

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫТРАМБОВЫВАНИЯ КОТЛОВАНОВ С ПОВЫШЕННОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ УДАРНОГО ИМПУЛЬСА

Шурпан Д.Н., Пчелин В.Н.

Снизить объем земляных работ в 3-6 раз, расход бетона в 1.5-2 раза, арматуры в 1,5-4 раза позволяет использование технологии устройства фундаментов в вытрамбованных котлованах и траншеях. Сущность данной технологии состоит в том, что на очищенной от растительного слоя поверхности трамбовкой, падающей по направляющей штанге в одно и то же место, вытрамбовывают котлован, в котором устанавливается сборный фундамент или укладывается монолитный бетон.

Однако традиционные трамбовки обладают целым рядом недостатков:

- невысокая продолжительность ударного импульса, что определяет низкий КПД наносимого удара;
- для выемки трамбовки требуются большие усилия, т.к. она с такой силой "срастается" с грунтом (эффект засасывания), что иногда приходится использовать для вытаскивания трамбовки дополнительный кран.

Устранить указанные недостатки позволяет разработанное в Брестском политехническом институте устройство для вытрамбовывания котлованов (рис. 1).

Устройство содержит корпус 1 и опорную плиту 2, которые выполнены с соосными отверстиями 3. Через отверстия 3 пропущен полый шток 4 с каналом 5 и оголовником 6. Шток 4 в нижней части жестко соединен с опорной плитой 2. В верхней части канал 5 штока 4 оборудован обратным клапаном 7 и патрубком 8. Корпус 1 выполнен по высоте составным из верхней 9 и промежуточных 10 секций. По наружной боковой поверхности секции 9,10 и опорная плита 2 соединены между собой посредством упругих, эластичных втулок 11, например из резины. Втулки 11 размещаются в кольцевых выемках секций 9,10 и опорной плиты 2 и прикрепляются к ним при помощи бандажей 12, потайных болтов 13 и клеевого соединения. При установке втулок 11 следует их растянуть до выборки слабины. При контакте опорных поверхностей корпус 1 с опорной плитой образуют усеченный конус или пирамиду, обращенные к низу меньшим основанием (рис. 1б). Упругость втулок принимается из условия обеспечения возможности образования между секциями 9,10 и плитой 2 зазоров +14 при подъеме устройства за верхнюю секцию 9, снабженную кареткой 15, скользящей по направляющей 16 (рис. 1а).

Величина каждого из зазоров 14 определяется из условия обеспечения нанесения ударов плитой 2 и секциями 9,10 через интервалы времени, не превышающие время

$$S_{i,i+1} \leq V_{i+1} * t_i + qt_i^2 / 2,$$

каждого из ударов, т.е. из условия соблюдения неравенства:

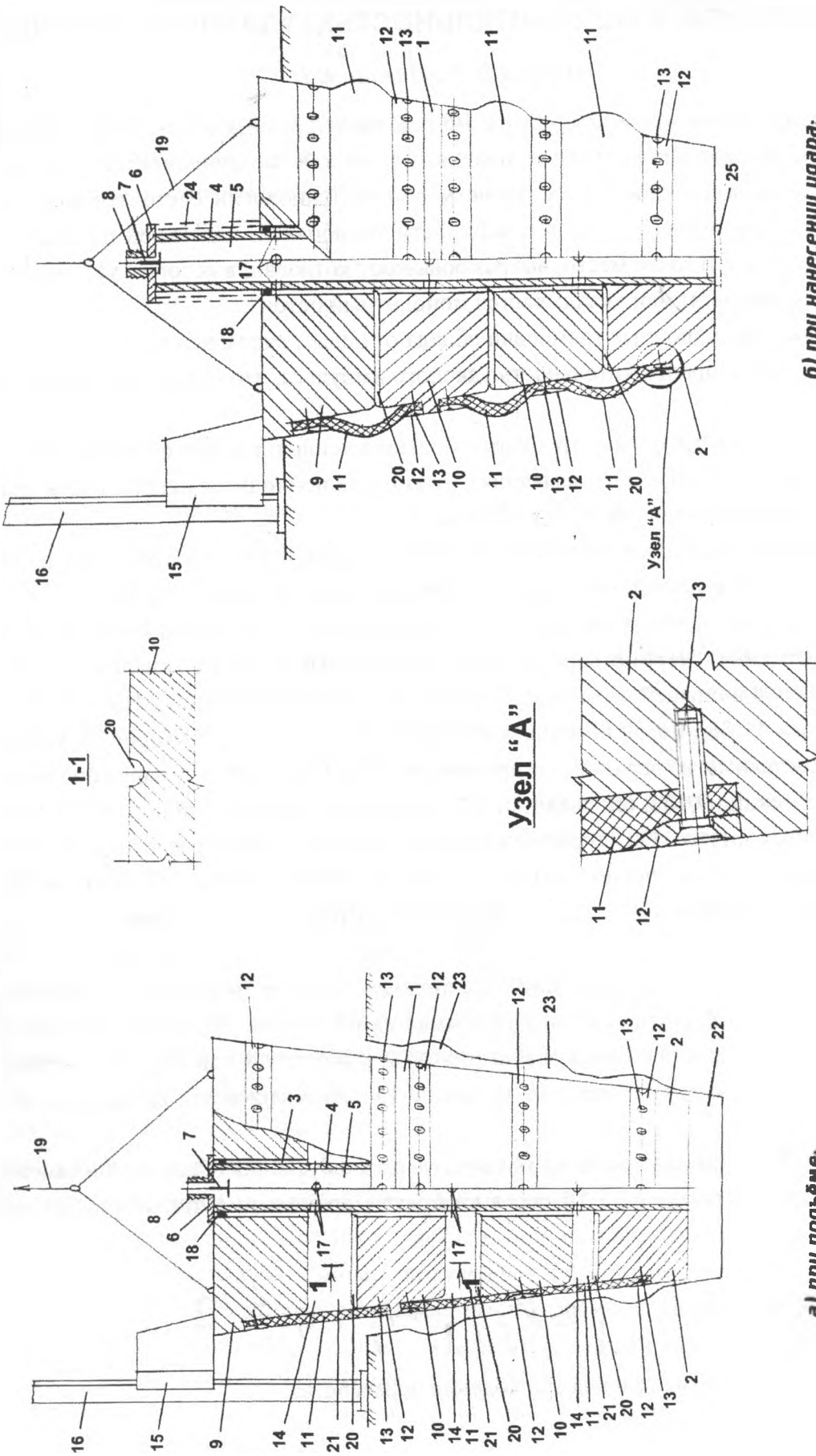


Рис. 1. Устройство для вытрамбовывания котлованов

где: $S_{I,I+1}$ - величина зазора между плитой 2 или секцией 10 с порядковым номером "I" и вышерасположенной секцией 9,10 с порядковым номером "I+1" (нумерация выполняется снизу вверх);

$V_{I,I+1}$ - скорость падения секции "I+1" в момент начала нанесения удара плитой 2 или секцией "I";

q - ускорение свободного падения.

В стенках штока 4 образованы сквозные радиальные отверстия 17, расположенные в верхней части каждого из зазоров 14.

Между секцией 9 в верхней ее части и штоком 4 установлен уплотнитель 18 (сальник).

Для подъема устройства используется трос 19 грузоподъемного механизма, соединенный с секцией 9. В верхних гранях промежуточных секций 10 и опорной плиты 2 выполнены радиальные проточки 20 для обеспечения доступа воздуха к втулкам 11 при контакте секций 9,10 и плиты 2 между собой.

При формировании зазоров 14 между секциями 9,10, плитой 2, упругим элементом 11 и штоком образуются камеры 21, заполненные воздухом.

Устройство работает следующим образом. Путем захвата за верхнюю секцию 9 тросом 19 грузоподъемного механизма устройство поднимают на заданную высоту (рис.1). При этом секции 9,10 и плита 2 поднимаются поочередно, по мере натяжения втулок 11, начиная с верхней секции 9. После отрыва от грунта опорной плиты 2 между секциями 9,10 и плитой 2 образуются расчетные зазоры 14 с образованием при этом между секциями 9,10, плитой 2, упругими втулками 11 и штоком 4 камер 21. Камеры 21 через отверстия 17, канал 5 и открытый клапан 7 заполняются воздухом (рис. 1а).

Затем устройство сбрасывают на точку вытрамбовывания. Вначале с грунтом взаимодействует, нанося удар, опорная плита 2, с падением ее скорости до нуля. Расположенная над плитой 2 секция 10, продолжая движение вниз, создает избыточное давление воздуха в камере 21 и канале 5, вследствие чего клапан 7 закрывается.

Далее секция 10 перекрывает отверстия 17 и, благодаря избыточному давлению воздуха в камере 21, втулки 11 растягиваются (деформируются) наружу, уплотняя грунт (рис.1б). Деформация стенок втулки 11 наружу предотвращает возможность ее попадания между секциями 9,10 и плитой 2. После выборки зазора 14 секция 10 наносит удар. Аналогично наносят удары остальные секции, увеличивая время воздействующего на грунт ударного импульса.

Для выемки из вытрамбованного котлована 22 устройства, его поднимают за верхнюю секцию 9. При этом сжатый в камерах 21 воздух облегчает подъем секции 9, а стенки втулки 11 при растяжении (уменьшается толщина стенок) легко отрываются от стенок котлована 22. После подъема секции 9 до уровня отверстий 17 камера 21 сообщается с каналом 5, открывается клапан 7 и атмосферный воздух беспрепятственно поступает в канал 5 и камеру 21. Далее, по мере натяжения стенок втулок 10, аналогично происходит поочередный подъем промежуточных секций 10 и плиты 2 (рис. 1а). Благо-

даря поочередной выемке секций 9,10 и плиты 2 из котлована 22 снижаются требуемые для этого усилия. Наличие сквозного канала 5 предотвращает засасывание плиты 2.

Затем повторяется новый цикл работы устройства. Причем при повторных циклах в боковых стенках образуются уширения 23, уменьшающие площадь контакта боковой поверхности устройства с грунтом.

На заключительном этапе для увеличения размеров уширений возможна подача через патрубок 8 в канал 5 под давлением воздуха от компрессора (на чертежах не показано). Сжатый воздух поступает в камеры 21 через отверстия 17, зазоры между секциями 9,10 и штоком 4 и проточки 20. В этом случае для предотвращения смещения секций 9,10 и втулок 11 относительно друг друга между оголовником 6 и корпусом вставляются упоры 24 и нижний торец штока заглушивается пробкой 25 (на рис.16 показано пунктирной линией).

Подачу сжатого воздуха в камеры можно также производить для отрыва от грунта при недостаточной грузоподъемности грузоподъемного механизма, однако при этом увеличивается время цикла работы устройства.

Применение предлагаемого устройства позволяет снизить энергоемкость вытрамбовывания котлованов за счет увеличения продолжительности ударного импульса и уменьшения площади контакта боковой поверхности устройства с грунтом. Образование уширений в боковых стенках котлована обеспечивает повышение несущей способности фундамента вследствие увеличения площади опирания последнего на грунт.

МАНСАРДА: НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Веришко А.

По данным Минтруда, более 70% семей в Республике Беларусь не в состоянии улучшить свои жилищные условия за счет накопления и использования собственных средств или с помощью государственной поддержки. Всего 1% семей могут без посторонней помощи, купить или построить себе квартиру. На решение данной проблемы направлена государственная программа “Жильё”, весомым вкладом в реализацию которой может стать широкомасштабное строительство мансард, стоимость жилой площади в которых в 1,5-2 раза ниже вновь возводимого жилья.

Широкомасштабное возведение мансард предполагает определенную переориентацию в сфере жилищного строительства. Согласно постановлению СМ РБ №432 “О мерах по организации мансардного строительства” от 2 мая 1997 года даны задания Облсполкомам и Минскому горисполкому разработать региональную программу экспериментального строительства мансардных этажей над эксплуатируемыми жилыми домами *без отселения их жильцов*, так как отселение жильцов на время строительства – выход, неприемлемый в нашей республике прежде всего в связи с отсутствием фонда