



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1694779 A1

(51) E 02 D 3/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4737858/33

(22) 18.09.89

(46) 30.11.91. Бюл. № 44

(71) Запорожское отделение Научно-исследовательского института строительных конструкций

(72) В.С.Шокарев, И.П.Коваль, А.М.Рыжов, А.С.Трегуб и И.В.Степура

(53) 624.138.29 (088 8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 887720, кл. E 02 D 1/10, 1980

Методические рекомендации по проектированию и строительству зданий и сооружений на основаниях, уплотняемых энергией взрыва. Киев: НИИСК, 1988, с. 100-109.

(54) СПОСОБ УПРОЧНЕНИЯ МАССИВА ПРОСАДОЧНОГО ГРУНТА

(57) Изобретение относится к строительству, в частности к упрочнению просадочных грунтов при подготовке оснований под здания и сооружения и направлено на повышение эффективности упрочнения грунта по

2

глубине со слоями разной плотности и обеспечение возведения на упрочняемом грунте зданий и сооружений на фундаменте. Это достигается тем, что во время бурения скважин определяют высоту слагающих массив слоев, а массу зарядов взрывчатого вещества определяют по предлагаемой математической зависимости. Взрывы зарядов производятся в жидкой среде с разной ее плотностью по глубине. Во время нанесения сетки расположения скважин, в случае возведения здания или сооружения на фундаментах, линии расположения скважин совмещают с осью фундаментов, при этом скважины по оси последних бурят на глубину просадочной толщи, а остальных - до глубины, на которой просадка грунта от собственного веса не превышает предельных деформаций его от веса здания, сооружения, расположение скважин производится с шагом, определяемым по предлагаемой зависимости. Приводятся математические зависимости для определения массы заряда и шага скважин. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.

Изобретение относится к строительству, в частности к упрочнению просадочных грунтов при подготовке оснований под здания и сооружения

Цель изобретения - повышение эффективности упрочнения грунта по глубине со слоями разной плотности и обеспечение возведения на упрочняемом грунте зданий и сооружений на фундаментах

На фиг. 1 показан разрез упрочняемого массива грунта, на фиг. 2 - расположение скважин, план.

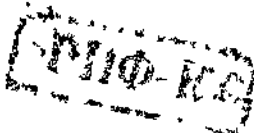
На площадке строительства образуют скважины 1 с шагом 2, определяемом из зависимости

$$a = K_1 \cdot K_2 \cdot d, \quad (1)$$

где K_1 - коэффициент, зависящий от свойств грунта, принимается по опытным данным для грунтов с числом пластичности 0,03-0,1 - $K_1 = 5,0$, более 0,1 - $K_1 = 6,0$,

K_2 - коэффициент, зависящий от интенсивности заряда, принимается по опытным данным при интенсивности 0,2 кг/п.м. -

(19) SU (11) 1694779 A1



$K_2 = 3,0; 0,3 \text{ кг/п.м.} - K_2 = 2,5; 0,4 \text{ кг/п.м.} - K_2 = 2,0; \text{ больше } 0,5 \text{ кг/п.м.} - K_2 = 1,8;$

d — первоначальный диаметр скважины.

Фиксируется толщина каждого инженерно-геологического слоя 3; скважины 1, расположенные по оси фундаментов 4, выполняют на всю глубину просадочной толщи 5, а расположенные в промежутках 6 выполняют до глубины 7, ниже которой просадка грунта от собственного веса не превышает предельных деформаций основания сооружения. Размещают в скважинах 1 удлиненные заряды 8 взрывчатого вещества 9, каждому слою 3 соответствует своя погонная масса заряда взрывчатого вещества 9, определяемая из зависимости

$$G = q \sum_{i=1}^n K_i h_i, \quad (2)$$

где q — погонная масса заряда для слоя грунта с наименьшей плотностью грунта в сухом состоянии;

h_i — высота i -го слоя грунта;

K_i — коэффициент i -го слоя грунта, равный отношению плотностей грунта в сухом состоянии i -го слоя к наименьшей плотности грунта в сухом состоянии по глубине уплотняемого массива. Скважины 1 заполняются жидкостью 10 и осуществляют взрывы зарядов 8 взрывчатого вещества 9, получают полости, грунт вокруг которых равномерно уплотнен. Затем отдельными слоями, начиная с осыпавшегося в скважины грунта, уплотняют подаваемый в скважины 1 малосжимаемый материал, например, песок, шлак и др.

П р и м е р. Площадка строительства представлена просадочными грунтами мощностью 20 м, с глубины 9 м залегают суглинки с плотностью $1,49 \text{ г/см}^3$, а с поверхности грунта до 9 м — лёсс с плотностью грунта в сухом состоянии $1,39 \text{ г/см}^3$.

Здание в плане имело размеры $18 \times 60 \text{ м}$ с тремя пролетами по 6 м. Путем бурения были образованы скважины диаметром 300 мм и глубиной 20 м по осям будущих фундаментов, а в промежутках скважины бурились до глубины 15 м, ниже которой просадка грунта от собственного веса не превышает предельных деформаций основания сооружения, которая для производственных одноэтажных зданий с полным железобетонным каркасом составляет 8 см.

Просадка грунтов основания от собственного веса с отметки 15 до 20 м определялась по известной математической зависимости

$$S_{sl} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{sl} \cdot h_i \cdot K_{sl}$$

где ε_{sl} — относительная просадочность i -го слоя грунта,

h_i — толщина i -го слоя;

n — число слоев,

K_{sl} — коэффициент, при определении просадки от собственного веса грунта принимается $K_{sl} = 1$.

$$S_{sl} = 0,0148 \cdot 5 \cdot 1 = 7,4 \text{ см.}$$

Шаг расположения скважин $a = K_1 \cdot K_2 \cdot d = 5 \cdot 2,95 \cdot 0,30 = 3,3 \text{ м}$, для практического применения величина a была принята равной 3 м.

Затем размещали в образованных скважинах удлиненные заряды взрывчатого вещества с погонной массой заряда до глубины 9 м — 0,3 кг, а ниже — 0,35 кг.

С глубины 9 м скважины заполнялись жидким компонентом (тиксотропное вещество) с плотностью $1,1 \text{ г/см}^3$, а верхнюю часть заполняли водой. Затем осуществляли инициирование зарядов взрывчатого вещества. В результате взрывов зарядов были образованы полости диаметром 1,1–1,2 м, грунт вокруг которых равномерно уплотнился. После этого отдельными слоями высотой 1,0 м в скважины подавали шлак (грунт) с последующим тромбованием трамбовкой массой 3 т. После создания упрочненного массива создавали распределительную подушку.

Применение предлагаемого способа позволяет повысить равномерность уплотнения грунта, уменьшить объем армирующих элементов до 30% с соответствующей экономией энергоемкости и трудовых затрат.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ упрочнения массива просадочного грунта, включающий нанесение сетки расположения скважин, бурение скважин, размещение в них удлиненных зарядов взрывчатого вещества, осуществление взрыва последних с расширением полости скважин, уплотнение осыпавшегося в скважине грунта и послойное заполнение полостей малосжимаемым материалом с его уплотнением, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности упрочнения грунта по глубине со слоями разной плотности, во время бурения скважин осуществляют определение высоты составляющих массив слоев, а массу G зарядов взрывчатого вещества принимают равной величине определяемой из зависимости

$$G = q \sum_{i=1}^n K_i h_i$$

где q – погонная масса заряда для слоя грунта с наименьшей плотностью в сухом состоянии;

h_i – высота i -го слоя грунта;

K_i – коэффициент i -го слоя, равный отношению плотности грунта в сухом состоянии i -го слоя к наименьшей плотности грунта в сухом состоянии по глубине уплотняемого массива.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что взрывы зарядов производят в жидкой среде с разной ее плотностью по глубине.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что, с целью обеспечения возведения на упрочняемом грунте зданий и сооруже-

ний на фундаментах, во время нанесения сетки расположения скважин осуществляют совмещение их линий с осями фундаментов, причем бурение скважин по осям фундаментов ведут на глубину просадочной толщи, а остальных – до глубины, на которой просадка грунта от собственного веса не превышает предельных деформаций его от веса здания, сооружения.

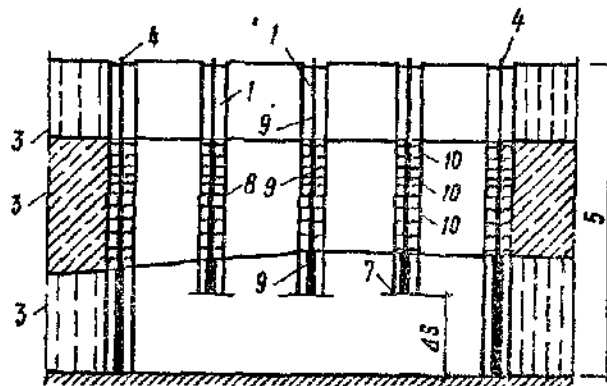
4. Способ по п.1, отличающийся тем, что расположение скважин ведут с шагом a , определяемым из зависимости

$$a = K_1 \cdot K_2 \cdot d,$$

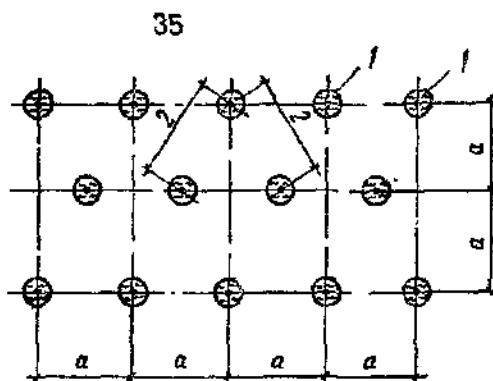
где K_1 – опытный коэффициент, характеризующий свойства грунта;

K_2 – опытный коэффициент, характеризующий интенсивность взрыва заряда;

d – первоначальный диаметр скважин.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор Н.Шитев

Составитель А.Прямков

Техред М.Моргентал

Корректор С.Черни

Заказ 4137

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101

