



УКРАЇНА

(19) UA (11) 3414 (13) C1

(51) B 08 B 9/04

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ ТРУБОПРОВОДУ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

(20) 94040925, 18.11.93

(46) 27.12.94. Бюл. № 6-І

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 341917, кл. В 08 В 9/04, 1972.

2. Яновский Ю.Г., Корнопелев В.А. Восстановление и сохранение пропускной способности металлических трубопроводов в целях повышения надежности водоснабжения и экономии материальных ресурсов, М., 1985, Обзорная информация ЦБНТИ Минжилкомхоза СССР "Водоснабжение и канализация", с. 8 (прототип).

(71) Жилін Анатолій Микитович

(72) Жилін Анатолій Микитович

(73) Жилін Анатолій Микитович

(57) 1. Способ очистки внутренней поверхности трубопровода, включающий механическое отделение отложений от поверхности трубопровода и их удаление из зоны очистки, отличающийся тем, что механическое отделение отложений от стенок трубопровода осуществляют срезанием их кольцевым режущим инструментом с углом заточки режущей части меньшим угла самоналипания отложений на внутреннюю поверхность инструмента, а при удалении отложений из зоны очистки их пакетируют с

2

изоляция от поверхности трубопровода и в пакетированном виде удаляют из него.

2. Устройство для очистки внутренней поверхности трубопровода, включающее трубчатый корпус, несущий с одной стороны режущий инструмент, а с другой стороны средство для удаления отложений, отличающееся тем, что режущий инструмент выполнен по периметру корпуса, связан с ним эластичным трубчатым элементом и выполнен в виде набора дуговых секций, сочлененных между собой с возможностью перемещения в направлении друг к другу и снабженных через одну узлами регулируемого радиального перемещения, а средство для удаления отходов выполнено в виде сменного контейнера для пакетирования отходов, при этом угол заточки режущей части инструмента меньше угла самоналипания на внутреннюю поверхность инструмента.

3. Устройство по пункту 2, отличающееся тем, что дуговые секции в местах сочленения подпружинены друг относительно друга.

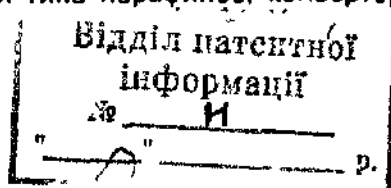
4. Устройство по п.2, отличающееся тем, что контейнер для пакетирования отложений выполнен из мягкого материала.

Взаимосвязанная группа изобретений относится к технологии очистки трубопроводов от внутренних отложений и к конструкции применяемой при этом оснастки. Объекты на основе изобретений могут быть использованы при очистке напорных и самотечных трубопроводов от мягких, сильнослипающихся отложений типа смолистых отложений нефтепроводных магистралей, отложений типа парафинов, конверторной

медеплавильной пыли, золи мазута влажностью более 15% и др.

Такие отложения помимо высокой степени слипаемости характеризуются высокой податливостью, что затрудняет их удаление со стенок трубопровода известными средствами.

Известен выбранный в качестве прототипа способ очистки напорных трубопроводов от отложений (см. Яновский Ю.Г.,



(19) UA (11) 3414 (13) C1

Корнопелев В.А., Восстановление и сохранение пропускной способности металлических трубопроводов в целях повышения надежности водоснабжения и экономии материальных ресурсов, М., 1985 г., Обзорная информация ЦБНТИ Минжилкомхоза СССР "Водоснабжение и канализация", с. 8), включающий механическое отделение отложений от внутренней поверхности трубопровода и их удаление из зоны очистки. В этом способе, в отличие от заявленного, механическое отделение отложений осуществляется соскабливанием их скребковыми устройствами, которые прогоняют по трубопроводу напором жидкости, которая уносит также отделяемые отложения из зоны обработки.

Поскольку при очистке скребковые устройства перемещают напором жидкости, этот способ не применим для очистки безнапорных (самотечных) трубопроводов. Попытки использования этого способа для очистки напорных трубопроводов от слипающихся отложений так же не привели к успеху, поскольку при механическом соскабливании отложений происходит их перенос на переднюю поверхность скребков, налипание их на режущие кромки, забивание каналов для прохода жидкости, которая одновременно осуществляет вынос продуктов очистки в зону утилизации. Это приводит к закупорке проходного сечения и прекращения процесса очистки из-за остановки инструмента. При этом его извлечение из трубопровода становилось сложной технической задачей. Известно так же выбранное в качестве прототипа устройство для очистки канализационного трубопровода (см. авторское свидетельство СССР № 341917, кл. В 03 В 9/00, В 08 В 9/04, 1972 г.), включающее трубчатый корпус, имеющий в передней части режущий инструмент и снабженный средством для удаления отложений.

В отличие от заявленного устройства в известном режущий инструмент выполнен в виде скребков, установленных в нижней части корпуса и снабженных рыхлителями, а средство для удаления отложений выполнено в виде установленного в задней части корпуса сопла для подачи под давлением рабочей среды для принудительного удаления отложений в направлении передней части корпуса (в направлении его перемещения).

Применение этого устройства для очистки трубопроводов от сильнослипающихся отложений оказалось не эффективным по нескольким причинам. Выполнение средства для удаления отложений в виде сопла для

их смыва струей рабочего агента в направлении перемещения устройства приводит к закупорке очищаемого трубопровода, так как по мере удаления от сопла струя рабочей среды теряла свою скорость, а значит и несущую способность, поэтому разрушенные отложения слипались в комки и налипали на стенки впереди по ходу устройства, особенно при использовании в качестве рабочей среды сжатого воздуха. Кроме этого выполнение режущего инструмента в виде скребков приводило к налипанию на них отложений, что затрудняло их удаление из зоны разрушения. При этом расположение инструмента в нижней части корпуса затрудняло срезание отложений при расположении их по всему периметру поперечного сечения трубопровода, либо требовало многократных проходов инструмента для срезания таких отложений при обеспечении определенной ориентации его и контроля за ней при работе.

Указанные недостатки, как и в известном способе, отрицательно влияли на скорости очистки трубопроводов от сильнослипающихся отложений.

В основу первого изобретения поставлена задача в способе очистки внутренней поверхности трубопровода путем изменения схемы отделения отложений и их удаления из зоны обработки исключить налипание отложений на инструмент и на поверхность трубопровода и повысить тем самым скорость очистки.

В основу второго изобретения поставлена задача в устройстве для очистки внутренней поверхности трубопровода путем изменения режущего инструмента и средства для удаления отложений из зоны обработки обеспечить отделение отложений по всему периметру сечения трубопровода, исключить их налипание на инструмент и на поверхность трубопровода и тем самым повысить скорость очистки.

Первая поставленная задача решается тем, что в способе очистки внутренней поверхности трубопровода, включающем механическое отделение отложений от поверхности трубопровода и их удаление из зоны обработки, согласно изобретению, механическое отделение отложений от поверхности трубопровода осуществляют срезанием их кольцевым режущим инструментом с углом заточки режущей части меньшим угла самоналипания отложений на внутреннюю поверхность инструмента, а при удалении отложений из зоны очистки их пакетируют с изоляцией от поверхности трубопровода и в пакетированном виде удаляют из трубопровода. Здесь и далее под углом

самоналипания отложений понимают угол заточки режущей части инструмента, при котором отложения тормозятся силами трения и налипают на поверхность режущей части, не перемещаясь по этой поверхности при рабочем ходе инструмента. Этот угол определяют экспериментально, либо по известным зависимостям с учетом адгезионных свойств отложений и характеристик инструмента (материал, чистота обработки рабочих поверхностей и т.д.).

Срезание отложений кольцевым режущим инструментом с указанным углом заточки режущей кромки, во-первых, обеспечивает отделение отложений одновременно по всему периметру поперечного сечения трубопровода, во-вторых, при указанном угле заточки срезанные отложения беспрепятственно перемещаются за пределы рабочей зоны, что в сочетании с их пакетированием и удалением из трубопровода в пакетированном виде исключает их слипание и налипание на стенки трубопровода, и тем самым обеспечивает повышение скорости очистки.

Вторая поставленная задача решается тем, что в устройстве для очистки внутренней поверхности трубопровода, включающем трубчатый корпус, несущий с одной стороны режущий инструмент, а с другой стороны средство для удаления отложений, согласно изобретению, режущий инструмент выполнен по периметру корпуса, связан с ним эластичным трубчатым элементом и выполнен в виде набора дуговых секций, сочлененных между собой с возможностью перемещения в направлении друг к другу и снабженных через одну узлами регулируемого радиального перемещения, а средство для удаления отделенных отложений выполнено в виде сменного контейнера для пакетирования отложений, при этом угол заточки режущей части инструмента меньше угла самоналипания отложений на внутреннюю поверхность инструмента.

Выполнение инструмента с указанным углом заточки режущей части в сочетании со сменным контейнером для пакетирования отложений исключает налипание последних как на инструмент, так и на очищаемый трубопровод, что положительно сказывается на скорости очистки, так как исключает затраты времени на очистку инструмента и повторную очистку трубопровода. При этом форма инструмента позволяет за один проход удалять отложения по всему сечению трубопровода, что также сокращает время очистки. На увеличение скорости очистки положительно влияет выполнение инструмента в виде дуговых секций, как указано выше, что

позволяет настраивать инструмент на определенный размер трубопровода, что особенно важно при очистке коммуникаций с участками трубопроводов различного диаметра, либо на определенную толщину срезаемого слоя отложений, что исключает затраты времени на замену инструмента.

Поставленная задача решается тем, что дуговые секции в местах сочленения подпружинены друг относительно друга, что упрощает настройку устройства на нужный размер.

Кроме этого, поставленная задача решается и тем, что контейнер для пакетирования отложений выполнен из мягкого материала, что повышает удобство при работе с устройством.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где изображены:

— на фиг.1 — схема реализации способа, когда отложения пакетируют в контейнер, прикрепляемый к инструменту;

— на фиг.2 — то же, что на фиг.1, когда отложения пакетируют в приставной контейнер, не связанный с инструментом;

— на фиг.3 — заявленное устройство для очистки внутренней поверхности трубопровода, продольный разрез;

— на фиг.4 — то же, что на фиг.3, сечение по А-А;

— на фиг.5 — то же, что на фиг.3, вид спереди.

Заявленный способ осуществляют следующим образом.

Очистку внутренней поверхности трубопровода 1 от сильнослипающихся отложений 2 производят путем их механического отделения от поверхности, при этом отложения срезают кольцевым режущим инструментом 3 с углом заточки режущей кромки (фиг.1), меньшим угла самоналипания отложений на внутреннюю поверхность инструмента. При срезании отложения не тормозятся на поверхности инструмента и свободно перемещаются за его пределы, где их пакетируют с изоляцией от поверхности трубопровода и в пакетированном виде удаляют из трубопровода. Угол заточки режущей кромки на практике составляет 5–9, а пакетирование отложений производят сбором их в контейнер 4, выполненный из мягкого материала, прикрепляемый к инструменту 3 (фиг.1), либо в контейнер, который перемещают синхронно с перемещением инструмента (фиг.2) посредством троса 5 и по мере наполнения извлекают из трубопровода тросом 6, очищают, а затем опять подводят к инструменту и продолжают процесс

очистки. Контейнер может быть жестким, крепиться на штанге и толкаться вслед за инструментом (не показано).

Вторую схему очистки предпочтительнее применять при очистке длинных трубопроводов со значительной толщиной отложений. В этом случае они срезаются послойно, увеличивая после каждого прохода размер инструмента, либо используя заявленное устройство.

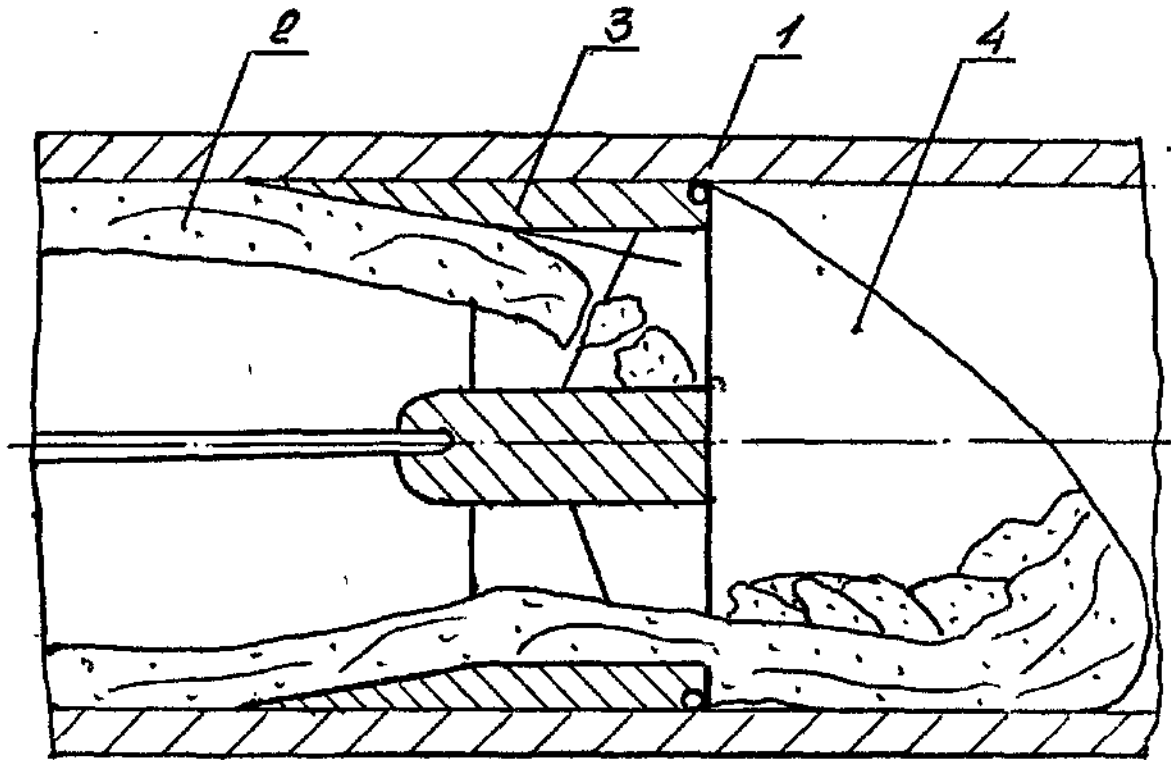
Заявленное устройство (фиг.3) содержит трубчатый корпус 7, несущий с одной стороны режущий инструмент 8, а с другой стороны средство для удаления отложений, выполненное в виде сменного контейнера из мягкого материала 9 для пакетирования отходов, прикрепляемого к корпусу 7. Режущий инструмент 8, выполнен по периметру корпуса, связан с ним эластичным трубчатым элементом 10 и выполнен в виде набора дуговых секций 11, сочлененных между собой с возможностью перемещения в направлении друг к другу, для чего каждая секция имеет продольный паз 12 с одной стороны, а с другой – продольный выступ 13, помещаемый в паз соседней секции. Секции подпружинены друг относительно друга пружинами 14, установленными в пазах 12. Секции 1 через одну имеют узлы регулируемого радиального перемещения, выполненные в виде резьбовых втулок 15, сопрягаемых с винтами 16, закрепленными на секциях, и установленных с возможностью вращения на ступице 17, прикрепленной тягами 18 к корпусу 7. На ступице 17 имеется петля 19 для крепления троса. Угол заточки режущей части инструмента выполнен меньше угла самоналипания от-

ложений на внутреннюю поверхность инструмента.

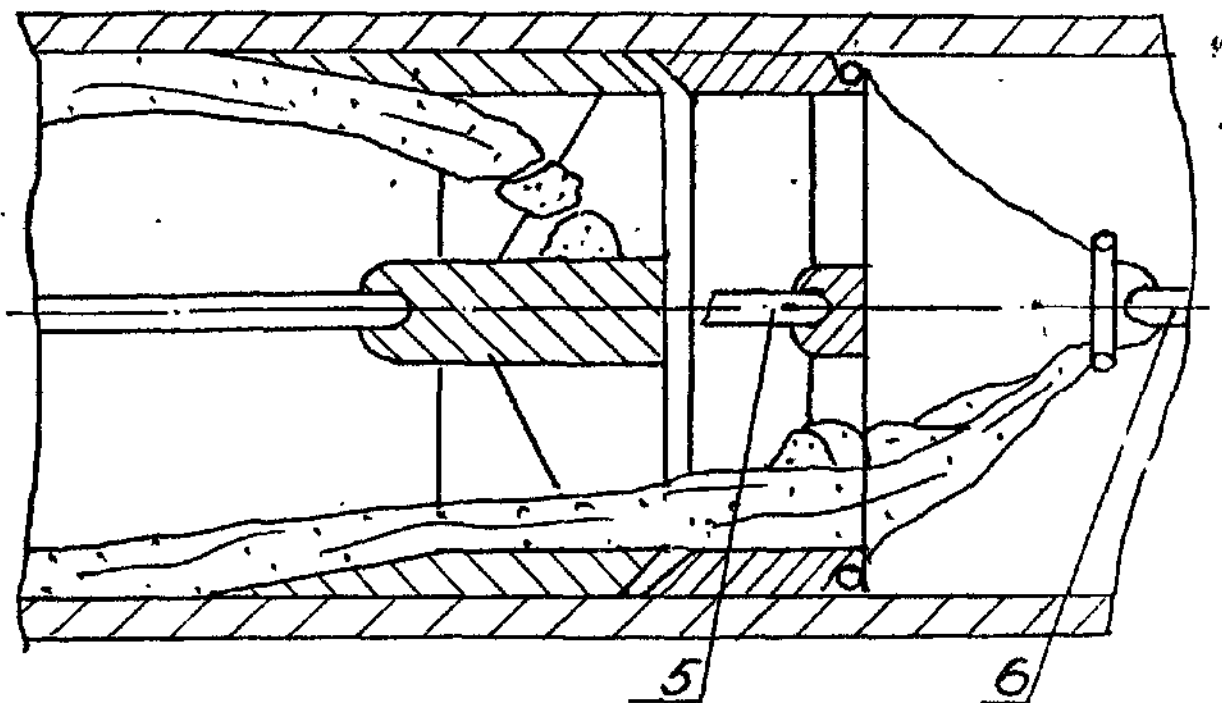
При реализации заявленного способа работаем следующим образом.

Вращением втулок 15, которые через винты 16 смещают секции 11 на увеличение либо уменьшение диаметра инструмента, настраивают инструмент по внутреннему размеру трубопровода при очистке за один проход, или на определенную толщину срезаемого слоя отложений при очистке за несколько проходов с учетом амкости контейнера и длины трубопровода. При вращении втулок на выворачивание винтов 16 секции 11 перемещаются на увеличение диаметра инструмента (и наоборот). При этом деформации пружин 14 обеспечивают равномерность их размещения по периметру режущей части инструмента. Эластичный элемент 10 обеспечивает свободное перемещение секций 11 относительно корпуса 7. Затем к петле 19 ступицы 17 подсоединяют трос привода перемещения устройства и вводят устройство в очищаемый трубопровод (см. фиг.1) и перемещают его вдоль трубопровода. При этом происходит срезание отложений по всему сечению трубопровода. Срезаемые отложения по внутренней поверхности инструмента и через полость корпуса 7 попадают в контейнер 9, где накапливаются с уплотнением их по окончании прохода удаляются из контейнера.

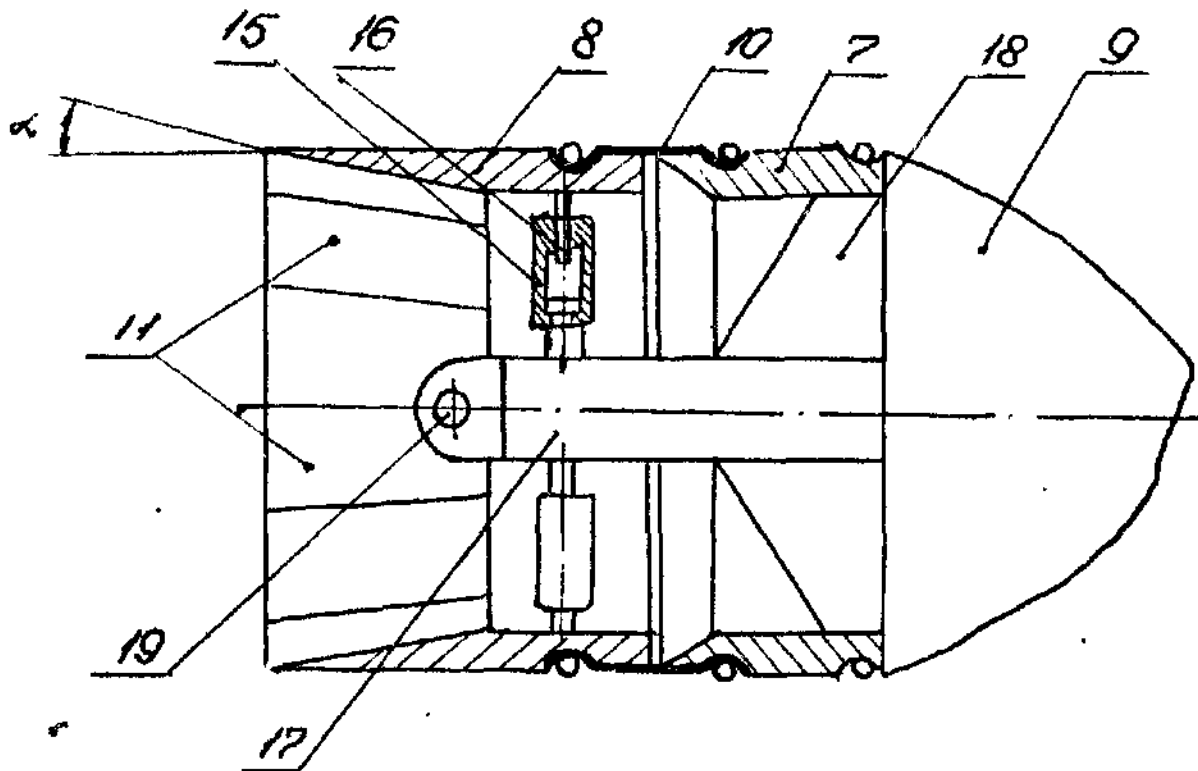
Таким образом заявленные технические решения обеспечивают беспрепятственное удаление сильноослипающихся отложений из трубопроводов что исключает необходимость в повторной очистке и сокращает сроки ее проведения.



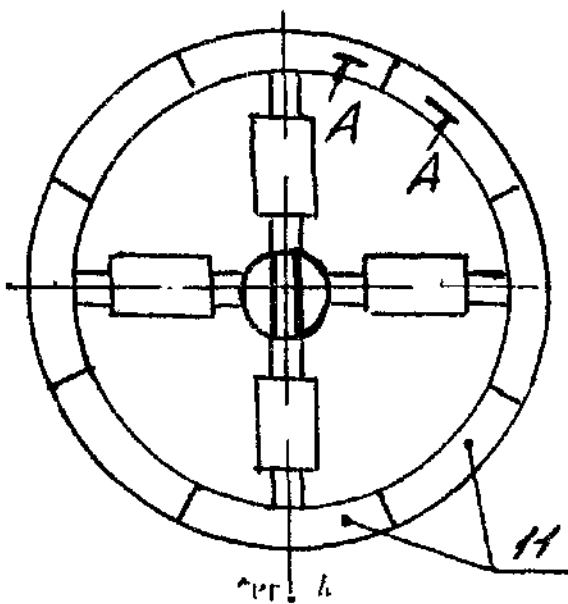
Фиг. 1



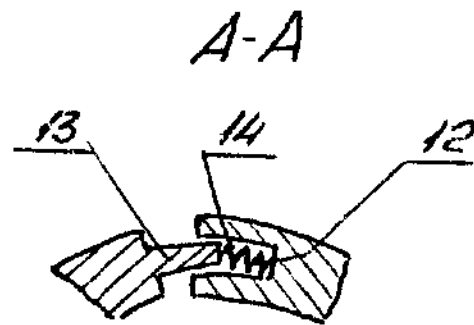
Фиг. 2



фиг. 7



фиг. 8



фиг. 9

Упорядник А. Жилін

Техред М.Моргентал

Коректор О. Мотиль

Замовлення 563

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл. 8

Виробничо-видавничий комбінат "Патент", м. Ужгород, вул Гагаріна 101