

МАШИНА ДЛЯ ЗАБИВАНИЯ СВАЙ (КОПРОВАЯ УСТАНОВКА)

Аккубеков П. А.

Научный руководитель канд. техн. наук Дмитриев В. А.

Сибирский Федеральный Университет

Политехнический Институт

Цель: Повышение эффективности рабочего процесса трубчатого дизель-молота и повышение прочности погружаемой сваи.

Задачи:

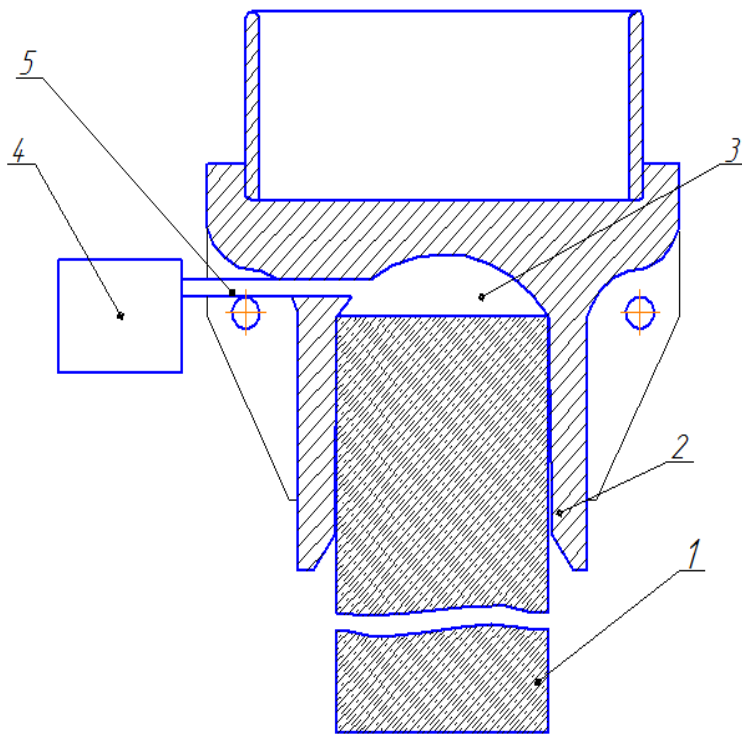
1) Анализ источников по рабочему процессу дизель-молотов и выявление корневых задач развития и повышения эффективности рабочего процесса.

2) поиск способов решения выявленных корневых задач и разработка конструктивных решений их осуществления.

Актуальность проблемы работы заключается в том, что при постройке зданий или мостов используются свайные фундаменты. Для погружения свай в грунт используются копровые машины, имеющие различные типы ударных механизмов (механические, дизель молоты, вибропогружатели и т.д.). Широкое распространение получили копровые установки ударного действия. При нанесении удара по верхней части погружаемой сваи иногда возникает разрушение ее верхнего основания. Это связано с тем, что поверхность верхнего основания сваи никогда не бывает идеально ровной и прилагаемое ударное усилие вызывает концентрацию напряжений в выступающих частях сваи при соприкосновении с ударным органом. По статистике, до 15% погружаемых свай разрушаются во время забивания, что приводит к потере времени, снижению производительности труда и возрастанию затрат при производстве свайных фундаментов.

Степень изученности проблемы в том, что проблема решена не полностью. Для снижения вероятности разрушения головной части сваи используется материал (дерево), которое демпфирует частично силу удара, что снижает вероятность разрушения сваи, но и уменьшает эффективность наносимого удара.

Предметом рассмотрения будет выбор ресурса и форма молота. Предлагаемый вариант решения заявленной проблемы заключается в изменении формы наголовника сваи с прямолинейной на параболическую. Что позволяет концентрировать силу удара в фокусе параболы, а распределение напряжений по поверхности сваи обеспечивается применением вещества-посредника. В качестве посредника предлагается использовать обычный песок. Песок будет подаваться из бака через трубу с помощью сжатого воздуха. См. рисунок 1.



- 1- Свая
- 2-Наголовник для сваи
- 3-Параболическая форма наголовника
- 4-Бак с песком
- 5- Трубка для подачи песка

Рисунок 1- Наголовник для сваи.

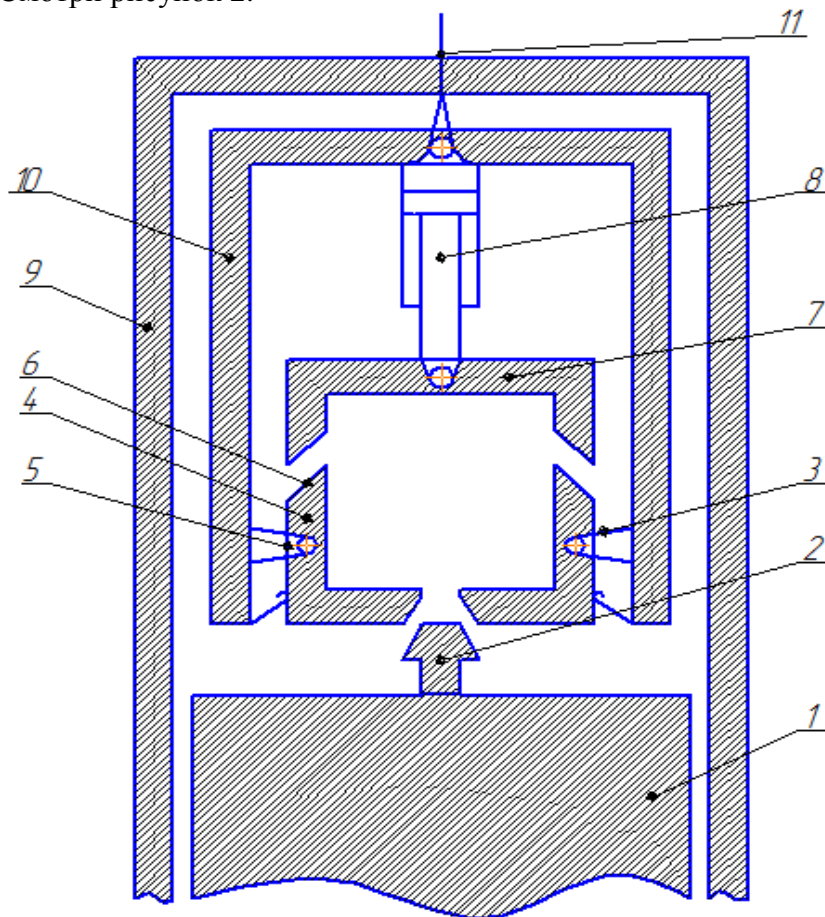
Особенности (новизна) предлагаемого предмета рассмотрения в том, что за счет угла внутреннего трения сыпучей среды при определенном силовом воздействии на эту сыпучую среду возникает сцепление частиц друг-с другом. И песчаный посредник между свайей и наголовником образует в момент удара монолит. Так как между ударами песок вновь превращается в сыпучее тело, он может легко копировать все неровности верхней части сваи, копируя ее поверхность. Однако в ходе осуществления рабочего процесса ударного погружения сваи возникает еще одна проблемная задача.

При встрече сваи с непреодолимым грунтом, она перестает погружаться. Молот продолжает работать нанося удары по торцевой поверхности сваи. Тем самым торцевая поверхность испытывает максимальные нагрузки, что грозит ее поломкой. Надо придумать механизм, который сам определял момент упора сваи с непреодолимым препятствие, схватывал (ловил) молот (ударник) и не позволял ему нанести последующие удары. Это позволяет минимизировать (снизить) риск поломки, повысить несущую способность и производительность работ. На рисунке предложено конструктивного решение.

Для того, что бы взвести молот мы отпускаем подвижную трубу захватного устройства 10. Под собственным весом замок 2 преодолевает силу трения и силу упругого элемента, защелкивается схватывающим устройством. С помощью подъемного каната поднимаем конструкцию вместе с молотом.

В поршневую рабочую полость гидроцилиндра подается жидкость, шток выдвигается, перемещая верхний подвижный стакан до взаимодействия со скосом захватного рычага. При дальнейшем перемещении, которого поворотные рычаги схвата поворачиваются вокруг опоры поворотного шарнира 5. Сжимая упругий элемент 3 и высвобождая замок 2. При этом ударная часть трубчатого дизель-молота 1 перемещается вниз под собственным весом, создавая ударный импульс на наголовник сваи и обеспечивая сгорание дизельного топлива в камере сгорания молота. В дальнейшем, происходит отскок ударной части дизельного молота и периодическое нанесение ударов через наголовник по свае. Синхронно с погружением сваи происходит перемещение подвижной трубы захватного устройства, с помощью ослабления подъемного каната подвижной трубы 11. Обеспечивается необходимое расстояние между подвижной трубой и максимальной высотой подъема подвижной части трубчатого дизель-молота, равная величине максимального отскока возникающего в момент прекращения погружения сваи. В этом случае ударная часть дизель-молота поднимается на максимальную высоту и замок 2 своими коническими поверхностями вращает захватные рычаги вокруг поворотных опор шарниров 5, сжимает упругий элемент 3, захватные рычаги 4 поворачиваются за счет сил упругости элемента, в исходное положение. Прочно удерживая замок 2, предотвращая дальнейшее падение ударной части дизельного молота.

Смотри рисунок 2.



- 1-Ударник
- 2-Замок
- 3-Упругий элемент
- 4-Захват рычага (схват)
- 5-Опора поворотного шарнира
- 6-Скосы захватных рычагов
- 7- верхний подвижный стакан
- 8-Гидроцилиндр подъема, опускания
верхнего стакана
- 9- Дизельный-молот
- 10-Подвижная труба захватного устройства
- 11- Подъемный канат подвижной трубы

Рисунок 2- Схват

Таким образом, с помощью простого ресурсного вещества - песка решается задача, оставив полезную функцию (сила удара молота остается прежней), а вредную полностью убрали (свая не разрушается под ударами молота). Так же долговечность песка по сравнению с деревом бесконечна. Так как дерево после 10-15 ударов разрушится, а долговечность песка бесконечна.

Такое устройство обеспечивает целостность поверхности сваи путем предотвращения ее от максимальной энергии холостых ударов, от ударной части. Исключая участие оператора в этом процессе.