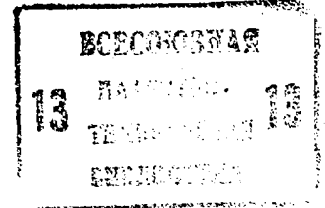




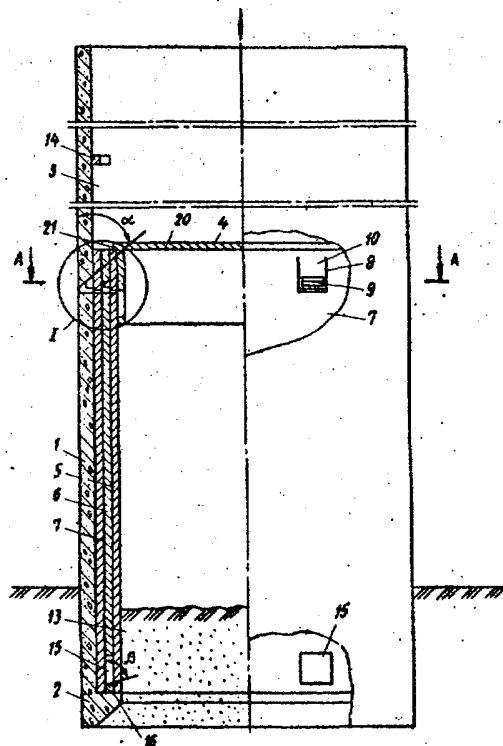
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4230552/31-33
- (22) 15.04.87
- (46) 07.11.88. Бюл. № 41
- (71) Брестский инженерно-строительный институт
- (72) В.Н.Пчелин, А.К.Хвалюк, В.Н.Донской, В.П.Чернюк и А.Д.Никитчик
- (53) 624.154.3(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 1041639, кл. E 02 D 5/52, 1981.
- (54) СВАЯ
- (57) Изобретение может быть использовано при воздействии свайных фун-

даментов из труб, трубчатых свай и свай-оболочек. Цель изобретения состоит в повышении эффективности установки в грунт. Свая включает трубчатый ствол 1 с кольцевой диафрагмой 2 на нижнем конце. В полости 3 ствола 1 монтированы с возможностью осевого продольного перемещения concentрично расположенные поперечная диафрагма в виде опрокинутого стакана 4 и внутренняя 5, промежуточные 6 и наружная 7 втулки, установленные на кольцевую диафрагму 2. Втулки снабжены фиксаторами 9, прикрепленными с



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1435707 A1**

возможностью отгиба внутрь к участкам 10 их стенок, заключенным в U-образных прорезях 8, выполненных в верхних частях втулок. В стенках ствола 1 втулок 6, 7 выполнены окна или пазы со скошенными верхними кромками, взаимодействующими с фиксаторами 9 втулок. Стакан 4 и втулки 5, 6 выполнены с дополнительными окнами 15 или пазами в стенках со скошенными нижними кромками 16 или оборудованы расположенными в зазорах между ними внутренними верхними и наружными нижними упорами. Для выравнивания сопротивления погружению втулки выполнены равной длины, уменьшающейся в направлении от внутренней втулки к наружной. Внутренний диаметр втулки 5 принимается не менее внутреннего диаметра кольцевой диафрагмы 2. В процессе погружения в полость втулки 5 поступает грунт 13, после упора

которого в дно 20 стакана 4 последний начинает подниматься относительно ствола 1. В момент расположения окон 15 напротив фиксатора 9 втулки 5, фиксатор 9 с участками 10 стенок отгибаются за счет взаимодействия со скошенными кромками 12 окон 11 втулки 6 внутрь до упора в нижние кромки 16 окон 15 стакана 4. При этом втулка 5 выходит из зацепления с втулкой 6, что приводит к снижению в этот момент до минимума сил трения между пробкой 13 и стенками втулки. Аналогично из зацепления поочередно выводятся втулки 6, 7. В конце процесса погружения торец втулки 7 упирается в упоры 14 и свая добывается до получения проектного отказа или втулки 5, 6, 7 и стакан 4 вместе с пробкой 13 вынимаются из полости 3 ствола 1, которая затем заполняется бетоном. 2 з.п. ф-лы, 6 ил.

1

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при возведении фундаментов из труб, трубчатых свай и свай-оболочек.

Целью изобретения является повышение эффективности установки в грунт.

На фиг. 1 изображена предлагаемая свая с дополнительными окнами в стенках стакана, промежуточных и внутренней втулок в начальный момент погружения в грунт, разрез; на фиг. 2 - то же, в процессе поднятия грунтовой пробкой внутренней втулки; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 4 - узел I на фиг. 1; на фиг. 5 - узел II на фиг. 2; на фиг. 6 - свая, втулки и стакан которой оборудованы расположенными в зазорах между ними внутренними верхними и наружными нижними упорами в начальный момент погружения, разрез.

Свая содержит трубчатый ствол 1 с кольцевой диафрагмой 2 на нижнем конце. В полости 3 ствола 1 монтированы с возможностью осевого продольного перемещения концентрично расположенные поперечная диафрагма

2

в виде опрокинутого стакана 4 и внутренней 5, промежуточные 6 и наружная 7 втулки, установленные на кольцевую диафрагму 2. Каждая из втулок в верхней части выполнена с U-образными прорезями 8 и снабжена фиксаторами 9, прикрепленными с внешней стороны к заключенным в прорезях 8 участкам 10 стенок с возможностью отгиба внутрь. Для обеспечения возможности отгиба внутрь фиксаторы 9 прикрепляются к участкам 10 в нижней части последних. В стенках ствола 1, наружной 7 и промежуточных 6 втулок устроены окна 11 со скошенными верхними кромками 12, взаимодействующими с фиксаторами 9 соответствующих втулок 5-7, внутри которых при погружении образуется грунтовая пробка 13. С целью предотвращения попадания грунта в зазор между втулками, что может привести к их заклиниванию, внутренний диаметр внутренней втулки 5 принимается не менее внутреннего диаметра кольцевой диафрагмы 2. Ствол 1 снабжен упором 14, взаимодействующим с торцом втулки 7

в ее крайнем верхнем положении. Промежуточные 6 и внутренняя 5 втулки и стакан 4 могут быть выполнены с дополнительными окнами 15 в стенках со скошенными нижними кромками 16, взаимодействующими в крайнем верхнем положении втулок 5-7 с торцами заключенных в прорезях 8 участков 10 стенок втулок. Фиксаторы 9 смежных втулок 5-7 смещаются в плане по окружности относительно друг друга (фиг. 3). Дополнительные окна 15 каждой из втулок 5 и 6 или стакана 4 совпадают в продольном направлении с прорезями 8 (лежат в плане на одном радиусе) рядом расположенных в наружном направлении втулок 6 и 7, а окна 11 каждой из втулок 6 и 7 и ствола 1 - с фиксаторами 9 рядом расположенных во внутреннем направлении втулок 5-7.

Вместо окон 11 и 15 в стенках ствола 1, втулок 5-7 и стакана 4 могут выполняться пазы 17 (фиг. 6), в этом случае предотвращается попадание грунта в зазоры между стволом 1, втулками 5-7 и стаканом 4.

Если позволяет зазор между стаканом 4 и втулками 5-7 последние ободурются расположенными в зазорах между ними внутренними верхними 18 и наружными нижними 19 упорами (фиг. 6) ограничивающими продольное перемещение втулок 5-7 и стакана 4 относительно друг друга и одновременно выполняющими роль центраторов, что позволяет отказаться от окон 15. Причем упоры 18 и 19, расположенные в одном зазоре, совпадают друг с другом в продольном направлении (лежат в плане по окружности относительно прорезей 8 втулок 5-7, образующих этот зазор).

Угол скоса α (угол между плоскостью скоса и образующей) верхних кромок 12 принимается не более $\alpha < \arctg f$, где f - коэффициент трения материалов фиксаторов 9 по материалу втулок 5-7 и ствола 1, а угол скоса β нижних кромок - не менее $\beta > \arctg f$. Суммарная длина втулок 5-7 и стакана 4 принимается такой, чтобы после их фиксации и в крайнем верхнем положении относительно друг друга и ствола 1 в процессе установки в грунт верх стакана 4 находился ниже верхнего торца ствола 1, а в конце процесса погружения на проект-

ную отметку обеспечивался бы проектный отказ.

Установку сваи производят следующим образом.

Забивкой, виброзабивкой, вибрацией или вдавливанием в грунт погружают трубчатый ствол 1 с предварительно смонтированными в полости 3 втулками 5-7 и стаканом 4. Для предотвращения падения стакана 4 вниз его дно 20 выполняется с уширением 21. В процессе погружения в полость внутренней втулки 5 поступает грунт 13 (формируется грунтовая пробка), который поднимается относительно втулок и ствола 1 до упора в дно 20 стакана 4, при этом сопротивление погружению постоянно увеличивается за счет увеличения сил трения между грунтом 13 и стенками втулки 5. Перемещение втулки 5 вместе с грунтом вверх предотвращается фиксаторами 9, отгибу которых внутрь не дают стенки стакана 4, в которые упираются участки 10 с фиксаторами 9 втулки 5.

При дальнейшем погружении сваи вместе с грунтом 13 поднимается относительно ствола 1 и стакан 4. Подъем стакана 4 происходит до тех пор, пока его дополнительные окна 15 не расположатся напротив участков 10 с фиксаторами 9 втулки 5. После чего фиксаторы 9 с участками 10 отгибаются за счет взаимодействия со скошенными кромками 12 окон 11 внутрь до упора в нижние кромки 16 дополнительных окон 15 и втулка 5 выходит из зацепления с втулками 6 и 7 и со стволом 1.

В случае выполнения втулок и стакана 4 с упорами 18 и 19 втулка 5 выйдет из зацепления с втулкой 6 в момент, когда упоры 18 и 19 втулок 5 и 6 упрутся друг в друга, при этом нижняя кромка стакана 4 поднимется выше фиксаторов 9 с участками 10 втулки 5, которые свободно отгибаются внутрь.

В момент выхода втулки 5 из зацепления силы трения грунта по внутренней стенке втулки 5 снижаются до минимума, так как при дальнейшем погружении сваи втулка 5 поднимается (перемещается вверх относительно ствола 1 и втулок 6 и 7) вместе с грунтом 13, а трение между стенками внутренней 5 и промежуточной 6 втулками незначительно. Аналогично из зацеп-

ления поочередно выводятся промежуточные 6, а затем и наружная 7 втулки.

В конце процесса погружения верхний торец наружной втулки 7 упирается в упоры 14 и свая добывается до получения проектного отказа. При погружении сваи динамическими нагрузками после подъема фиксаторов 9 внутренней втулки 5 выше торца промежуточной втулки 6 возможен возврат фиксаторов 9 с участками 10 стенок наружу. Чтобы этого не произошло, участки 10 с фиксаторами 9 каждой из втулок 5-7 перед установкой в полость 3 ствола 1 отгибаются внутрь или к нижним кромкам окон 11 крепятся упругие пластины 22 (фиг. 4 и 5), взаимодействующие с уступами, образованными фиксаторами 9 и участками 10 втулок 5-7.

Для обеспечения равного сопротивления грунтовой пробки 13 погружению сваи перед выходом каждой из втулок 5-7 из зацепления с втулками 6 и 7 и стволом 1 втулки 5-7 выполняются разной длины, уменьшающейся в направлении от внутренней 5 к наружной 7 втулке (фиг. 6), так как по мере погружения сваи давление на стенке втулок, остающихся в зацеплении, увеличивается за счет увеличения высоты грунтовой пробки 13 и более плотной структуры грунта (плотность грунта с повышением глубины залегания увеличивается), поступающего в полость сваи, что, в свою очередь, приводит к возрастанию удельных сил трения. Длина втулок 5-7 подбирается на основании опытного погружения нескольких свай в условиях конкретной строительной площадки.

Участки 10 стенок втулок 5-7 в верхней части могут выполняться с ослаблениями в виде пропилов 23 (фиг. 6) или канавок 24 (фиг. 5), что облегчает их отгиб внутрь (перед сборкой сваи и при погружении) и наружу (при сборке сваи).

В случае необходимости заполнения полости 3 бетоном свая выполняется без упоров 14 и после выхода из зацепления фиксаторов 9 наружной втулки 7 со стволом 1 производят выемку втулок 5-7 со стаканом 4 из полости 3 ствола 1 с грунтовой пробкой 13 (что особенно эффективно в связных

грунтах), а затем полость 3 заполняется бетоном.

5 Снабжение сваи концентрично расположенными втулками и стаканом, монтированными в полости ствола с возможностью осевого продольного перемещения, и системой фиксаторов, окон или пазов, упоров, обеспечивающих поочередный подъем втулок, начиная с внутренней, вместе с грунтовой пробкой позволяет на 15-30% снизить сопротивление погружению сваи в грунт за счет сброса до минимальных значений сил трения между грунтовой пробкой и внутренними стенками в момент вывода из зацепления со стволом каждой из втулок. Снижение сопротивления погружению, в свою очередь, приводит к уменьшению энергозатрат на установку сваи в грунт, мощности сваевдавляющих установок при погружении вдавливанием и повышению КПД удара молота при погружении забивкой. Кроме того, снижается вероятность разрушения оголовков трубчатых свай, особенно при установке в грунт железобетонных свай, до момента погружения на проектную отметку, что определяет повышение надежности процесса установки. В совокупности снижение сопротивления погружению, мощности сваевдавляющих установок, повышение КПД молота и надежности при забивке сваи обуславливают повышение эффективности установки трубчатых свай.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

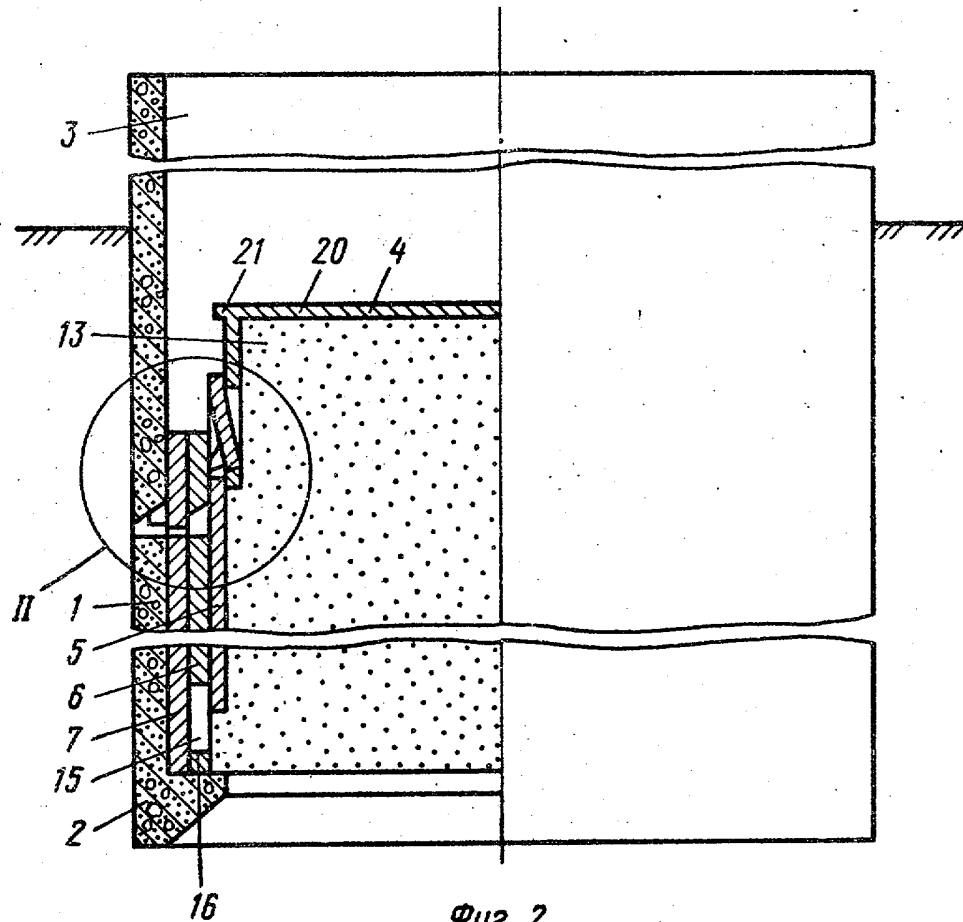
40 1. Свая, включающая трубчатый ствол с кольцевой диафрагмой на нижнем конце, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности установки в грунт, она снабжена концентрично расположенными установленными на кольцевую диафрагму втулками и поперечной диафрагмой в виде опрокинутого стакана, смонтированными в полости ствола с возможностью осевого продольного перемещения, каждая из втулок в верхней части выполнена с U-образными прорезями и снабжена фиксаторами, прикрепленными с внешней стороны с возможностью отгиба внутрь к заключенным в прорезях участкам стенок, а в стенках ствола наружной и промежуточных втулок выполнены окна или пазы со скошенными верхними кромками, взаимодействующи-

ми с фиксаторами соответствующих втулок, причем внутренний диаметр внутренней втулки не менее внутреннего диаметра кольцевой диафрагмы, ствол снабжен упором, взаимодействующим с торцом наружной втулки в ее крайнем верхнем положении.

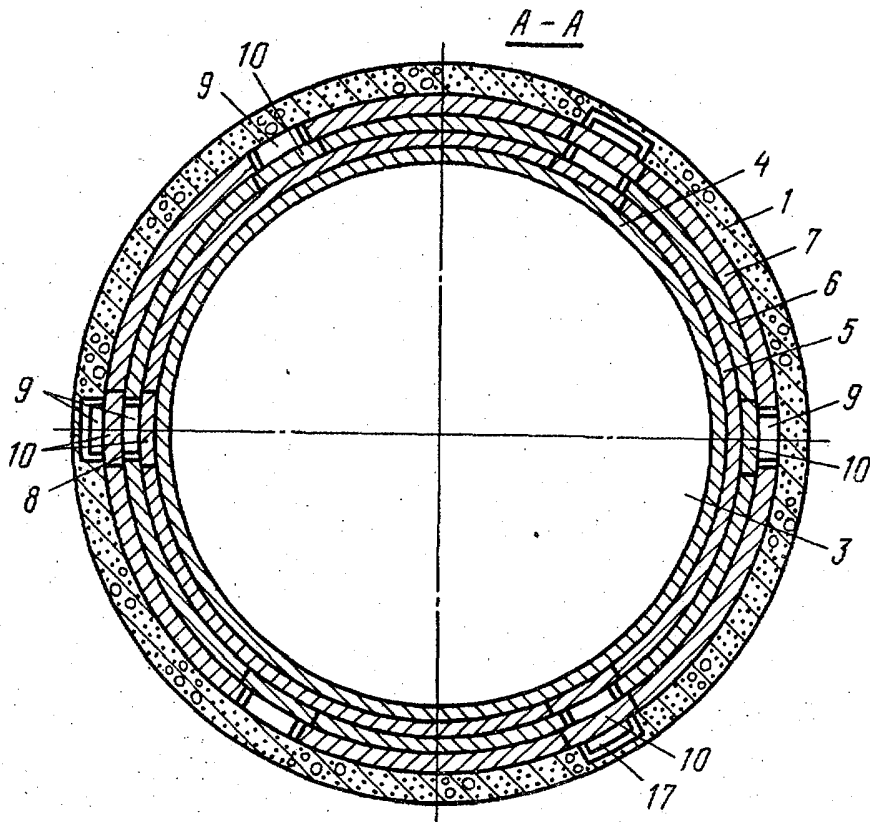
2. Свая по п. 1, отличающаяся тем, что промежуточные и внутренняя втулки и стакан выполнены с дополнительными окнами или пазами в стенках со скошенными нижними

кромками, взаимодействующими в крайнем верхнем положении этих втулок и стакана с торцами заключенных в про-
5 резах участков стенок втулок.

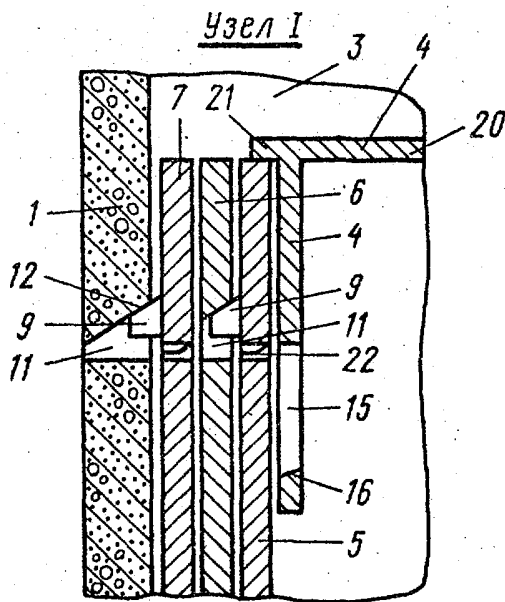
3. Свая по п. 1, отличающаяся тем, что втулки и стакан снабжены расположенными в зазорах между ними внутренними верхними и наружными нижними упорами для ограничения продольного перемещения втулок и стакана относительно друг друга.



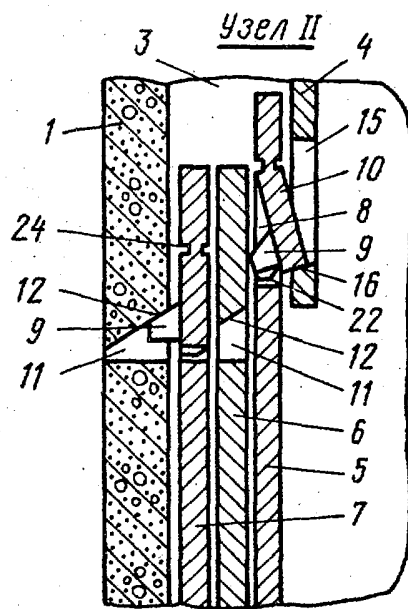
Фиг. 2



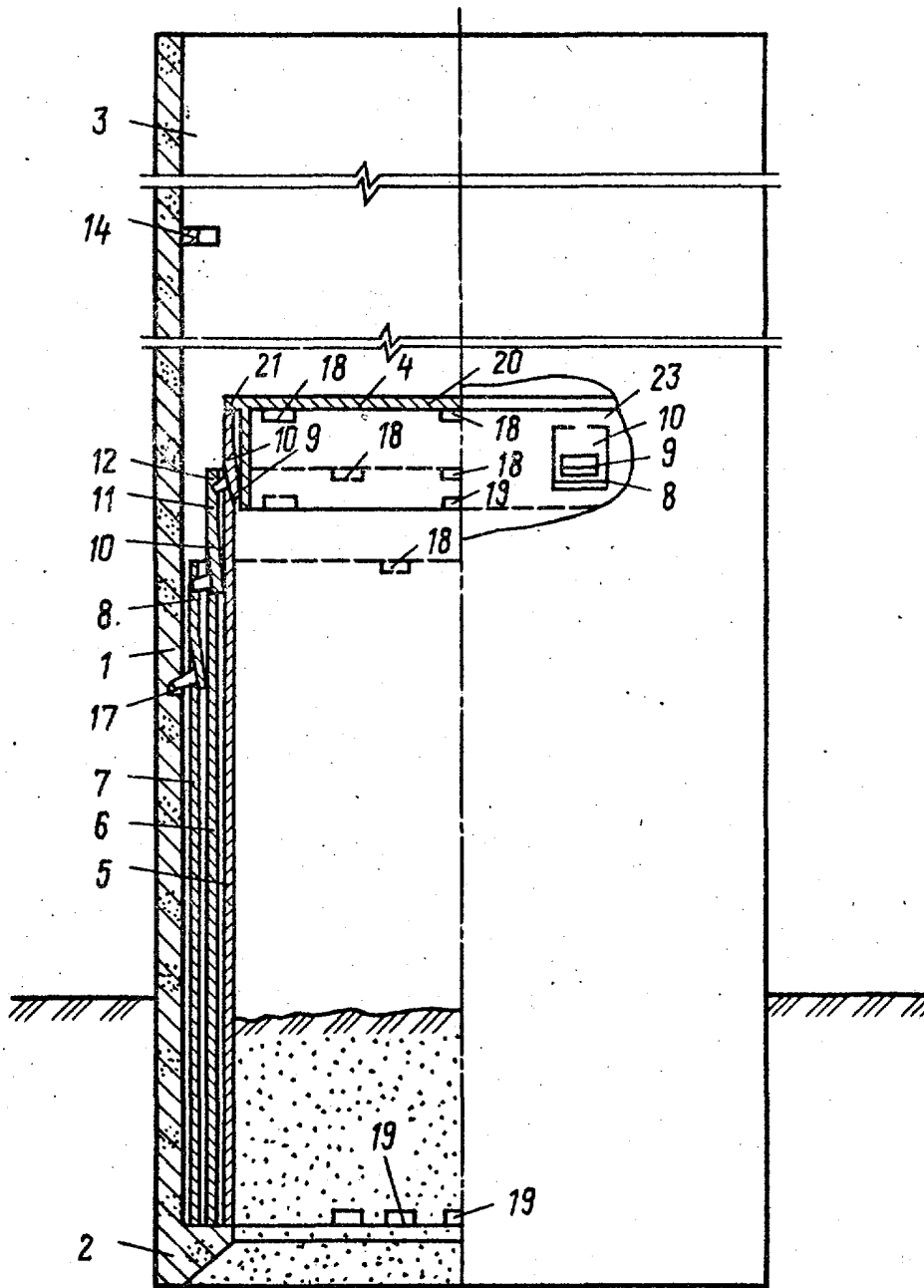
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Редактор А.Ворович Составитель В.Гоник Корректор О.Кравцова
 Техред Л.Сердюкова

Заказ 5618/28 Тираж 637 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4