

## ПОДКАПЫВАЮЩАЯ МАШИНА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ГРУНТА ИЗ-ПОД МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА

Селин Д.Д.

научный руководитель канд. техн. наук Ганжа В. А.

*Сибирский федеральный университет*

Российская Федерация располагает развитой трубопроводной инфраструктурой. Суммарная протяженность трубопроводов составляет более 200 тыс. километров. В связи с этим остро стоит вопрос о ремонте трубопроводов, что приводит к большим затратам труда и материальных средств.

Наиболее сдерживающим фактором повышения производительности ремонта трубопроводов является несовершенство средств механизации выполнения земляных работ. Для проведения работ по очистке линейного трубопровода от грунта принято использовать подкапывающую машину.

Подкапывающая машина предназначена для выполнения земляных работ при капитальном ремонте газо-нефтепроводов, а также для выполнения ремонтно-восстановительных работ после аварий на трубопроводном транспорте. Использование машины позволяет выполнять ремонтные работы без подъема трубы из грунтового ложа. При реализации технологии ремонта трубопровода применяется послойная разработка грунта подкапывающей машиной.

Общая технология ремонтных работ с применением подкапывающей машины заключается в следующем.

Перед вскрытием трубопровода используют бульдозер, который двигаясь вдоль оси трубопровода, снимает верхний плодородный слой земли и складывает его сбоку от образованной выемки. При этом над трубой остается 300-350 мм неразработанного грунта.

После прохождения бульдозером участка трубопровода, начинается разработка грунта двумя одноковшовыми экскаваторами для установки подкапывающей машины. Экскаватор № 1 снимает слой грунта над трубопроводом и разрабатывает грунт с одной стороны участка на заданную глубину (300-500 мм) от нижней точки трубы, укладывает грунт во временный отвал. Экскаватор № 2 разрабатывает грунт с другой стороны на ту же глубину и укладывает грунт во временный отвал.

Следом за экскаватором используется подкапывающая машина. Она обеспечивает разработку грунта под трубопроводом. В процессе работы она открывает трубопровод по периметру, обеспечивает последующее свободное прохождение очистной и изоляционной машин.

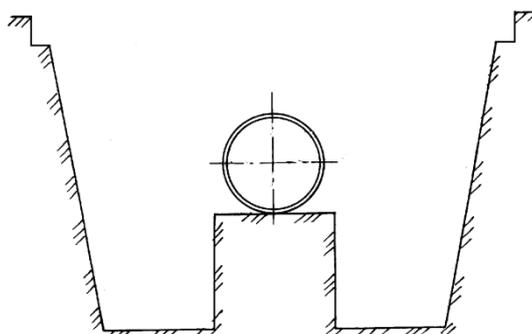


Рисунок 1 - Подготовленный приямок для установки подкапывающей машины

В промышленности применяются подкапывающие машины с роторными цилиндрическими рабочими органами. Крутящий момент на которые передается от электродвигателей. Для перемещения вдоль трубы машина имеет задний толкающий и передний тянущий приводы перемещения тележки с режуще-отвальным органом по трубопроводу. В качестве источника энергии для подкапывающей машины используют передвижную электростанцию, которая передвигается вдоль обслуживаемого трубопровода.

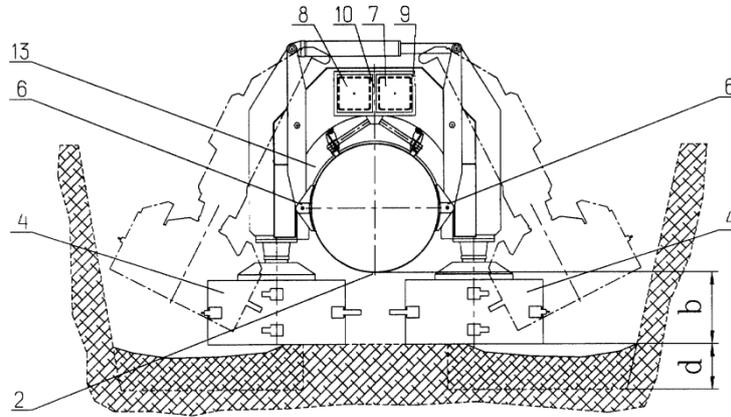


Рисунок 2 – Подкапывающая машина с роторным цилиндрическим рабочим органом

Учеными ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)» были проведены теоретические и экспериментальные исследования для создания высокоэффективных рабочих органов подкапывающей машины. В результате чего был разработан, изготовлен и успешно испытан рабочий орган подкапывающей машины повышенной эффективности. В качестве рабочего органа подкапывающей машины ученые использовали ротор конической формы с уширяющимся нижним основанием.

Сущность новой конструкции машины заключается в следующем.

Рабочие роторы с установленными на них резами выполнены в форме уширяющегося к низу усеченного конуса. При этом роторы имеют направление вращения при разработке грунта, обеспечивающее возможность перемещения машины вперед по трубопроводу за счет горизонтальной составляющей усилий резания от реакций грунта, возникающих на резах рабочих роторов. Машина перед началом работы с помощью подъемного механизма устанавливается на магистральный трубопровод в предварительно разработанный приямок, образованный в подготовленной траншее. Затем рабочие органы посредством силовых гидроцилиндров устанавливаются в рабочее положение. Машина начинает разработку грунта.

машины заключается в следующем.

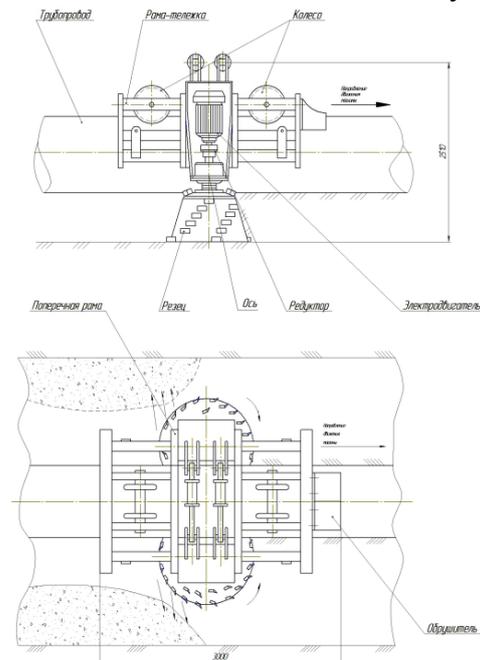


Рисунок 3 - Конструкция машины для удаления грунта из-под трубопровода

После завершения разработки грунта из-под магистрального трубопровода рабочие роторы приводятся (поворачиваются) посредством силовых гидроцилиндров в установочное положение и вся машина может быть перенесена на другой участок работы [1; с. 21].

Новый рабочий орган разработан, изготовлен и прошел успешные испытания при разработке грунта суглинистого типа II категории, влажностью 19 %.

Анализ используемых подкапывающих машин показал, что при их работе имеется недостаток. Цилиндрические рабочие органы не обеспечивают надлежащий вынос связных и плотных грунтов, и под трубопроводом остается неразработанным слой грунта клиновидной формы. Это приводит к невозможности выполнения последующих технологических операций и привлечению дополнительных затрат и усилий на устранение грунтового клина.

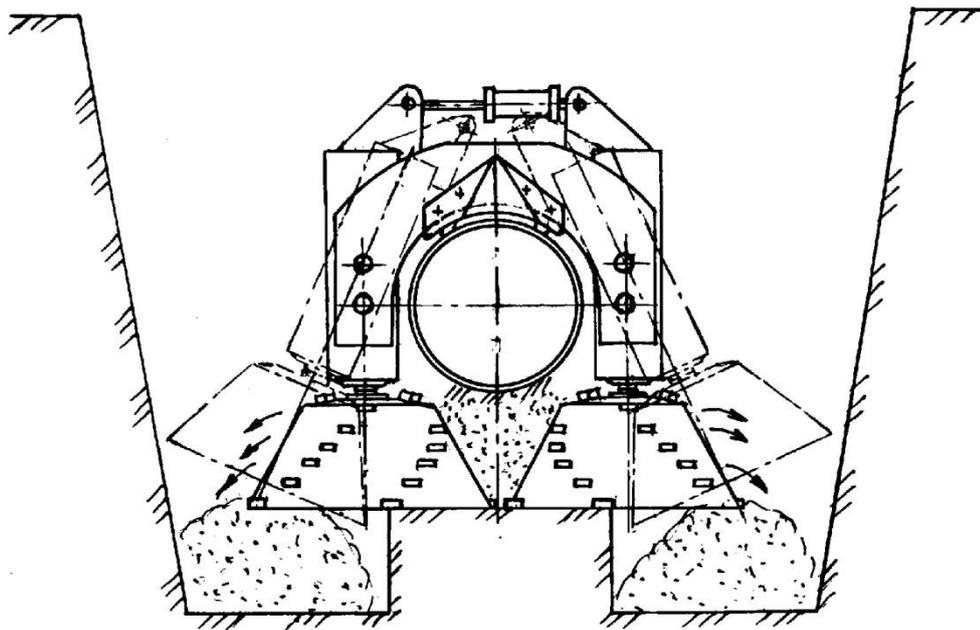


Рисунок 4 - Подкапывающая машина, вид сзади

Целью работы является: повышение эффективности работы подкапывающей машины путем совершенствования конструкции.

Мной было принято решение установить на подкапывающую машину систему рычагов, расположенную в задней части тележки. На рычаги устанавливаются дисковые резцы, которые будут разрезать грунтовой клин.

В настоящее время ведется разработка технической конструкции подкапывающей машины в усовершенствованном виде.

#### Список используемой литературы

1 Киселева Л.Н. Совершенствование конструкции и обоснование параметров рабочего органа подкапывающей машины: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.05.04. Омск, 2011. 23 с.

2 Машина для удаления грунта из-под магистрального трубопровода. - Патент на полезную модель № 64312 (заявка № 2006146418) / Л.Н. Киселева, Ю.А. Федотенко // Патент на полезную модель № 64312 от 27 июня 2007 (Бюл. изобр. № 18, 2007).

3 Машина для удаления грунта из-под магистрального трубопровода. - Патент на полезную модель № 93126 (заявка № 2009137839) / Л.Н. Киселева, Ю.А. Федотенко, Д.В. Лазутина // Патент на полезную модель № 93126 от 20 апреля 2010