



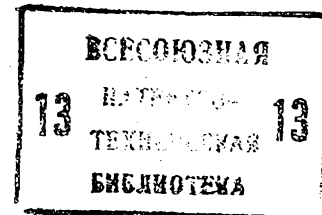
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1114348** **A**

3(51) E 02 D 3/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



(21) 2620151/29-33

(22) 23.05.78

(31) 59517/77

(32) 23.05.77

(33) Япония

(46) 15.09.84. Бюл. № 34

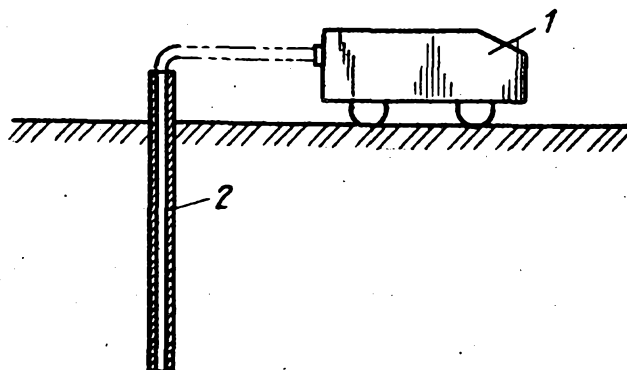
(75) Юитиро Такахаси (Япония)

(53) 624.138.24(088.8)

(56) 1. Гончарова, Л.В. Основы искусственного улучшения грунтов. М., Изд-во МГУ, 1973, с. 254-255.

2. Костерин Э.В. Основания и фундаменты. М., "Высшая школа", 1966, с. 183-186.

(54)(57) СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ГРУНТА, включающий погружение в грунт инъектора, подачу через инъектор текучего цементного материала под давлением, измерение и регистрацию давления раствора, образование зоны упрочненного грунта и последующие погружения инъектора с образованием прилегающих зон упрочненного грунта, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности упрочнения грунта, во время погружения инъектора определяют прочность грунта и при величине прочности менее допустимой осуществляют подачу текучего цементного материала под давлением, превышающим допустимую прочность грунта.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1114348** **A**

Изобретение относится к строительству зданий и сооружений на слабых грунтах, в частности к упрочнению грунтов путем введения в них затвердевающих материалов.

Известен способ повышения прочности грунта, включающий погружение в грунт иньектора, подачу в грунт через иньектор затвердевающего материала под определенным давлением, образование зоны упрочненного грунта и последующие погружения иньектора с образованием примыкающих друг к другу столбчатых упрочненных зон [1].

Наиболее близким к предлагаемому является способ повышения прочности грунта, включающий погружение в грунт иньектора, подачу через иньектор текущего цементного материала под давлением, измерение и регистрацию давления раствора, образование зоны упрочненного грунта и последующие погружения иньектора с образованием примыкающих зон упрочненного грунта [2].

Недостаток указанных способов заключается в том, что они предназначены для упрочнения однородных по глубине грунтов, поэтому для грунтов, имеющих разную по глубине однородность и прочность, имеет место неоднородное упрочнение, перерасход затвердевающего материала за счет возможного его выхода на поверхность и неоправданные затраты энергии. Все это снижает эффективность известных способов.

Цель изобретения - повышение эффективности упрочнения грунта.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу повышения прочности грунта, включающему погружение в грунт иньектора, подачу через иньектор текущего цементного материала под давлением, измерение и регистрацию давления раствора, образование зоны упрочненного грунта и последующие погружения иньектора с образованием примыкающих зон упрочненного грунта, во время погружения иньектора определяют прочность грунта и при величине прочности менее допустимой осуществляют подачу текущего цементного материала под давлением, превышающим допустимую прочность грунта.

На фиг. 1 представлено оборудование для осуществления предлагаемого способа, общий вид; на фиг. 2 -

схема распределения нагнетаемого затвердевающего материала в упрочняемом грунте; на фиг. 3 - устройство для реализации предлагаемого способа с частичным разрезом; на фиг. 4 - вариант устройства, общий вид; на фиг. 5 - узел А на фиг. 3; на фиг. 6 - вариант расположения выпускных отверстий, направленных под углом вверх; на фиг. 7 - вариант расположения выпускных отверстий, направленных под углом вниз; на фиг. 8 - вариант расположения выпускных отверстий, направленных горизонтально; на фиг. 9 - схема размещения оборудования при осуществлении способа.

Устройство для реализации предлагаемого способа включает нагнетательный агрегат 1, нагнетательную трубу (иньектор) 2, удлинительный элемент 3, питающий трубопровод 4, манометр 5 для измерения давления нагнетаемого насосом 1 материала со сливным краном, соединенные с трубопроводом 4 насос 6 и посредством рукава 7 смеситель 8 для приготовления затвердевающего материала, например текучего цементного раствора, и вспомогательный насос 9 для воды.

Иньектор 2 в своей нижней части имеет шток 10 с закрепленным на нижнем конце конусом 11 с углом заострения 60° , размещенные на боковой поверхности выпускные отверстия 12 и направляющую обойму 13.

На штоке 10 в средней и верхней его частях расположены поршневые уширения 14 и 15, при этом уширение 14 при крайнем верхнем положении штока 10 перекрывает выпускные отверстия 12, которые, как показано на фиг. 6-8, могут быть направлены под углом вверх, под углом вниз или горизонтально.

Технология выполнения способа с помощью описанного устройства заключается в следующем.

Первоначально иньектор 2 вводят в грунт на требуемую глубину, включают насос 9 и по рукаву 7 и трубопроводу 4 подают в иньектор 2 воду, которая воздействуя на поршневое уширение 15, вдавливают конус 11 штока 10 в грунт, при этом трение штока 10 о грунт исключается, а уширение 15 опускается ниже отверстий 12, и вода через них вытекает в окружающий грунт. Во время вытекания воды происходит резкое падение ее давления, что регистрируется

по показаниям манометра 5. Среднее значение показаний манометра 5 за период нарастания давления принимается за меру прочности грунта. За период перемещения конуса он должен проходить расстояние 10–20 см.

После этого воду полностью удаляют из устройства и через иньектор 2 начинают нагнетать текучий затвердевающий материал, например цементный раствор, под давлением, превышающим среднее значение прочности грунта. При таком давлении уширение 15 штока 10 так же, как и при нагнетании воды, опускается ниже отверстий 12, через которые цементный раствор поступает в грунт (фиг. 2).

Давление нагнетания текучего материала можно также регулировать величиной статического давления за счет изменения высоты нагнетательной трубы (иньектора) 2 и удлинительного элемента 3. Величину давления можно регулировать и за счет изменения плотности цементного материала путем разного соотношения между водой и цементом или введением в цементный материал легких добавок (зола, древесные опилки).

Погружение иньектора 2 может быть осуществлено с приданием ему вращения вокруг своей оси с помощью соответствующего приспособления 16 (фиг. 4).

Пример. Производили погружение в грунт иньектора 2 длиной 4 м и площадью поперечного сечения 10 см² с конусом 11 (угол заострения 60°). Иньектор 2 был погружен на глубину 3,1 м, на шток 10 подавали воду, и он вместе с конусом 11 выдвигался на 30 см, после этого уширение 15 переместилось ниже отверстий 12 и вода вытекала через них в грунт, при этом давление резко упало. Перед падением давления воды манометр 5 имел показания

1,3 кг/см² или при площади поперечного сечения уширения 156 см² усилие вдавливания было равно 7,8 кг, а давление, которое удерживало конус 11 с площадью 10 см², составило 0,78 кг/см².

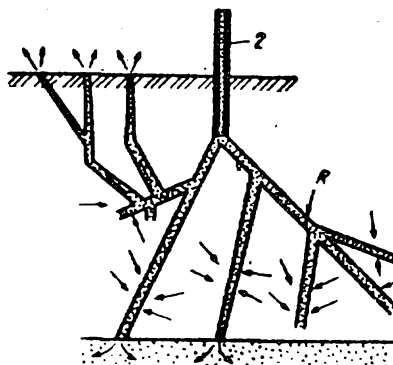
На основании известных зависимостей прочность грунта была принята равной 0,7 кг/см².

В соответствии с принятой величиной прочности грунта осуществлялось последующее нагнетание текучего цементного материала при давлении, превышающем величину прочности, которое составило 1,2 кг/см². Цементный материал представлял собой портланд-цемент, смешанный с водой при отношении 1:0,94 по весу, плотность 1,5 т/м³, что соответствовало плотности упрочняемого грунта.

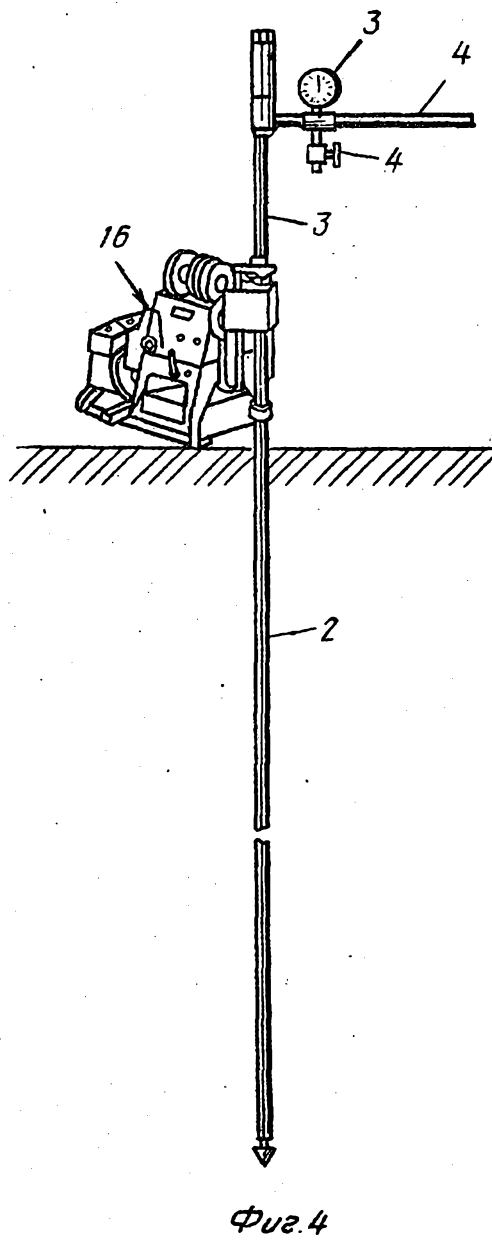
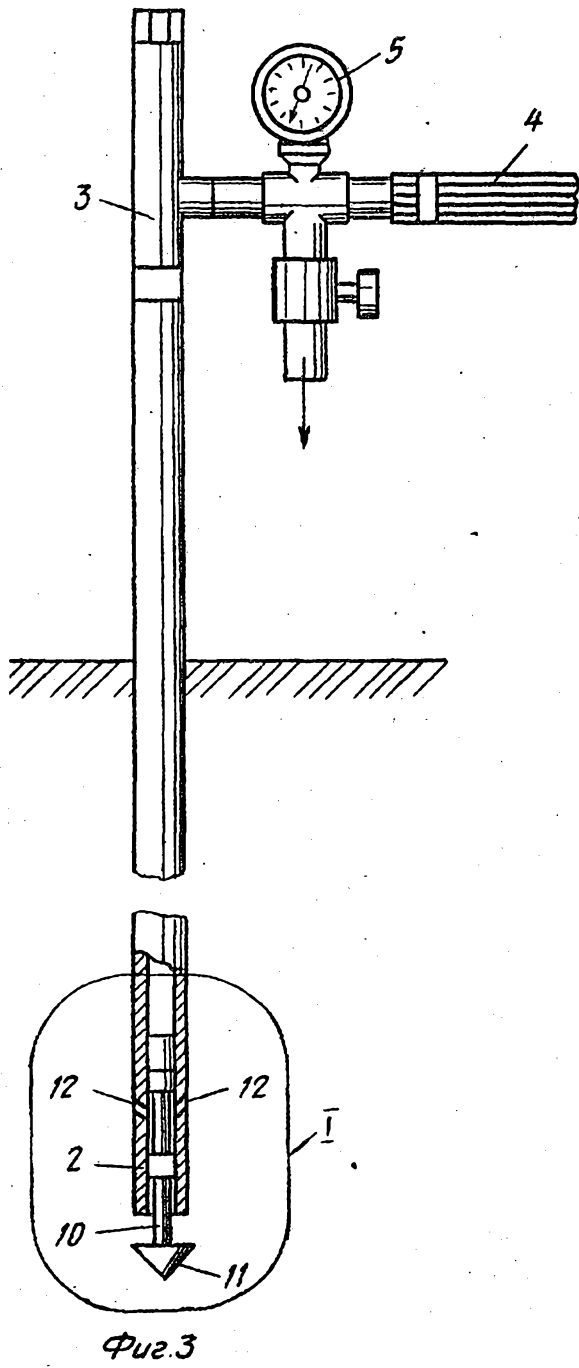
По истечении 40 ч прочность грунта, обработанного цементным материалом, находилась в интервале 1–1,2 кг/см², при этом фактическое давление нагнетаемого в грунт материала с учетом гидростатического его давления на глубине упрочнения составило 1,4 кг/см².

В каждой точке нагнетание текучего цементного материала производилось до повышения величины давления нагнетания, что свидетельствовало о достаточном насыщении грунта материалом. Расстояние между точками принималось из расчета соприкосновения или даже частичного перекрытия зон упрочнения грунта.

Предлагаемый способ позволяет рационально использовать энергозатраты в зависимости от фактического состояния грунта и осуществлять направленное нагнетание затвердевающего материала в зоны с более слабым грунтом.



Фиг. 2



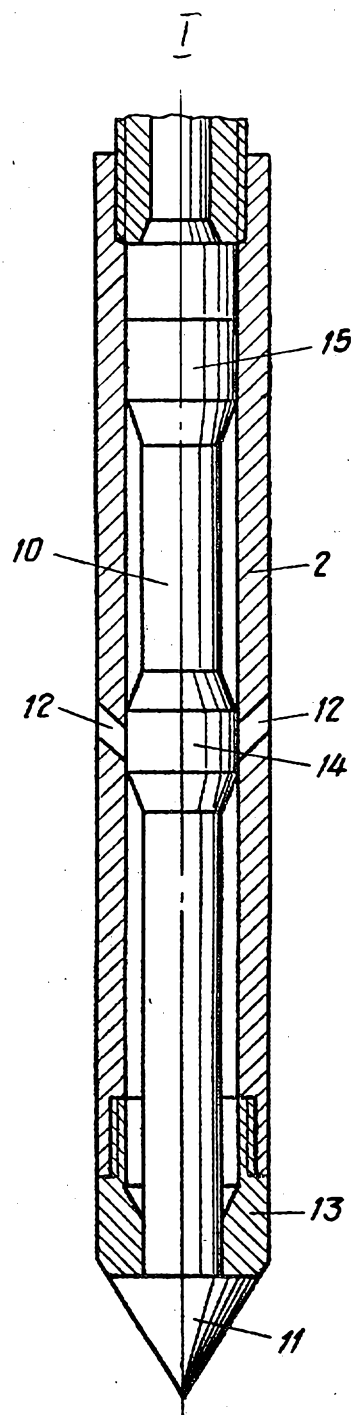
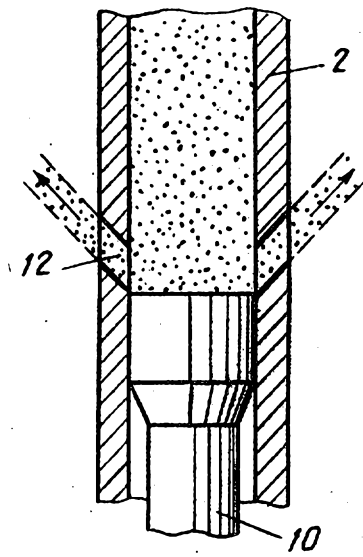
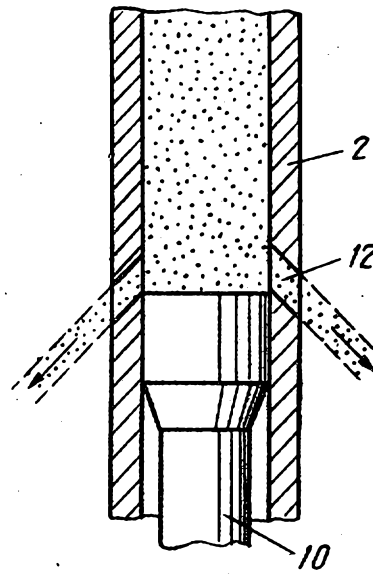


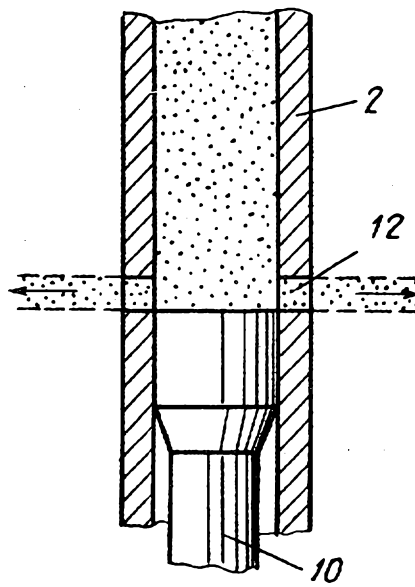
Fig. 5



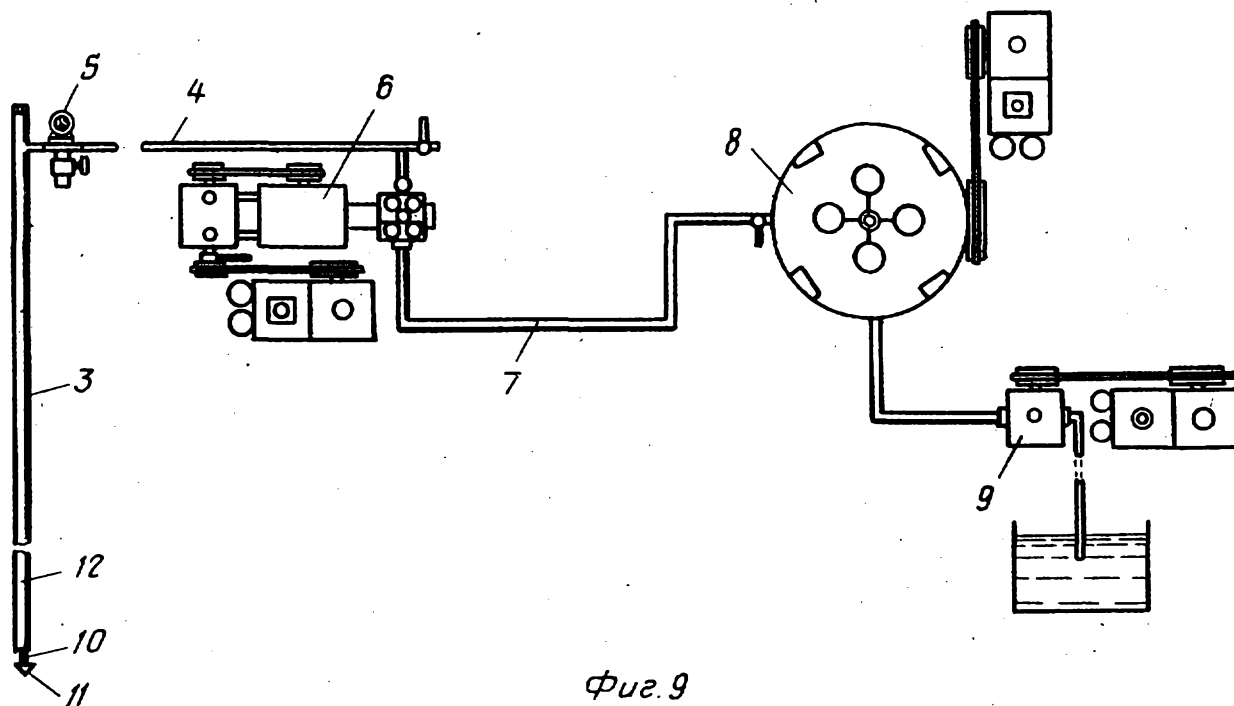
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

Составитель А.Прямков

Редактор М.Циткина Техред Л.Мартяшова Корректор А.Тяско

Заказ 6658/48

Тираж 643

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4