5 C_r) \log_{10} [(P_0 + \Delta P) / (P_0)]$$

здесь,

S	: оседание грунта (см)
$\Delta H$	: толщина консолидированного слоя (см)
$P_0$	: геостатическое давление ( $\text{кН/м}^2$ )
$\Delta P$	: приращение рабочего давления ( $\text{кН/м}^2$ )
$C_r$	: индекс вздутия $C_r = 10 \text{ a N}$
	N : значение N
	a : коэффициент
	для супеси : a = 2.5
	для песка : a = 4.0
	для песка с гравием : a = 8.0

### 3) Пропитывающее оседание

Пропитывающее оседание вычисляется следующим образом :

$$S_s = \Sigma \delta_s H$$

здесь,

$S_s$	: Пропитывающее оседание (см)
$\delta_s$	: Коэффициент пропитывающего оседания
H	: Толщина слоя грунта, где $\delta_s$ равен или больше чем 0.010

### 5.3.2 Оседание из-за дополнительной нагрузки

#### 1) Оседание из-за нагрузки от насыпного грунта

Местный лёссовый грунт в пределах предполагаемой площадки будет использоваться для подготовки площадки в качестве насыпного материала. Весь насыпной материал с максимальной высотой 10 м должен быть уплотнен слой за слоем. Ниже приводятся результаты испытания на сжимаемость, параметры насыпного материала, используемые для вычисления оседания :

Показатель сжимаемости	: 0.010
Коэффициент пористости	: 0.704
Объемная масса	: 1.8 тонн/ $\text{м}^3$
Максимальная высота насыпного материала	: 10 м
Максимальная нагрузка насыпного материала	: 18 тонн/ $\text{м}^2$
Среднее значение N	: 10 ударов/30 см

Оседание существующей подпочвы под максимальной нагрузкой насыпного грунта показано ниже следующим образом :

Нагрузка (тонн/м <sup>2</sup> )	Тип оседания	Слой	Оседание (см)	
			Зона ВПП (ТП-1)	Зона терминалов (ТП-4/С-4)
Нагрузка насыпного грунта : 18 (толщина : 10 м)	Консолидированное оседание	ГЭ-1	27.2	21.7
		ГЭ-2	4.9	30.0
		Всего	32.1	51.7
	Пропитывающее оседание		39.6	47.8

Два названных выше метода анализа оседания были использованы для определения компрессионного оседания в насыпных слоях из-за собственной нагрузки. Оседание насыпных слоев, равно, соответственно 4.8 см и 5.2 см для метода Де Бир и Теории Терцаги. Подробности результатов представлены в Таблице 6.1.

## 2) Оседание зоны ВПП

Среднее давление на поверхность грунтового основания показано ниже:

Толщина асфальтового покрытия	: 1.56 м
Давление от асфальтового покрытия	: 2.9 тонн / м <sup>2</sup>
Давление от нагрузки ВС	: 7.3 тонн / м <sup>2</sup>

Оседание поверхности грунтового основания из-за нагрузки от покрытия и нагрузки от ВС представлено ниже:

Нагрузка (тонн/м <sup>2</sup> )	Тип оседания	Слой	Оседание (см) Зона ВПП (ТП-1)	
			Нагрузка от покрытия	Нагрузка от покрытия и ВС
Нагрузка от покрытия : 2.9 Нагрузка от ВС : 7.3	Консолидированное оседание	ГЭ-1	8.8	21.5
		ГЭ-2	1.2	3.6
		Всего	10.0	25.1
	Пропитывающее оседание		18.6	28.9

### 3) Оседание зоны перрона

Среднее давление на поверхность грунтового основания зоны перрона показано ниже:

Толщина бетонного покрытия	: 0.87 м
Давление от асфальтового покрытия	: 1.9 тонн / м <sup>2</sup>
Давление от нагрузки ВС	: 19.4 тонн / м <sup>2</sup>

Оседание поверхности грунтового основания от нагрузки покрытия и нагрузки от ВС представлено ниже:

Нагрузка (тонн/м <sup>2</sup> )	Тип оседания	Слой	Оседание (см)			
			Зона ВПП (ТП-1)		Зона терминалов (ТП-4/С-4)	
			Нагрузка от покрытия	Нагрузка от покрытия и ВС	Нагрузка от покрытия	Нагрузка от покрытия и ВС
Нагрузка от покрытия : 1.9 Нагрузка от ВС: 19.4	Консолидированное оседание	ГЭ-1	6.4	33.2	5.8	30.0
		ГЭ-2	0.7	6.5	4.5	34.7
		Всего	7.1	39.7	10.3	64.7
	Пропитывающее оседание		17.0	42.6	12.2	51.6

### 4) Оседание Командно - диспетчерского пункта

Командно - диспетчерский пункт весит около 1.000 тонн с размерами основания 10 м x 10 м. Оседание от нагрузки Командно-диспетчерского пункта представлено ниже следующим образом :

Нагрузка (тонн/м <sup>2</sup> )	Тип оседания	Слой	Оседание (см)	
			Зона ВПП (ТП-1)	Зона терминалов (ТП-4/С-4)
P = 10 (Площадь: 100 м <sup>2</sup> )	Консолидированное оседание	ГЭ-1	15.2	15.5
		ГЭ-2	0.7	5.4
		Всего	15.9	20.9
	Пропитывающее оседание		28.5	31.5

### 5.3.3. Время оседания

Время оседания из-за уплотнения можно вычислить пользуясь следующей формулой :

$$t = TH^2 / c_v$$

здесь,

- t : время оседания (сек)  
 T : фактор времени  
 H : толщина консолидированного грунта (см)  
 c<sub>v</sub> : коэффициент консолидации

Коэффициент консолидации был вычислен на основе результатов теста на консолидацию. Параметры, соотносимые с подсчетом времени оседания показаны ниже:

Слой грунта	Состояние грунта	Коэффициент фильтрации k (x 10 <sup>-3</sup> см/сек)	Объемный коэффициент сжимаемости m <sub>v</sub> (см <sup>2</sup> /кг)	Коэффициент консолидации c <sub>v</sub> (x 10 <sup>-4</sup> см <sup>2</sup> /сек)	Толщина сжимаемого грунта H (м)
<b>Зона терминалов</b>					
ГЭ-1	Естественная влажность	2.2 ~ 2.9	0.014	15.7 ~ 20.7	7.0
ГЭ-2	Водонасыщенный	2.2 ~ 2.9	0.035	6.29 ~ 8.29	20.0
<b>Зона ВПП</b>					
ГЭ-1	Естественная влажность	2.3 ~ 2.7	0.013	17.7 ~ 20.8	7.0
ГЭ-2	Водонасыщенный	2.3 ~ 2.7	0.027	8.5 ~ 10.0	20.0

Время оседания, соотносимое со степенью консолидации 90 % приводится ниже :

Слой грунта	Состояние грунта	Коэффициент консолидации c <sub>v</sub> (x 10 <sup>-4</sup> см <sup>2</sup> /сек)	Толщина сжимаемого грунта H (м)	Время оседания (годы)	
				Двойной сток	Единичный сток
<b>Зона терминалов</b>					
ГЭ-1	Естественная влажность	15.7 ~ 20.7	7.0	1.6 ~ 2.1	6.4 ~ 8.5
ГЭ-2	Водонасыщенный	6.29 ~ 8.29	20.0	32.9 ~ 43.4	131.6 ~ 173.4
<b>Зона ВПП</b>					
ГЭ-1	Естественная влажность	17.7 ~ 20.8	7.0	1.6 ~ 1.9	6.4 ~ 7.6
ГЭ-2	Водонасыщенный	8.5 ~ 10.0	20.0	27.3 ~ 32.1	109.1 ~ 128.3

## 6.0. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) Лёссовый грунт выше уровня грунтовых вод (ГЭ-1) в пределах площадки характеризуется высокой пористостью, незначительной влажностью и твердой консистенцией. В естественном состоянии грунт проявляет низкую сжимаемость с высокой пред- консолидационным давлением. Структура грунта при насыщенности водой, связанная растворимыми солями, может разрушаться без всякой нагрузки, и постепенно может появляться большой осадок, называемый "пропитывающее оседание". Толщина слоев подвергаемых пропитывающему оседанию изменяется от 4.0 м до 15.3 м и суммарный объем пропитывающего оседания от нагрузки верхних слоев изменяется от 4.0 до 11.5 см.

Грунт ниже уровня грунтовых вод (ГЭ-2) характеризуется низкой пористостью и текучестью. Результаты динамического зондирования показывают, что значение N увеличивается с увеличением глубины. Значения N ниже отметки 318 м в буровой скважине С-8 - более 50.

5) Лёссовый грунт может быть использован в качестве насыпного материала для подготовки площадки. Насыпной материал общего назначения со степенью уплотнения 85 % можно использовать для зон, где нет потребности в несущей способности. Конструкционная насыпь в пределах от 90 до 95 % степени уплотнения потребуется для зон, проектируемых для строений или зон, где есть потребность в несущей способности.

Боковые откосы насыпи можно планировать равными 1 по вертикали к 2 по горизонтали. Временные скосы срезов можно планировать с крутизной 1 по вертикали к ½ по горизонтали для грунта выше уровня грунтовых вод. Для выемок грунта ниже уровня грунтовых вод понадобится защита скосов и сток. Для всех постоянных насыпных и нарезных скосов следует предусматривать обработку для защиты от эрозии.

6) Грунты ГЭ-1 и ГЭ-2 могут быть использованы в качестве несущих грунтов для фундаментов. Их несущая способность проанализирована в Разделе 5.2. Однако, надо отметить, что как консолидируемое, так и проникающее оседание должны рассматриваться при проектировании фундамента, если не предусматривается водонепроницаемость или улучшение грунта.

7) Согласно результатам анализа оседания, 10 м толщина насыпной нагрузки вызывает приблизительно от 30 до 50 см консолидированного оседания и примерно такую же глубину пропитывающего оседания в зонах ТП-1 и ТП-4.

В общем, для зон с высоким уровнем грунтовых вод, консолидированное оседание является преобладающим видом оседания. Время оседание, необходимое для достижения 90 % степени консолидации составит приблизительно 30-40 лет при условиях двойного стока, и более 100 лет при условиях единичного стока. В зонах с низким уровнем грунтовых вод, пропитывающее оседание будет равно или больше чем консолидированное оседание. В таких случаях считается, что время консолидированного оседания, определяемое, в основном слое ГЭ-1, будет длиться несколько лет при условиях двойного стока и 30-40 лет при условиях единичного стока.



Для того, чтобы снизить консолидированное и проницающее оседание, можно воспользоваться методами улучшения грунта и водоизоляции. Для важных и чувствительных к оседанию строений потребуется глубокий фундамент, например свайный.

8) Принимая во внимание колебания уровня грунтовых вод, класс грунта по эрозии рекомендуется принимать равным Классу 3, что подразумевает необходимость использования сульфатостойкого Портландцемента для строительства фундаментов и/или подземных структур.

9) В соответствии с пунктом 2.27 СНиП 2.02.01-83 и КМК 2.01.01-94, средняя глубина сезонных замерзаний грунта составляет 0.27 м.

**PHCYHKH**

PROPOSED NEW TASHKENT AIRPORT SITE

*Предполагаемая площадка нового аэропорта Ташкент*

TASHKENT

Figure 3.1 Site Location Map  
Рис. 3.1 Карта расположения площадки

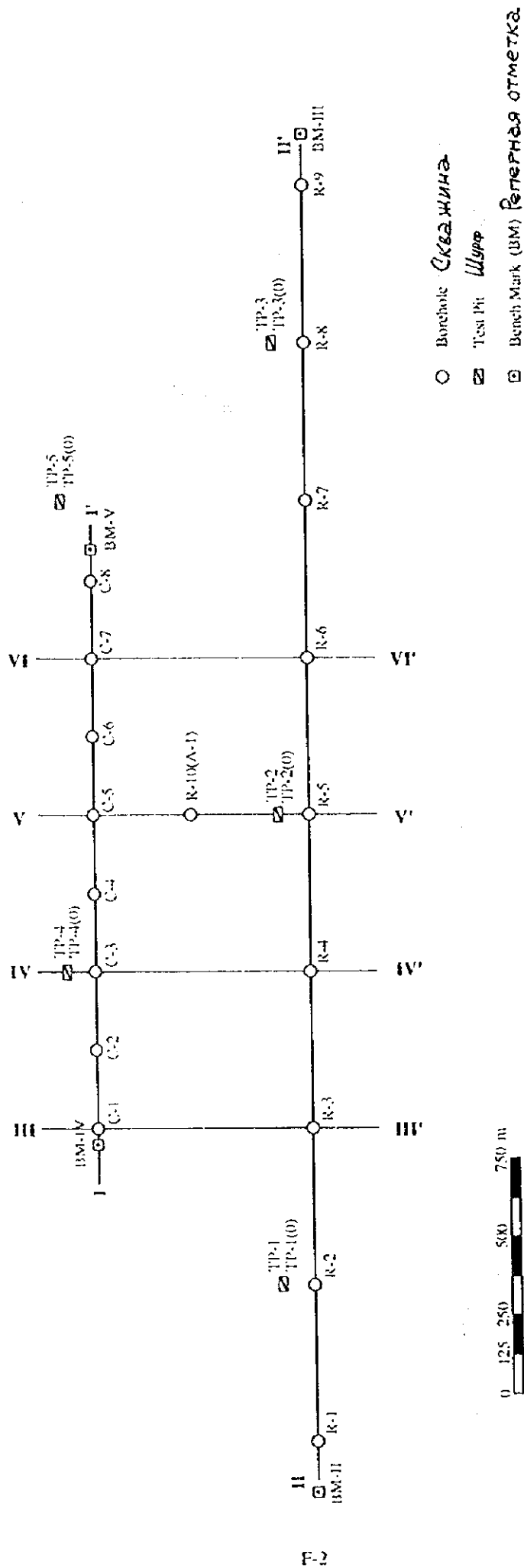


Figure 3.2 Exploration Location Plan

Рис. 3.2 План расположения выработок

Figure 3.3 (I) Section I ~ I'  
 Рис. 3.3(1) Разрез I~I'

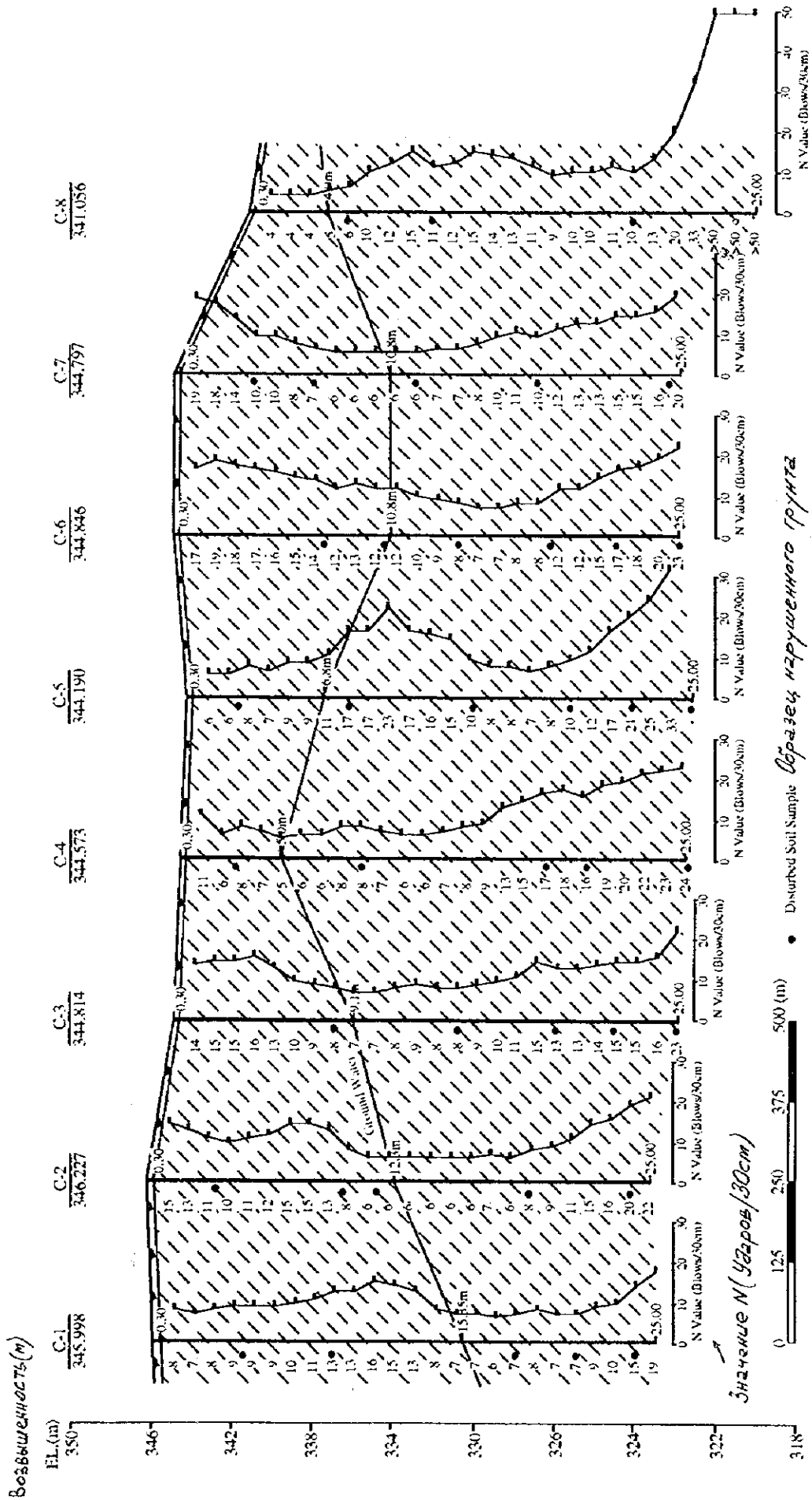


Figure 3.3 (2-1) Section II ~ II'

Рис. 3.3 (2-1) Разрез II ~ II'

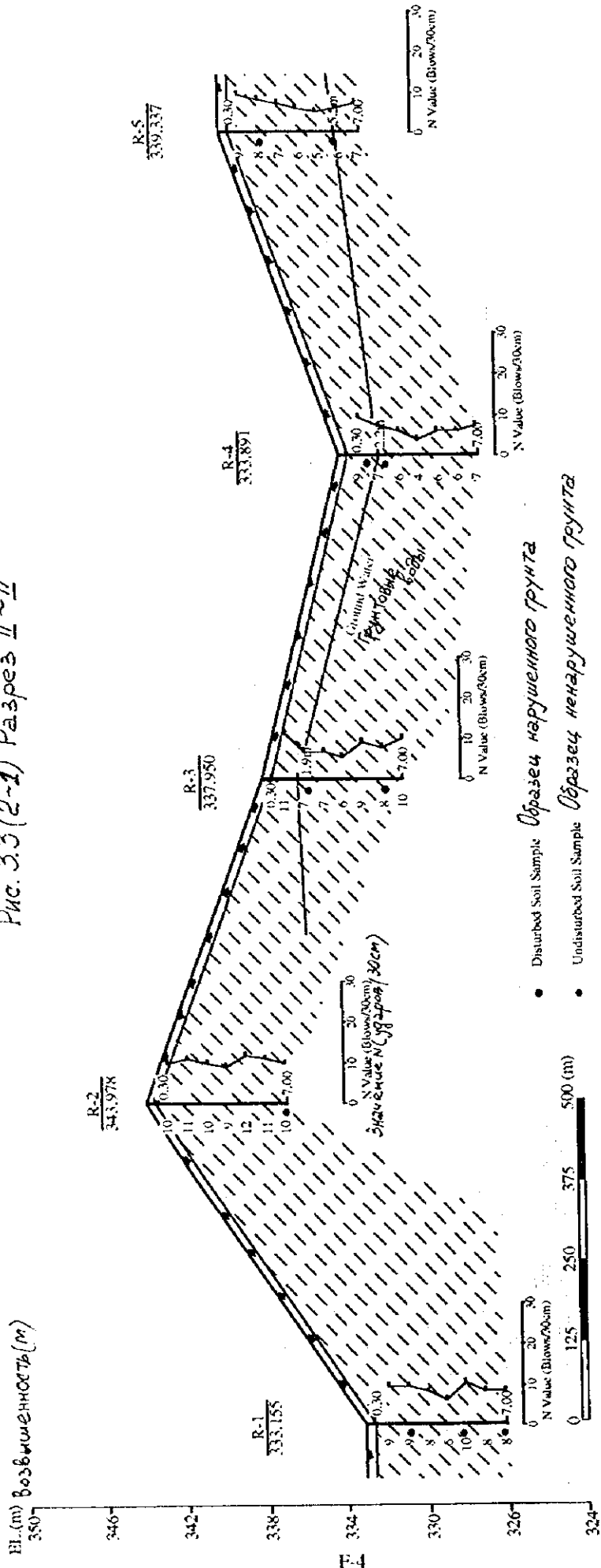


Figure 3.3 (2-2) SECTION II ~ II'  
 Рис. 3.3 (2-2) Разрез II~II'

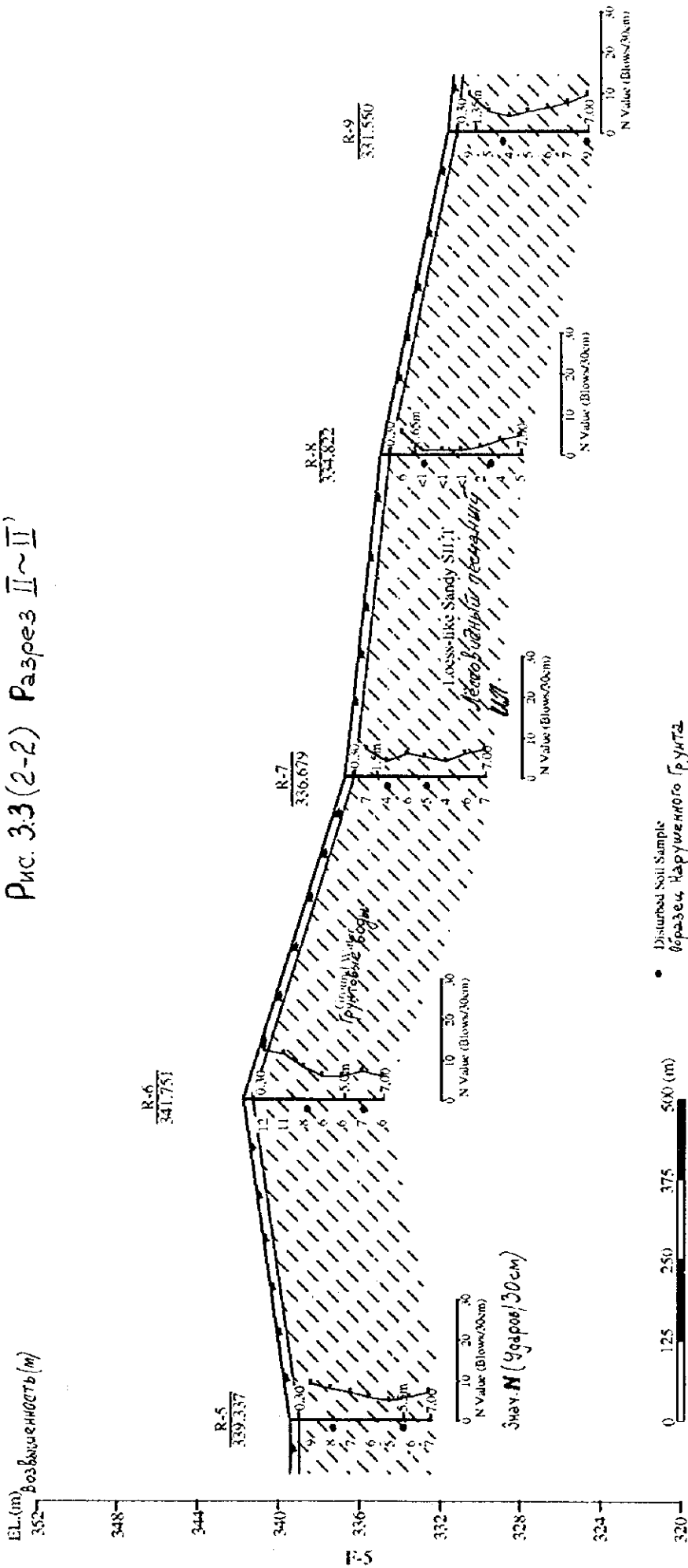


Рис. 3.3(4) Разрез IV~IV'  
Figure 3.3 (4) Section IV~IV'

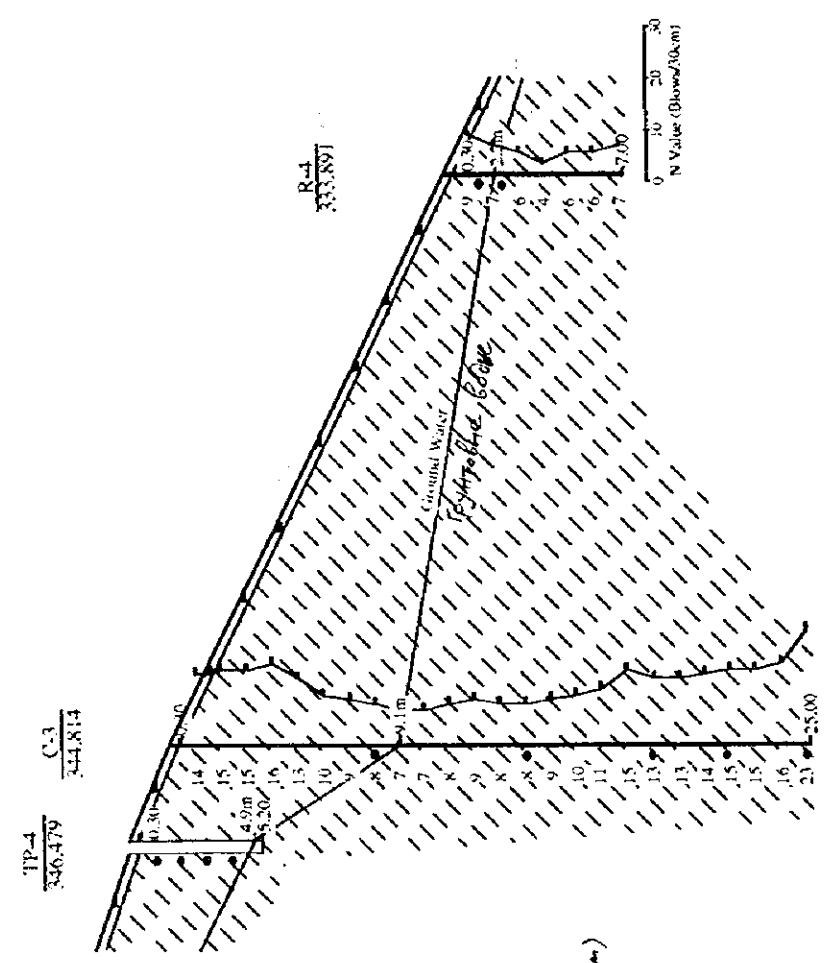
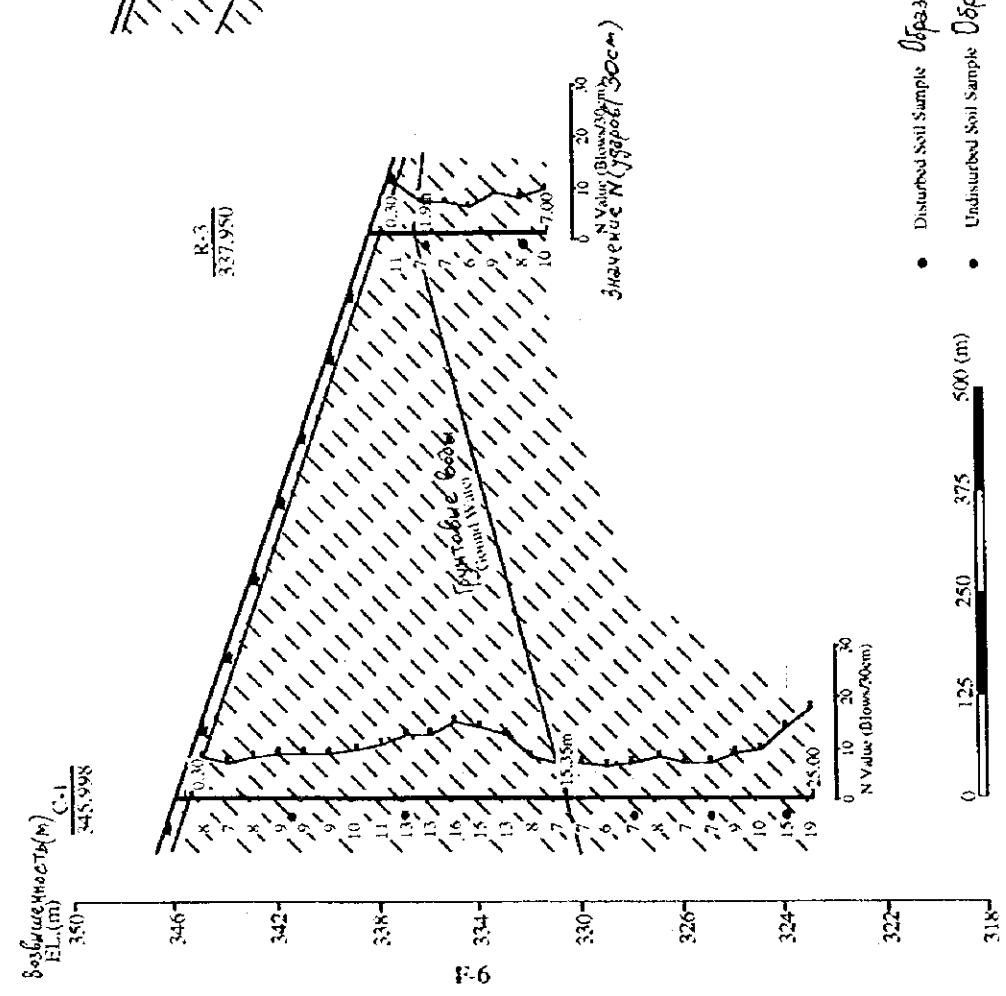


Рис. 3.3(3) Разрез III~III'  
Figure 3.3 (3) Section III~III'



- Образец нарушенного грунта
- Образец ненарушенного грунта





Рис. 4.1. Распределение значений N по глубине (Зона Терминалов)

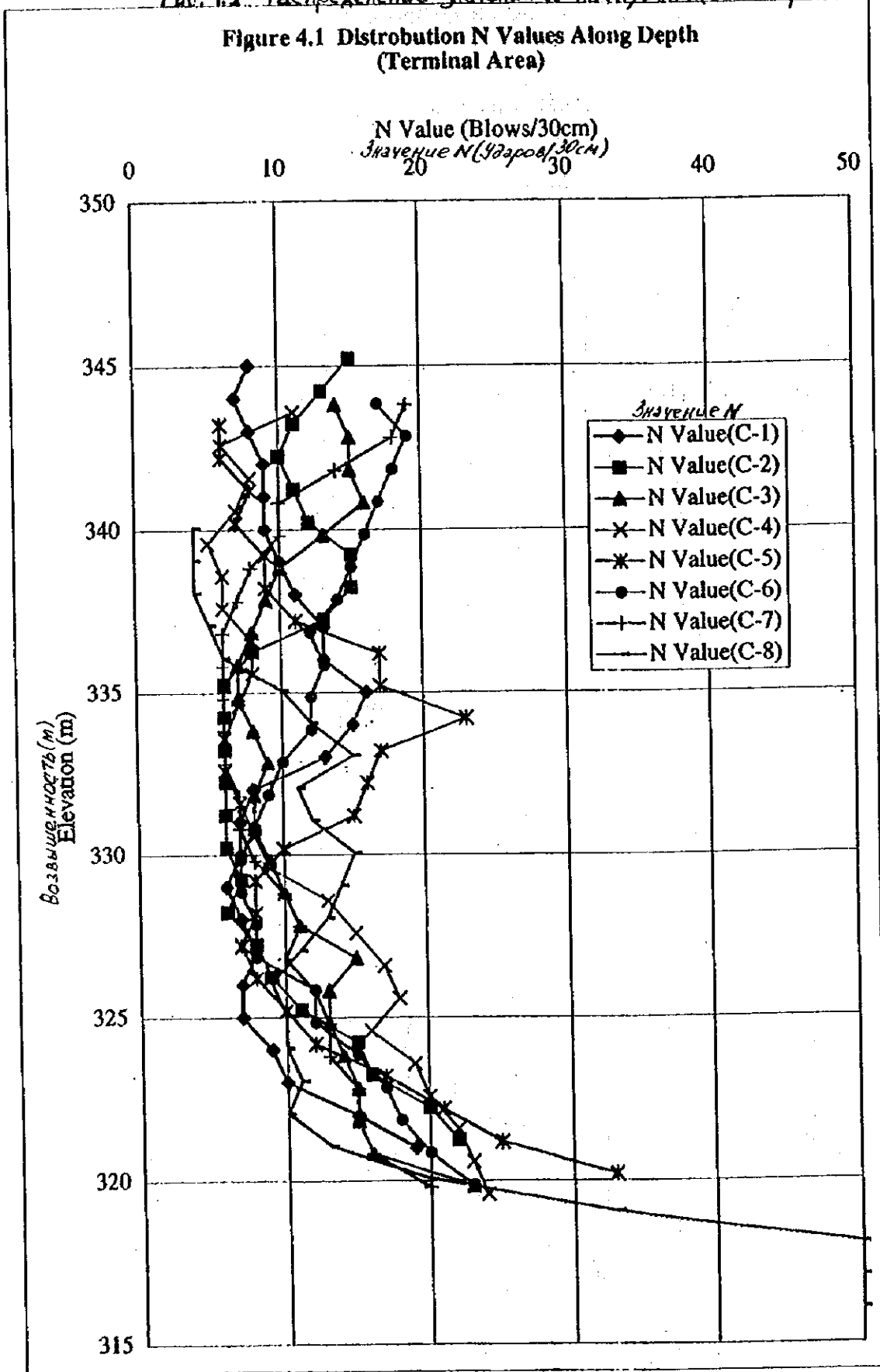
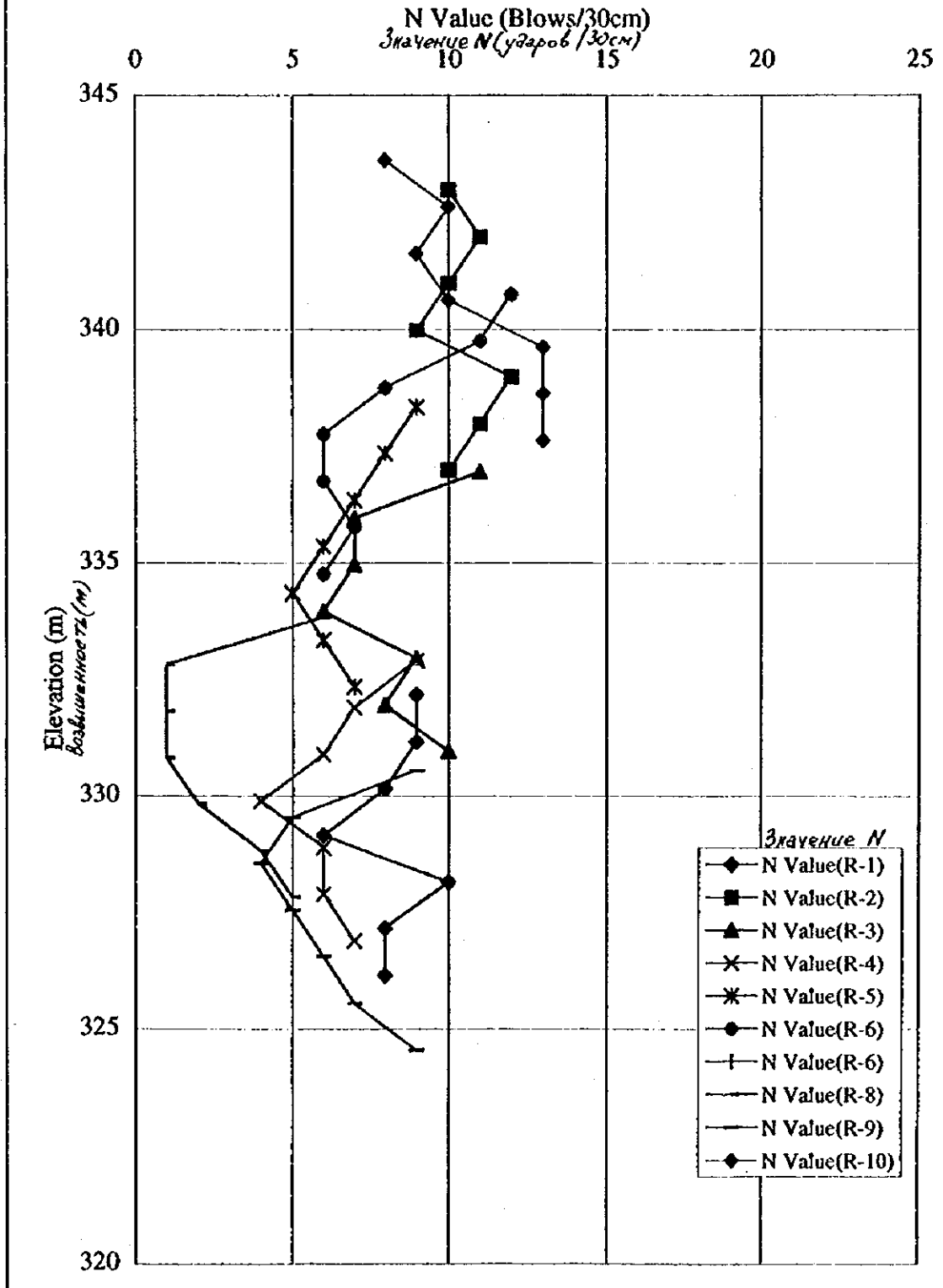


Рис. 4.2. Распределение значений N по глубине (Зона ВПП)

Figure 4.2 Distribution of N Values Along Depth (Runway Area)



## ТАБЛИЦЫ

Таблица 4.1 (1) РЕЗЮМЕ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ

№. образца	Глубина или отбор образца (м)	Объемная масса (кг/см <sup>3</sup> )			п (%)	с (%)	Предел пластичности (%)			II	Прямой срез			Е <sub>0</sub> (кг/см <sup>2</sup> )	Изначальное давление (кг/см <sup>2</sup> )	Коэффициент уплотняющего оседания (%)				
		γ <sub>s</sub>	γ <sub>m</sub>	γ <sub>d</sub>			w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	I <sub>p</sub>		φ (°)	C (кг/см <sup>2</sup> )	уголок выщипывания			P <sub>z</sub>	1,000	2,000	3,000	
																				γ <sub>d</sub>
C-1	4.5	2.67	1.73	1.48	44.6	0.804	16.7	25.3	19.8	5.5	<0		80	74						
C-1	9.0	2.68	1.76	1.54	42.5	0.740	14.4	25.6	18.2	7.4	<0		56	36						
C-2	3.5	2.68	1.42	1.34	50.0	1.000	5.8	25.4	18.7	6.7	<0									
C-2	9.8	2.68	1.60	1.40	47.8	0.914	14.1	26.0	18.0	8.0	<0		50	46						
C-2	11.5	2.67	1.82	1.50	43.8	0.780	21.5	25.6	19.6	6.0	0.32		66	60						
C-3	8.0	2.67	1.89	1.52	43.1	0.757	24.0	27.6	22.5	5.1	0.29									
ПП-4	1.0	2.68	1.42	1.34	50.0	1.000	6.0	27.5	20.5	7.0	<0	28	0.018	155	16	0.25	0.008	0.059	0.096	0.117
ПП-4	2.0	2.68	1.50	1.40	47.8	0.916	7.4	26.9	19.8	7.1	<0	28	0.030	95	12	0.90	0.001	0.012	0.063	0.093
ПП-4	3.0	2.67	1.56	1.42	46.8	0.880	9.9	25.5	19.9	5.6	<0		69	25	0.70	0.008	0.018	0.035	0.049	
ПП-4	4.0	2.67	1.60	1.44	46.1	0.855	10.8	26.6	20.5	6.1	<0		76	32	1.20	0.008	0.009	0.017	0.034	
ПП-4	5.0	2.67	1.60	1.44	46.1	0.855	11.0	26.6	21.3	5.3	<0	26	0.050	81	27	0.70	0.016	0.016	0.035	0.052
ПП-4	6.0	2.67	1.67	1.48	44.6	0.808	12.5	25.5	21.4	4.1	<0	28	0.050	78	24	0.70	0.016	0.013	0.028	0.057
ПП-4	7.0	2.67	1.75	1.51	43.5	0.770	16.1	25.4	20.3	5.1	<0	26	0.075	65	31	1.10	0.014	0.009	0.022	0.038
ПП-4	8.0	2.67	1.79	1.50	43.8	0.779	19.0	25.4	20.0	5.4	<0	27	0.125	73	44	1.50	0.011	0.007	0.013	0.022
ПП-4	9.0	2.67	1.88	1.51	43.5	0.770	24.4	25.5	20.5	5.0	0.78	27	0.107	62	47	2.10	0.008	0.006	0.009	0.017
ПП-4	10.0	2.67	1.72	1.42	46.8	0.880	21.0	26.1	20.7	5.3	0.06			54						
ПП-4(0)	3.0	2.67	1.54	1.39	47.9	0.919	10.3	25.3	19.1	6.2	<0	26	0.025							
ПП-4(0)	4.0	2.67	1.60	1.45	45.7	0.842	10.5	25.9	19.7	6.2	<0	27	0.034							
ПП-4(0)	2.0	2.67	1.63	1.42	46.8	0.880	14.8	26.3	20.2	6.1	<0									
C-4	2.5	2.68	1.71	1.42	47.0	0.887	20.2	25.8	19.2	6.6	0.15									
ПП-5	1.0	2.67	1.54	1.37	48.7	0.949	12.2	27.5	22.1	5.4	<0	26	0.050	26	15	0.15	0.013	0.068	0.085	0.085
ПП-5	2.0	2.67	1.59	1.41	47.2	0.894	12.9	25.4	19.8	5.6	<0	27	0.030	60	20	0.35	0.014	0.050	0.070	0.077
ПП-5	3.0	2.67	1.71	1.45	46.4	0.866	19.8	25.2	20.1	5.1	<0	26	0.040	59	22	1.00	0.003	0.010	0.027	0.045
ПП-5	4.0	2.67	1.81	1.47	44.9	0.815	23.5	26.3	21.2	5.1	0.45	26	0.080	42	23	1.00	0.008	0.010	0.033	0.042
ПП-5	5.0	2.67	1.89	1.51	43.5	0.770	25.3	26.8	21.2	5.6	0.73	26	0.045	31	28	2.00	0.005	0.005	0.011	0.012
ПП-5	6.0	2.67	1.81	1.41	47.2	0.894	28.2	28.2	22.8	5.4	1	26	0.050	32	27	1.00	0.012	0.010	0.019	0.020
ПП-5(0)	2.0	2.67	1.63	1.42	46.8	0.880	14.7	25.4	20.2	5.2	<0									
C-5	2.5	2.67	1.63	1.43	46.4	0.867	13.7	24.8	18.2	6.6	<0									
C-6	7.4	2.67	1.64	1.41	47.7	0.894	16.5	24.5	18.4	6.1	<0									
C-6	10.4	2.67	1.82	1.50	43.8	0.780	21.6	25.4	20.6	5.4	0.19									
C-7	4.0	2.68	1.70	1.50	44.0	0.786	13.1	25.3	17.7	7.6	<0									
Среднее		2.67	1.68	1.44	45.96	0.85	15.87	25.95	20.07	5.90	0.44	26.67	0.06	61.81	33.56					

Таблица 4.1(2) РЕЗЮМЕ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ

№ складского места	Глубина отбора проб (м)	Объемная масса (кг/см <sup>3</sup> )			w	p	e	w <sub>т</sub> (%)	Предельная пластичность (%)			IL	Прочной осад.			Исх. влажность (кг/см <sup>3</sup> )	Коэффициент проитывающг осадания (%)				
		γ <sub>с</sub>	γ <sub>уп</sub>	γ <sub>д</sub>					w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>		φ (°)	c (кг/см <sup>2</sup> )	e <sub>т</sub> глижн		e <sub>т</sub> асфл.	E <sub>о</sub> (кг/см <sup>2</sup> )	P <sub>о</sub>		
																			1.000	2.000	3.000
C-1	18.0	2.67	1.97	1.55	42.0	0.723	27.1	26.2	21.2	5.0	> 1			53							
C-1	23.0	2.67	1.97	1.56	41.6	0.711	26.7	26.3	21.0	5.3	> 1			45							
C-1	25.0	2.67	1.99	1.59	40.4	0.679	25.4	25.6	20.6	5.0	> 1			43							
C-2	19.0	2.67	1.96	1.51	42.3	0.734	27.4	25.6	20.6	5.0	> 1										
C-2	24.0	2.68	1.98	1.57	41.4	0.707	26.4	26.4	20.0	6.4	> 1			48							
C-3	14.0	2.67	1.96	1.53	42.7	0.745	27.9	26.0	20.6	5.4	> 1			39							
C-3	19.0	2.67	1.96	1.54	42.2	0.734	27.4	27.0	20.8	6.2	> 1			41							
C-3	22.0	2.68	1.94	1.50	44.0	0.787	29.3	27.5	21.0	6.5	> 1			42							
C-3	25.0	2.67	1.99	1.59	40.4	0.679	25.4	26.2	20.0	6.2	0.9			49							
C-4	9.0	2.68	1.95	1.52	43.3	0.763	28.4	26.9	20.4	6.5	> 1			48							
C-4	15.0	2.67	1.95	1.53	42.7	0.745	27.9	26.1	20.6	6.5	> 1			48							
C-4	18.0	2.67	1.96	1.54	42.3	0.733	27.5	25.3	18.6	6.7	> 1			36							
C-4	20.0	2.67	1.98	1.57	41.2	0.701	26.2	25.5	19.5	6.0	> 1			37							
C-4	25.0	2.67	1.98	1.58	40.8	0.690	25.8	24.4	17.4	7.0	> 1			34							
C-5	8.0	2.67	1.99	1.59	40.7	0.679	25.4	26.7	21.7	5.0	0.74			44							
C-5	14.0	2.67	1.96	1.53	42.7	0.745	27.9	24.6	18.4	6.2	> 1			49							
C-5	19.0	2.66	1.96	1.54	42.1	0.727	27.3	23.8	19.8	4.0	> 1			53							
C-5	22.0	2.66	1.99	1.59	40.2	0.673	25.3	24.5	19.4	5.1	> 1			47							
C-5	25.0	2.66	1.94	1.51	43.2	0.762	28.6	26.5	21.8	4.7	> 1			40							
C-6	14.0	2.67	1.96	1.53	42.7	0.745	27.9	25.6	19.6	6.0	> 1			41							
C-6	18.5	2.67	1.98	1.56	41.6	0.712	26.7	26.7	20.9	5.8	1			34							
C-6	22.0	2.68	1.98	1.57	41.4	0.707	26.4	27.1	20.4	6.7	0.9			38							
C-6	25.0	2.67	1.94	1.51	43.4	0.763	28.7	26.9	21.0	5.4	> 1			28							
C-7	7.0	2.67	1.95	1.52	43.1	0.756	28.4	25.7	20.3	5.4	> 1			38							
C-7	12.0	2.67	1.98	1.56	41.6	0.712	26.7	26.0	20.6	5.4	> 1			39							
C-7	18.0	2.68	1.96	1.54	42.5	0.740	27.6	27.6	21.2	6.4	1			39							
C-7	24.5	2.68	1.98	1.53	41.0	0.696	25.9	27.8	21.5	6.3	0.7			47							
C-8	5.0	2.67	1.97	1.56	41.6	0.712	26.7	25.3	20.0	5.3	> 1			47							
C-8	9.0	2.67	1.97	1.55	41.9	0.723	27.0	24.6	18.7	5.9	> 1			49							
C-8	19.0	2.67	1.97	1.56	41.6	0.712	26.7	25.2	20.0	5.2	> 1			50							
C-8	24.0	2.67	1.98	1.57	41.2	0.701	26.7	25.1	19.3	5.8	> 1										

Зона ВПП (Э-1) Таблица 4.2 (1-1) РЕЗЮМЕ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ

№ скважины	Глубина отбора образцов (м)	Объемная масса (кг/см <sup>3</sup> )			п (%)	с (%)	w <sub>т</sub> (%)	Предельная пластичность (%)			L <sub>p</sub>	Прямой срез		E <sub>0</sub> (кг/см <sup>2</sup> )		Изначальное падение давления (кг/см <sup>2</sup> )	Коэффициент просадки (%)			
		γ <sub>s</sub>	γ <sub>тп</sub>	γ <sub>d</sub>				w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>		φ (°)	с (кг/см <sup>2</sup> )	естеств. влажность	водонепроницаемость		P <sub>c</sub>	1.000	2.000	3.000
ПП-1	1.0	2.66	1.46	1.40	47.4	0.901	4.5	26.2	22.1	4.1	<0	29	0.050							
ПП-1	2.0	2.68	1.44	1.37	48.9	0.957	5.2	26.3	19.8	6.5	<0	26	0.100	97	23	0.40	0.012	0.020	0.040	0.052
ПП-1	3.0	2.68	1.51	1.39	48.1	0.927	8.3	25.6	19.3	6.3	<0	28	0.037	75	20	0.40	0.013	0.026	0.058	0.078
ПП-1	4.0	2.67	1.65	1.45	45.7	0.842	13.4	25.2	19.4	5.8	<0	27	0.100	71	29	2.00	0.002	0.004	0.011	0.037
ПП-1	5.0	2.68	1.66	1.46	45.5	0.835	13.6	26.6	19.8	6.8	<0	26	0.062	67	30	1.40	0.006	0.006	0.018	0.036
ПП-1	6.0	2.66	1.80	1.59	40.2	0.672	13.5	25.0	20.3	4.7	<0	26	0.125	68	37	1.00	0.013	0.011	0.016	0.024
ПП-1	7.0	2.66	1.78	1.57	41.0	0.695	13.7	25.1	20.7	4.4	<0	26	0.110	56	38	0.40	0.018	0.018	0.016	0.026
ПП-1	8.0	2.66	1.71	1.52	42.9	0.751	12.7	24.9	20.3	4.6	<0	25	0.104	64	50	2.00	0.009	0.008	0.010	0.014
ПП-1	9.0	2.68	1.79	1.55	42.2	0.730	15.2	26.8	20.3	6.5	<0	26	0.100	120	70	2.50	0.008	0.005	0.008	0.013
ПП-1	10.0	2.66	1.75	1.51	43.2	0.761	15.7	24.3	19.5	4.8	<0	26	0.110	94	36	1.00	0.021	0.010	0.021	0.036
ПП-1	11.0	2.68	1.70	1.49	44.4	0.799	13.8	27.6	21.1	6.5	<0			57	37	2.00	0.014	0.008	0.010	0.021
ПП-1	12.0	2.66	1.85	1.60	39.9	0.664	15.9	24.1	19.6	4.5	<0			52	44	2.80	0.008	0.002	0.006	0.011
ПП-1	13.0	2.66	1.76	1.52	42.9	0.751	16.1	24.2	19.4	4.8	<0			110	81	3.00	0.008	0.005	0.006	0.010
ПП-1	14.0	2.67	1.78	1.52	43.1	0.757	17.2	24.5	19.1	5.4	<0			94	55	2.00	0.014	0.009	0.010	0.015
ПП-1	15.0	2.67	1.82	1.52	43.1	0.757	20.0	24.8	19.2	5.6	0.14			111	93	>3.0	0.009	0.005	0.006	0.009
ПП-1(0)	2.0	2.66	1.62	1.42	46.6	0.873	14.1	25.3	20.8	4.5	<0			59	22	0.40	0.010	0.035	0.056	0.064
ПП-2	1.0	2.67	1.57	1.33	50.2	1.007	17.9	23.2	17.9	5.3	<0	27	0.030		17					
ПП-2	2.0	2.68	1.79	1.47	45.2	0.825	21.5	25.6	19.2	6.4	0.36	27	0.032	28	21	0.55	0.015	0.031	0.040	0.043
ПП-2	3.0	2.68	1.88	1.47	45.2	0.825	27.4	25.4	18.6	6.8	>1	26	0.130	41	37	2.00	0.005	0.007	0.010	0.012
ПП-2	4.0	2.67	1.84	1.43	46.4	0.867	29.1	25.9	20.8	5.1	>1	26	0.175		30					
ПП-2(0)	2.0	2.67	1.72	1.46	45.3	0.828	17.7	26.5	20.5	6.0	<0			44	23	0.40	0.010	0.029	0.042	0.047
ПП-3	1.0	2.68	1.87	1.48	44.8	0.812	26.7	27.4	21.0	6.4	0.89			20	20					0.006
ПП-3	2.0	2.67	2.00	1.55	42.0	0.724	28.7	26.8	20.7	6.1	>1			40	26		0.001	0.002	0.022	0.027
ПП-3(0)	2.0	2.67	2.12	1.68	37.1	0.520	26.4	26.7	21.1	5.6	0.9			5.1						0.001
Среднее		2.67	1.87	1.52	42.93	0.75	22.67	25.79	20.13	5.67	0.75	26.50	0.09	65.39	40.88					

Таблица 4.2 (1-2) РЕЗЮМЕ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ

Зона ВПП (ГЭ-1)

№ скважин	Глубина отбора (м)	Объемная масса (кг/см <sup>3</sup> )			n (%)	с	w <sub>p</sub> (%)	Предел пластичности (%)			Л	Прямой срез		Е <sub>0</sub> (кг/см <sup>2</sup> )		Изначальное падение давления (кг/см <sup>2</sup> )	Коэффициент пропитывающего осадка (%)			
		γ <sub>s</sub>	γ <sub>m</sub>	γ <sub>d</sub>				w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	I <sub>p</sub>		φ (°)	c (кг/см <sup>2</sup> )	Е <sub>0</sub> (кг/см <sup>2</sup> )	Е <sub>0</sub> (кг/см <sup>2</sup> )		Р <sub>1</sub>	Р <sub>2</sub>	Р <sub>3</sub>	
R-1	4.8	2.67	1.79	1.58	40.8	0.690	13.4	25.3	18.5	6.8	<0		84	44						
R-1	7.0	2.67	1.75	1.55	41.9	0.723	12.9	25.1	17.0	8.1	<0		67	40						
R-2	7.0	2.67	1.64	1.48	44.6	0.829	10.9	25.0	17.7	7.3	<0		80	21						
R-3	2.4	2.67	1.75	1.42	46.8	0.880	23.2	25.5	20.5	5.0	0.54		48	38						
R-4	2.4	2.67	1.83	1.45	45.7	0.841	26.5	25.4	20.3	5.1	>1		45	38						
R-5	2.0	2.67	1.84	1.53	42.7	0.745	20.0	25.8	18.2	7.6	0.24		51	35						
R-6	3.1	2.67	1.86	1.51	43.4	0.768	23.0	25.8	20.2	5.6	0.5		43	34						
R-7	1.8	2.68	1.75	1.41	47.2	0.894	24.0	25.6	19.8	5.8	0.72		42	40						
R-8	2.0	2.68	1.76	1.45	45.9	0.848	21.7	26.3	19.4	6.9	0.33		43	44						
R-9	2.6	2.67	1.83	1.49	44.4	0.799	23.1	26.3	19.5	6.8	0.53		55	48						
R-10	5.7	2.67	1.75	1.42	46.8	0.880	23.0	25.8	21.1	4.7	0.4		37	35						
<b>Среднее</b>		<b>2.67</b>	<b>1.79</b>	<b>1.47</b>	<b>45.0</b>	<b>0.816</b>	<b>21.9</b>	<b>25.7</b>	<b>19.4</b>	<b>6.3</b>	<b>0.4</b>		<b>48</b>	<b>33</b>						



Зона ВПП (ТЭ-2)

Таблица 4.2 (2)

РЕЗЮМЕ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ

№. образцы	Глубина отбора образцов (м)	Объемная масса (кг/см <sup>3</sup> )			n (%)	c	w <sub>p</sub> (%)	Предел пластичности (%)			П	Прямой срез		Е <sub>0</sub> (кг/см <sup>2</sup> )		Изначальное давление (кг/см <sup>2</sup> )	Коэффициент уплотняющего оседания (%)			
		γ <sub>s</sub>	γ <sub>m</sub>	γ <sub>d</sub>				w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	I <sub>p</sub>		φ (°)	c (кг/см <sup>2</sup> )	естественная	в асф.		Р <sub>0</sub>	1.000	2.000	3.000
R-3	6.0	2.66	1.90	1.52	42.9	0.750	28.2	25.9	21.1	4.8	>1									
R-4	2.5	2.67	1.94	1.51	43.4	0.768	28.7	26.4	21.4	5.0	>1									
R-4	6.0	2.66	1.92	1.40	44.4	0.797	30.0	26.6	21.9	4.7	>1									
R-5	5.5	2.67	1.94	1.50	43.8	0.780	29.3	26.4	21.0	5.4	>1									
R-6	6.0	2.67	1.96	1.53	42.7	0.745	27.9	26.4	21.0	5.4	>1									
R-7	4.0	2.67	1.95	1.52	43.1	0.756	28.3	26.2	21.1	5.1	>1									
R-7	7.0	2.67	1.97	1.55	41.9	0.723	27.0	26.7	21.2	5.5	>1									
R-8	5.5	2.67	1.96	1.54	42.3	0.734	27.5	26.6	20.6	6.0	>1									
R-9	7.0	2.66	1.97	1.56	41.4	0.705	26.5	26.1	21.2	4.9	>1									
<b>Среднее</b>		<b>2.67</b>	<b>1.95</b>	<b>1.52</b>	<b>43.1</b>	<b>0.757</b>	<b>28.1</b>	<b>26.4</b>	<b>21.1</b>	<b>5.3</b>	<b>&gt;1</b>									

Таблица 4.3 РЕЗЮМЕ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ ПОСЛЕ ИСПЫТАНИЯ НА СЖИМАЕМОСТЬ

No. скважины	Глубина отбора образцов (м)	Объемная масса (кг/см <sup>3</sup> )			n (%)	e	wп (%)	Предел пластичности (%)			ИЛ
		γs	γm	γd				wL	wP	Ip	
<b>Зона ВПП</b>											
ТП-1	1.0	2.66	1.79	1.55	41.7	0.716	15.6	26.2	22.1	4.1	<0
ТП-1	2.0	2.68	1.77	1.52	43.2	0.763	16.5	26.3	19.8	6.5	<0
ТП-1	3.0	2.68	1.82	1.58	41.0	0.696	15.2	25.6	19.3	6.3	<0
ТП-1	4.0	2.67	1.81	1.56	41.5	0.711	15.9	25.2	19.4	5.8	<0
Т-2	1.0	2.67	1.85	1.60	40.0	0.668	15.7	23.3	17.9	5.3	<0
ТП-2	2.0	2.68	1.80	1.56	41.7	0.717	15.0	25.6	19.2	6.4	<0
ТП-3	1.0	2.68	1.81	1.58	41.0	0.696	14.6	27.8	21.9	5.9	<0
ТП-3	2.0	2.67	1.79	1.55	41.9	0.722	15.6	25.6	20.7	5.1	<0
<b>Зона терминалов</b>											
ТП-4	1.0	2.68	1.83	1.58	41.0	0.696	15.5	27.2	20.7	6.5	<0
ТП-4	2.0	2.68	1.85	1.61	39.9	0.664	14.7	26.5	19.8	6.7	<0
ТП-5	1.0	2.67	1.83	1.58	40.8	0.689	15.5	27.5	22.1	5.4	<0
ТП-5	2.0	2.67	1.80	1.50	41.5	0.711	15.5	25.4	19.8	5.6	<0

Таблица 4.4 (1) РЕЗЮМЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА СВР (калифорнийское число несущей способности)

№. тестового шурфа	№. теста	Дата тестов	Возвышенность (м)	Глубина гестирования (м)	Значение СВР	
					2.54 мм	5.08 мм
ТП - 1 (0)	1	2/6/98	343.502	2	6.28 %	5.02 %
	2	2/6/98	343.502	2	5.84 %	5.02 %
	3	2/6/98	343.502	2	6.11 %	5.47 %
ТП - 2 (0)	1	2/6/98	343.397	2	4.48 %	3.80 %
	2	2/6/98	343.397	2	3.59 %	3.22 %
	3	2/6/98	343.397	2	3.79 %	3.00 %
ТП - 3 (0)	1	2/7/98	335.977	2	2.70 %	2.31 %
	2	2/7/98	335.977	2	3.30 %	2.59 %
	3	2/7/98	335.977	2	2.70 %	1.92 %
ТП - 4 (0)	1	2/7/98	346.479	2	4.35 %	3.70 %
	2	2/7/98	346.479	2	4.48 %	3.80 %
	3	2/7/98	346.479	2	5.03 %	5.10 %
ТП - 5 (0)	1	2/10/98	345.326	2	5.09 %	4.20 %
	2	2/10/98	345.326	2	5.98 %	4.69 %
	3	2/10/98	345.326	2	5.18 %	3.91 %

Таблица 4.4(2) РЕЗЮМЕ ДАННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ НА ТОЧКАХ ТЕСТА СВР

№ скважины	Глубина отбора образцов (м)	Объемная масса (кг/см <sup>3</sup> )			n (%)	e	w <sub>p</sub> (%)	Предел пластичности (%)			И <sub>L</sub>	E <sub>0</sub> (кг/см <sup>2</sup> )		Датум и начало обвала	Коэффициент противывающего оседания			Коэффициент индент фильтрации x 10 <sup>-3</sup> (см/сек)	
		γ <sub>s</sub>	γ <sub>тп</sub>	γ <sub>d</sub>				w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	Ip		естест. ружит.	водонос. инт.		P <sub>0</sub>	1.000	2.000		3.000
<b>Зона ВПП</b>																			
ТП-1(0)	2.0	2.66	1.62	1.42	46.6	0.873	14.1	25.3	20.8	4.5	<0	59	22	0.40	0.010	0.035	0.056	0.064	3.12
ТП-2(0)	2.0	2.67	1.72	1.46	45.3	0.828	17.7	26.5	20.5	6.0	<0	44	23	0.40	0.010	0.029	0.042	0.047	2.31
ТП-3(0)	2.0	2.67	2.12	1.68	37.1	0.590	26.4	26.7	21.1	5.6	0.9	51	-	-	-	-	-	0.001	3.24
<b>Зона терминалов</b>																			
ТП-4(0)	2.0	2.67	1.63	1.42	46.8	0.880	14.8	26.3	20.2	6.1	<0	40	18	0.30	0.030	0.059	0.063	0.067	2.19
ТП-5(0)	2.0	2.67	1.63	1.42	46.8	0.880	14.7	25.4	20.2	5.2	<0	48	20	0.40	0.010	0.052	0.059	0.061	2.89

Таблица 4.5 РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРУНТОВЫХ ВОД

Зона терминалов

№. скважины и тестового шурфа	Глубина отбора образцов (м)	Сухой остаток (мг/кг)	Содержание ионов в мг/л					pH	Жесткость в мг-эквив.			
			HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Всего	Устраняемая	Постоянная
ТП-4	10.8	3085.0	198.3/3 245.0	32.8	2104.3	603.2	119.8	182.4	7.3	112.20	6.31	105.80
ТП-5	7.4	3350.0	329.4/5 392.0	21.8	2193.0	515.8	214.6	188.1	8.0	121.70	15.11	106.50

Зона ВПП

№. скважины и тестового шурфа	Глубина отбора образцов (м)	Сухой остаток (мг/кг)	Содержание ионов в мг/л					pH	Жесткость в мг-эквив.			
			HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>		Na <sup>+</sup> + K <sup>+</sup>	Всего	Устраняемая	Постоянная
ТП-2	4.9	2175.0	244.0/3 999.0	45.3	1256.8	353.6	134.8	62.9	8.3	80.50	11.18	69.32
ТП-3	3.3	770.0	356.8/8 851.0	45.3	236.5	171.6	26.5	29.4	8.4	30.30	15.40	14.90

Таблица 4.6 ТРЕБОВАНИЕ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СУЛЬФАТОСТОЙКОГО ЦЕМЕНТА

Требования к бетону подвергаемому воздействию сульфатов

Концентрация сульфатов выражаемая как SO <sub>3</sub>			Тип цемента		Требования по плотному полностью сжатому бетону изготовленного с наполнителями соответствующими требованиям BS 882 или BS 1047			
Класс	Грунта		Грунтовых вод	Минимальное содержание цемента				Максимальное соотношение избыточная вода / цемент
	Всего SO <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub> в 2/1 экстракте вода/грунт		Нормативный размер наполнителя		кг/м <sup>3</sup>	кг/м <sup>3</sup>	
				40 мм	20 мм			
1	<0.2	-	<300	240	280	330	330	0.55
2	0.2 - 0.5	-	300 - 1200	290	330	380	380	0.5
3	0.5 - 1.0	1.9 - 3.1	1200 - 2500	240	280	330	330	0.55
4	1.0 - 2.0	3.1 - 5.6	2500 - 5000	270	310	360	360	0.5
5	>2.0	>5.6	>5000	290	330	380	380	0.5
				330	370	420	420	0.45

Обычный Портландцемент или Портланд - доменный  
 Обычный Портландцемент или Портланд - доменный  
 Сульфатостойкий Портланд  
 Дополнительно сульфатированный  
 Сульфатостойкий Портланд  
 Дополнительно сульфатированный  
 Сульфатостойкий Портланд  
 Дополнительно сульфатированный  
 Что касается Класса 4, он подразумевает добавление надлежащего защитного покрытия из инертных материалов, таких как асфальт или битумные эмульсии, армированные стекловолоконными мембранами

Таблица 4.7 РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ ИЗ ГРУНТА

Зона Терминалов

№ скважины и тестового шурфа	Глубина отбора образцов (м)	Продолжительность извлечения (мин)	Сухой остаток (мг/кг)	Ионное содержание в мг/кг сухого грунта						Гумус	pH
				HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>		
ТП-4	1.0	5	875.0	183.0	62.4	545.1	130.0	15.6	191.7	0.158	8.5
ТП-4	2.0	5	625.0	320.3	78.0	267.4	67.6	59.3	109.4	0.128	8.9
ТП-4	2.0	5	4750.0	259.2	39.0	143.9	83.2	15.6	66.9		9.2
ТП-4	3.0	5	975.0	274.5	78.0	504.6	109.2	74.9	128.6	0.083	8.8
ТП-4	4.0	5	4050.0	198.3	78.0	2787.2	221.2	187.2	853.9	0.098	8.0
ТП-5(0)	2.0	5	775.0	457.5	54.6	267.4	130.0	3.1	180.5		9.3

Зона ВПП

№ скважины и тестового шурфа	Глубина отбора образцов (м)	Продолжительность извлечения (мин)	Сухой остаток (мг/кг)	Ионное содержание в мг/кг сухого грунта						Гумус	pH
				HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>		
ТП-1	1.0	5	500.0	305.0	70.2	113.0	72.8	15.6	113.1	0.098	9.3
ТП-1	2.0	5	500.0	320.3	54.6	144.0	67.6	15.6	117.9	0.098	9.4
ТП-1	3.0	5	480.0	320.0	62.4	113.0	88.4	15.6	83.8	0.143	9.4
ТП-1	4.0	5	675.0	320.0	62.4	144.0	88.4	15.6	99.1	0.038	9.5
ТП-1(0)	2.0	5	650.0	259.2	54.6	267.4	67.6	18.7	147.9		9.3
ТП-2	1.0	5	5225.0	320.2	151.0	3167.8	582.0	174.7	738.3	0.452	8.1
ТП-2	2.0	5	2200.0	335.5	98.2	1388.5	198.0	184.1	304.2	0.183	8.0
ТП-2	3.0	5	4325.0	198.2	75.5	2602.1	946.7	78.0	133.6	0.183	8.0
ТП-2	4.0	5	575.0	320.2	60.4	143.9	83.2	21.8	92.8	0.216	8.4
ТП-2(0)	2.0	5	575.0	274.5	46.8	185.1	62.4	28.1	97.5		9.1
ТП-3	1.0	5	625.0	320.2	60.4	123.4	131.2	9.4	40.1	0.149	8.0
ТП-3	2.0	5	575.0	320.2	45.3	154.3	109.2	18.7	64.0	0.232	8.3
ТП-3(0)	2.0	5	500.0	244.0	54.6	133.7	88.4	3.1	84.2		9.4

Таблица 5.1 КОМПРЕССИОННОЕ ОСЕДАНИЕ НАПОЛНИТЕЛЬНОГО СЛОЯ ПОД СОБСТВЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Глубина (м)	Слой	Толщина (м)	Параметры				Р (тонн/м <sup>2</sup> )	Оседание вязкого грунта и аналогичного (см)	Оседание вязкого грунта и аналогичного (см)
			e <sub>0</sub>	C <sub>c</sub>	γ <sub>м</sub> (тонн/м <sup>3</sup> )	Значение N(ударов/30 см)			
1.0-2.0	Слой 1	1.0	0.704	0.01	1.80	10	1.80	0.3	0.3
2.0-3.0	Слой 2	1.0	0.704	0.01	1.80	10	3.60	0.4	0.4
3.0-4.0	Слой 3	1.0	0.704	0.01	1.80	10	5.40	0.5	0.5
4.0-5.0	Слой 4	1.0	0.704	0.01	1.80	10	7.20	0.6	0.5
5.0-6.0	Слой 5	1.0	0.704	0.01	1.80	10	9.00	0.6	0.6
6.0-7.0	Слой 6	1.0	0.704	0.01	1.80	10	10.80	0.7	0.6
7.0-8.0	Слой 7	1.0	0.704	0.01	1.80	10	12.60	0.7	0.7
8.0-9.0	Слой 8	1.0	0.704	0.01	1.80	10	14.40	0.7	0.7
9.0-10.0	Слой 9	1.0	0.704	0.01	1.80	10	16.20	0.8	0.7
							Итого	5.2	4.9

\* Слой насыпного грунта предполагается уплотнить до 85-90 % максимальной сухой плотности.

\* Оседание от 0.0 м до 1.0 м пренебрегается.





JICA