

РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ РАЗНЫХ ДИАМЕТРОВ ПРИ БЕСТРАНШЕЙНОМ РЕМОНТЕ

Лобачев Л.Н.,

Научный руководитель канд. техн. наук Авдеев Р.М.

Сибирский Федеральный Университет

В настоящее время проблема ремонта подземных трубопроводных коммуникаций России, имеющих большую протяженность и высокий износ, является одной из самых актуальных. Ситуация усугубляется еще и тем, что темпы старения трубопроводов в несколько раз опережают темпы их ремонта и замены. В связи с этим, работы, посвященные разработке и внедрению более эффективных технологий и оборудования для ремонта трубопроводных коммуникаций, на сегодняшний день очень востребованы и перспективны.

Подземные трубопроводы ремонтируют двумя методами. Первый метод – традиционный траншейный – заключается в полной раскопке отработавшего трубопровода с последующим проведением ремонтных мероприятий. При этом данный метод сопряжен с большим объемом земляных работ, приводит к разрушению объектов по трассе ремонтируемого трубопровода, перекрытию автомобильных магистралей, низкопроизводителен, дорог и не в состоянии выполнить требуемое количество ремонтных работ в сжатые сроки. Второй метод - бестраншейный, он практически полностью исключает недостатки первого метода. Земляные работы при его реализации либо полностью отсутствуют, либо осуществляются только на начальном и конечном этапах работ.

Благодаря своим достоинствам, бестраншейные технологии с каждым годом находят все более и более широкое применение, успешно вытесняя траншейные технологии. При этом из всего многообразия способов бестраншейного ремонта трубопроводов одним из самых перспективных является способ, заключающийся в статическом разрушении старого изношенного трубопровода рабочим органом с ножами, его расширению и одновременном затягивании в образующуюся скважину плети нового пластмассового трубопровода.

Однако в результате анализа производственного опыта эксплуатации этого оборудования было выявлено ряд недостатков, один из которых заключается в том, что рабочий орган одного типоразмера имеет малый диапазон диаметров ремонтируемых трубопроводов. Соответственно этому недостатку была сформулирована задача работы – разработать рабочий орган для разрушения трубопроводов разных диаметров при бестраншейном ремонте. Предлагаемое решение показано на рисунке. В качестве базового варианта используется патент №2474744 RU.

Принцип действия предлагаемого рабочего органа. Перед работой осуществляют регулировку положения дисковых ножей 2, 13 трубообразующего корпуса 1 в соответствии с диаметром разрушаемого старого трубопровода 30. Для этого посредством вращения болта 16 в резьбовом отверстии 14 оси 10 производят изменение положения вилок 5–8. При этом меняется угол наклона вилок 5–8 и, соответственно, – межосевое расстояние между дисковыми ножами 2, 13. Также осуществляют регулировку положения части 19 усеченного конуса расширителя 3 в соответствии с диаметром разрушаемого старого трубопровода 30 и диаметром протаскиваемого нового трубопровода 31. Для этого посредством вращения переднего стержня 24 в резьбовом отверстии 18 соединительного цилиндрического элемента 17 производят изменение положения малого усеченного конуса 23 внутри частей 19, 20 усеченного конуса расширителя 3. При приближении малого усеченного конуса 23 к

соединительному цилиндрическому элементу 17 части 19, 20 усеченного конуса расширителя 3 расходятся, а при удалении – наоборот, сходятся. Затем, располагая в одном из прямков, устройство заводят в старый трубопровод 30, предварительно соединив с новым пластмассовым трубопроводом 31 и пропущенным через старый трубопровод 30 тяговым элементом 4 с гидродомкратом. После включения гидродомкрата, он с помощью тягового элемента 4 начинает статически (безударно) затягивать трубообразующий рабочий орган 1 с расширителем 3 и новым пластмассовым трубопроводом 31 в старый трубопровод 30. Двигаясь вперед, трубообразующий рабочий орган 1 разрезает старый трубопровод 30 дисковыми ножами 2, 13 на две части, раздвигает, деформирует и вдавливая его частями 19, 20 усеченного конуса расширителя 3 в грунт, одновременно затягивая новый пластмассовый трубопровод 31 по формируемой скважине.

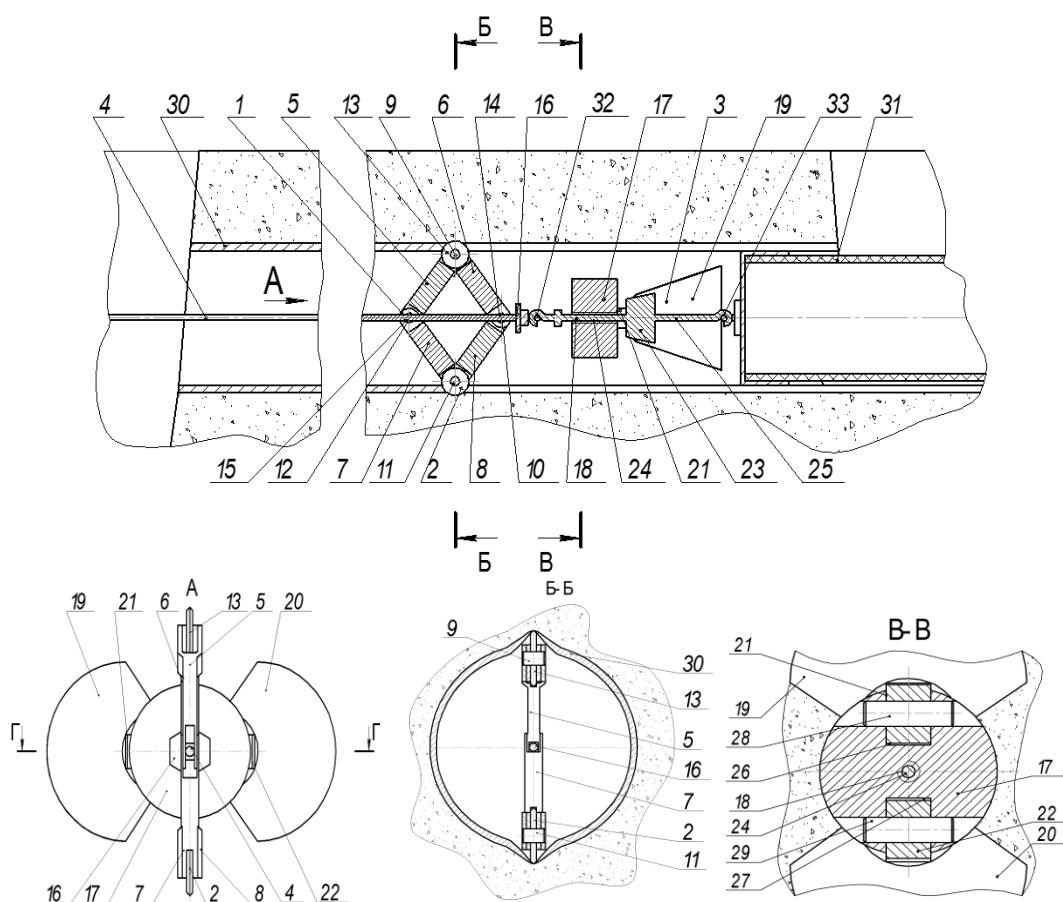


Рисунок 1 – Рабочий орган для бестраншейного ремонта трубопроводов разного диаметра: 1 – трубообразующий корпус; 2 – дисковый нож; 3 – расширитель; 4 – тяговый элемент; 5, 6 – верхние вилки; 7, 8 – нижние вилки; 9–12, 28, 29 – оси; 13 – дополнительный дисковый нож; 14, 15 – сквозные отверстия; 16 – болт; 17 – цилиндрический элемент; 18 – сквозное осевое отверстие; 19, 20 – части усеченного конуса; 21, 22 – проушины; 23 – малый усеченный конус; 24, 25 – передний и задний стержни; 26, 27 – радиальные пазы; 30 – старый трубопровод; 31 – новый трубопровод; 32, 33 – разъемные соединения

Преимущество предлагаемого рабочего органа заключается в том, что он позволяет разрушать старые трубопроводы большего диапазона диаметров, что позволяет уменьшить количество рабочих органов необходимых для бестраншейного ремонта трубопроводов и соответственно снизить затраты на рабочее оборудование.