

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040383**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.05.26

(51) Int. Cl. **B02C 25/00** (2006.01)

(21) Номер заявки
202191522

(22) Дата подачи заявки
2019.12.18

(54) **СИСТЕМА КОНТРОЛЯ**

(31) **18215473.2**

(56) FR-A1-2614665
US-A1-2017274383
US-A1-2009256015

(32) **2018.12.21**

(33) **EP**

(43) **2021.08.31**

(86) **PCT/EP2019/086114**

(87) **WO 2020/127596 2020.06.25**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МЕТСО ОУТОТЕК СВИДЕН АБ (SE)

(72) Изобретатель:
Вэнзил Эн, Николлз Карл (AU)

(74) Представитель:
**Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатьев
А.В., Билык А.В., Дмитриев А.В.,
Бучака С.М., Бельтюкова М.В. (RU)**

(57) Изобретение относится к системе контроля для гидравлической системы в измельчающем устройстве, которое содержит по меньшей мере один аккумулятор под давлением. Система контроля содержит по меньшей мере один датчик давления и блок управления, при этом датчик давления соединен с блоком управления. Блок управления сконфигурирован для определения того, что давление по меньшей мере в одном аккумуляторе находится вне заранее заданного диапазона, и блок управления сконфигурирован также для управления системой регулирования давления, выполненной с возможностью восстановления давления в аккумуляторе под давлением.

B1

040383

040383

B1

Область техники

Изобретение относится к измельчающему оборудованию, а именно, к гидравлической системе для такого оборудования и к системе контроля для такой гидравлической системы.

Предпосылки создания изобретения

При измельчении или дроблении камня, руды, цементного клинкера и других твердых материалов могут применяться, например, вальцовые дробилки, вращающиеся дробилки, конусные дробилки, а также дробилки иных типов. Во всех этих устройствах применяются гидравлические системы, которые поддерживают части, выполняющие непосредственное дробление, и которые часто выполнены с возможностью поддержания требуемого при дроблении зазора и обеспечения необходимых для дробления усилий в оборудовании. Из-за того, что в оборудовании подобного типа возникают значительные усилия, для защиты от перегрузок, например, в случаях, когда в дробилку попадают посторонние металлические предметы, часто применяют гидропневматические аккумуляторы, которые поглощают возникающие ударные нагрузки. Такие аккумуляторы часто разделены на две камеры, одна из которых заполнена гидравлической жидкостью, а вторая - сжатым газом, например, азотом. Две камеры, как правило, разделены мембраной, поршнем или аналогичным устройством, которое позволяет газу давить на жидкость, но предотвращает их смешивание. Таким образом, когда возникает событие перегрузки, например, из-за попадания металлических включений, аккумуляторы могут его компенсировать и предотвратить повреждение оборудования. Поскольку аккумуляторы для функционирования в соответствии с их назначением должны поддерживать заданное давление, и поскольку со временем неизбежны утечки, газовые камеры аккумуляторов необходимо время от времени перезаряжать. Как правило, это выполняют вручную и по отдельности для каждого аккумулятора.

Сущность изобретения

Цель настоящего изобретения - устранить или, по меньшей мере, уменьшить затруднения, связанные с перезарядкой аккумуляторов. К примеру, часто требуется, чтобы персонал определял давление в каждом из аккумуляторов и на основе этой информации принимал решение о необходимости перезарядки. Это, как правило, выполняют вручную, по инициативе персонала. При такой схеме возникают риски забыть или просрочить контроль, зачастую на длительное время, что может приводить к потенциально катастрофическим отказам основных компонентов оборудования, например, стержней, прикрепленных к поршню в цилиндрах, основной рамы или регулировочного кольца конусных дробилок.

Одна из целей настоящего изобретения - предложить систему контроля для гидравлической системы в измельчающем устройстве, которая содержит по меньшей мере один аккумулятор, находящийся под давлением. Предложенная система контроля содержит по меньшей мере один датчик давления, предназначенный для измерения давления по меньшей мере в одном аккумуляторе и связанный с блоком управления, который сконфигурирован для определения, находится ли давление в аккумуляторе вне заранее заданного диапазона, при этом блок управления сконфигурирован также для управления системой регулирования давления, выполненной с возможностью восстановления давления в аккумуляторе при необходимости. Предложенная структура обладает тем преимуществом, что давление в аккумуляторах может контролироваться и даже перезаряжаться автоматически.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля аккумулятор, находящийся под давлением, содержит первую камеру, содержащую гидравлическую жидкость, и вторую камеру, содержащую сжатый газ. Давление в первой камере обеспечивается гидравлическими силовыми приводами, например, насосом, а давление во второй камере создано заранее, при этом обе камеры уравнивают друг друга, удерживая одинаковое давление.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля вторая камера каждого из аккумуляторов соединена с источником сжатого газа.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля блок управления сконфигурирован для непрерывного контроля давления в аккумуляторе. Путем непрерывного контроля давления во второй камере может обеспечиваться немедленное обнаружение, например, падения или всплеска давления, благодаря чему могут быть предприняты необходимые действия.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля датчик давления сконфигурирован для измерения давления газа в упомянутой второй камере. По сравнению с измерением давления в гидравлической жидкости измерение давления газа является более предпочтительным, поскольку позволяет получить более достоверные и точные результаты измерения. Контур гидравлической жидкости более подвержен внезапным выбросам, и упреждающее считывание невозможно. В гидравлической системе постоянно присутствуют флуктуации не обязательно только из-за попадания посторонних включений. Система, предложенная в настоящем изобретении, позволяет получать более точные результаты измерения. Если давление в газовой камере изменилось, это указывает на событие появления постороннего включения, благодаря чему могут быть исключены ложные срабатывания сигнализации, или по меньшей мере снижена их частота. Также предложенная система не зависит от условий окружающей среды, например, от окружающей температуры, или, по меньшей мере, меньше зависит от них.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля блок управления сконфигурирован для определения того, что давление в упомянутой второй камере находится вне заранее заданно-

го диапазона. Путем предварительного задания диапазонов, в которых должно удерживаться давление, чтобы функционирование системы аккумуляторов было гарантировано, можно исключить отказы из-за потери давления в аккумуляторах.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля, упомянутый газ содержит азот. Азот хорошо зарекомендовал себя в применениях подобного типа.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля, блок управления сконфигурирован для управления системой регулирования давления, выполненной с возможностью восстановления давления в упомянутой второй камере. За счет связи блока управления с системой перезарядки второй камеры, т.е. камеры, содержащей сжатый газ, может быть обеспечена автоматическая, или по меньшей мере полуавтоматическая, перезарядка аккумуляторов. Блок управления может быть сконфигурирован для автоматической перезарядки второй камеры сжатым газом, если давление опускается ниже заранее заданного порогового значения. Блок управления может быть также сконфигурирован для запуска сигнализации, или иного аналогичного механизма, когда давление во второй камере опускается ниже заранее заданного порогового значения, благодаря чему персонал может быть предупрежден и может приступить к перезарядке второй камеры.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля, вторая камера каждого из аккумуляторов соединена с источником сжатого газа через коллектор. Коллектор позволяет иметь один компактный клапанный узел, при помощи которого все аккумуляторы могут быть соединены с централизованным источником сжатого газа, например, азота. Соответствующие вторые камеры могут быть также соединены между собой коллектором, например, для выравнивания давления в множестве вторых камер.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля коллектор содержит электромагнитные клапаны, которые выполнены с возможностью управления при помощи блока управления. Электромагнитные клапаны удобны тем, что они позволяют при помощи сравнительно слабых сигналов управлять устройствами, в которых используются большие усилия. Могут применяться и клапаны других типов, например, шаровые клапаны.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля блок управления сконфигурирован для определения давления по меньшей мере в одном аккумуляторе через заранее заданные интервалы времени. Проверка давления через заранее заданные интервалы времени устраняет риск недомотра или халатности персонала.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля блок управления сконфигурирован для непрерывного определения давления по меньшей мере в одном аккумуляторе. Непрерывный контроль позволяет обеспечивать максимальную безопасность и обнаруживать изменения давления сразу после их возникновения.

В соответствии с одним из вариантов осуществления системы контроля, блок управления сконфигурирован для определения того, что возникло событие появления постороннего включения, на основе информации от упомянутого датчика давления.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения предложено измельчающее устройство, включающее систему контроля в соответствии с описанными выше вариантами ее осуществления.

В соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения предложен способ контроля гидравлической системы в измельчающем устройстве, включающей систему контроля в соответствии с описанными выше вариантами ее осуществления, при этом способ содержит следующие шаги:

a) установка датчика давления в аккумуляторе гидравлической системы измельчающего устройства;

b) передача выходного сигнала датчика давления в блок управления;

c) использование блока управления для управления системой регулирования давления, выполненной с возможностью восстановления давления по меньшей мере в одном аккумуляторе.

В соответствии с одним из вариантов осуществления третьего аспекта настоящего изобретения способ содержит следующий шаг:

d) на основе упомянутого выходного сигнала определение того, что произошло событие появления постороннего включения.

В соответствии с четвертым аспектом настоящего изобретения предложено применение системы контроля в соответствии с описанными в данном документе вариантами ее осуществления.

Дополнительные цели, отличительные признаки и преимущества настоящего изобретения будут очевидны из приведенного ниже подробного описания, приложенной формулы изобретения, а также приложенных чертежей. Следует отметить, что настоящее изобретение охватывает все возможные комбинации признаков.

В общем случае, все термины, использованные в формуле изобретения, следует интерпретировать согласно их общепринятым значениям в данной области техники, если явно не указано обратное. Все упоминания элемента, устройства, компонента, средств, шага и т.п. следует интерпретировать как по меньшей мере один экземпляр упомянутого элемента, устройства, компонента, средств, шага и т.п., если явно не указано обратное.

В настоящем документе выражение "содержащий" и его вариации не подразумевает исключение

дополнительных составляющих, компонентов, систем или шагов.

Краткое описание чертежей

Далее различные варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны более подробно со ссылками на приложенный чертеж, где схематически показана структура предложенного изобретения.

Описание вариантов осуществления изобретения

Ниже настоящее изобретение будет описано более полно со ссылками на приложенный чертеж, на котором показаны примеры осуществления настоящего изобретения. Однако настоящее изобретение может быть осуществлено во множестве различных форм и не должно считаться ограниченным изложенными здесь вариантами осуществления; эти варианты осуществления приведены для полноты описания, чтобы как можно более полно описать объем настоящего изобретения специалистам в данной области техники. Аналогичные элементы обозначены аналогичными числовыми обозначениями.

На чертеже схематически показана структура настоящего изобретения. На чертеже показаны три аккумулятора 100. Показанное количество аккумуляторов не имеет особого значения, поскольку в различном измельчающем оборудовании может применяться различное количество аккумуляторов 100. Аккумуляторы являются частью гидравлической системы 104 измельчающего оборудования. Каждый из аккумуляторов содержит первую камеру 102, содержащую гидравлическое масло, и вторую камеру, которая содержит сжатый газ, например азот. Камеры разделены при помощи мембраны, поршня или диафрагмы, или их комбинации. Аккумуляторы используют для компенсации и поглощения внезапных и зачастую слишком сильных импульсов нагрузки. Такие импульсы нагрузки могут, например, возникать при так называемых событиях появления посторонних включений, например, когда в дробильное оборудование попадает неподдающийся измельчению объект, такой как кусок металла. Когда подобный объект попадает, например, в конусную дробилку, гидравлическая система должна справиться с внезапным и сильным импульсом нагрузки. Импульс нагрузки поглощается сжатым газом во второй камере 101, действующим аналогично демпферу. Масло в гидравлической системе 104 будет вдавлено внутрь второй камеры, что уменьшит объем, доступный газу, и, следовательно, повысит давление во второй камере 101. По завершении события появления постороннего включения, давление во второй камере 101 выдавит гидравлическое масло обратно из аккумулятора, и будет восстановлено равновесное давление. Очевидно, существует диапазон давлений, в котором подобная система будет функционировать в соответствии с ее назначением, и пренебрежение контролем давления в гидравлической системе является очень рискованным, поскольку может приводить к катастрофическим отказам основных компонентов, например, конусной дробилки. Соответственно, в настоящем изобретении предполагается установка датчиков 103 давления в каждом из аккумуляторов 100, например, в каждой из вторых камер 101, при этом датчики 103 соединены с блоком 300 управления. Блок 300 управления соединен также с клапанным устройством 400, а также, возможно, с источником 500 сжатого газа. Датчики 103 давления подают выходные сигналы в блок 300 управления. Это может выполняться непрерывно или через промежутки времени, возможно, только по запросу от блока 300 управления. Блок 300 управления соединен также с клапанным устройством 400, которое выполнено с возможностью соединения каждой из вторых камер 101 с источником 500 сжатого газа. Блок 300 управления оценивает выходные сигналы датчиков 103 и определяет, лежит ли давление в каждом из аккумуляторов внутри заранее заданного диапазона. Если давление в одной или более из вторых камер 101 лежит вне заранее заданного диапазона, в котором, как было определено, оборудование будет функционировать в соответствии с его назначением и выполнять предъявляемые к нему требования, блок 300 управления может автоматически активировать один или более клапанов в клапанном устройстве 400, благодаря чему давление во второй камере (или камерах) может быть восстановлено. Клапанное устройство 400 в одном из вариантов осуществления настоящего изобретения может включать коллектор или блок коллекторов, включающий все необходимые клапаны и соединения. Клапаны, используемые в таком коллекторе или блоке коллекторов, могут включать электромагнитные (соленоидные) клапаны. Электромагнитные клапаны обладают тем преимуществом, что они могут использовать слабые сигналы для управления высокими или сверхвысокими давлениями. В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения вторые камеры 101 аккумуляторов 100, клапанное устройство 400 и источник 500 газа могут быть соединены постоянными трубопроводными соединениями, что уменьшает или вообще исключает трудозатраты, связанные с подключением элементов друг к другу при перезарядке вторых камер 101, когда она становится необходимой. В одном из вариантов осуществления настоящего изобретения блок 300 управления может иметь полуавтоматическую функцию, которая предупреждает персонал, при помощи сообщений, мигающих световых сигналов, звука или любых других подходящих средств, о том, что необходима перезарядка одной или более вторых камер 101. Следующий шаг выполняет персонал, обеспечивая выполнение перезарядки.

Также могут присутствовать шаровые клапаны 105 или клапаны любого другого подходящего типа, установленные в соединении с каждой из вторых камер. Эти клапаны 105 могут использоваться для изолирования отдельных аккумуляторов, например, для технического обслуживания, выпуска газа или иных целей. Эти клапаны 105 могут быть расположены как выше, так и ниже по потоку относительно клапанного устройства 400, в зависимости от структуры клапанного устройства. В любом случае клапан 150 должен влиять только на вторую камеру 101 соответствующего аккумулятора, и никакого другого аккумуля-

мулятора. При отпирании всех клапанов 105 и соединении их с электромагнитным клапаном 105 может быть получена автоматическая система. Перед клапаном устройством 400 может быть установлен управляющий клапан 160 для обнаружения утечек. Если в линии, которая иногда может иметь очень большую протяженность, возникает разрыв, может включаться тревожная сигнализация. Может быть установлен клапан 107, который запирают в случае потери давления. Могут применяться и другие решения, способные обеспечить аналогичные результаты.

Блок 300 управления может быть также соединен с источником газа напрямую, чтобы управлять подачей сжатого газа в клапанное устройство 400. Это позволяет дополнительно повысить уровень безопасности. В другом варианте осуществления настоящего изобретения, источник газа всегда открыт по направлению к клапанному устройству 400, и при отпирании клапана (клапанов) к одной или более второй камере выполняется перезарядка.

В еще одном из вариантов осуществления настоящего изобретения датчики давления во вторых камерах 101 могут использоваться для обнаружения событий появления постороннего включения. На существующем уровне техники в решениях для обнаружения событий появления постороннего включения применяют, как правило, установленные на оборудовании датчики вибрации, включающие акселерометры. Акселерометры измеряют уровень вибрации, и события появления постороннего включения обнаруживают на основе их выходного сигнала. Однако они восприимчивы к вибрациям любого типа, и даже к вибрациям от расположенного рядом измельчающего оборудования, что затрудняет определение событий появления постороннего включения с высокой степенью точности. То есть, решения на существующем уровне техники обладают лишь частичной надежностью. Вместо этого в настоящем изобретении применяют датчики 103 давления во вторых камерах 101. Непрерывный контроль давления газа во вторых камерах 101 в реальном времени заменяет использование акселерометров для контроля попадания посторонних включений в систему. При возникновении события появления постороннего включения будет возникать соответствующий всплеск давления газа в аккумуляторах. Как оказалось, эти измерения изолированы от любого фонового шума от других источников на производственном объекте, что означает гораздо более точное определение события появления постороннего включения и его серьезности. Текущий сбор данных и контроль функционирования дробилки будет значительно улучшен благодаря повышению точности доступных данных.

Специалисты в данной области техники должны понимать, что в пределах объема настоящего изобретения, который задан приложенной формулой изобретения, возможны множество различных модификаций. Так, в настоящем документе в качестве примера были использованы конусные дробилки. Однако конкретный тип оборудования, в котором применяют настоящее изобретение, не имеет большого значения. Ситуация остается такой же или по меньшей мере аналогичной для оборудования многих типов, например щековых дробилок, вращающихся дробилок, вальцовых дробилок высокого давления, дробильных цилиндров высокого давления, в которых соответствующим образом достижимы описанные здесь преимущества.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система контроля для гидравлической системы измельчающего устройства, включающей по меньшей мере один аккумулятор, находящийся под давлением, который содержит первую камеру, содержащую гидравлическую жидкость, и вторую камеру, содержащую сжатый газ, при этом упомянутая система контроля содержит по меньшей мере один датчик давления и блок управления, упомянутый датчик давления соединен с упомянутым блоком управления, и упомянутый датчик давления выполнен с возможностью измерения давления в упомянутом по меньшей мере одном аккумуляторе, а блок управления сконфигурирован для определения того, что давление в упомянутом аккумуляторе находится вне заранее заданного диапазона, причем блок управления сконфигурирован также для управления системой регулирования давления, выполненной с возможностью восстановления давления в аккумуляторе, а датчик давления выполнен с возможностью измерения давления газа в упомянутой второй камере.

2. Система контроля по п.1, в которой вторая камера каждого аккумулятора соединена с источником сжатого газа.

3. Система контроля по п.1, в которой блок управления сконфигурирован для непрерывного контроля давления в аккумуляторе.

4. Система контроля по п.1, в которой блок управления сконфигурирован для определения того, что давление в упомянутой второй камере находится вне заранее заданного диапазона.

5. Система контроля по п.1, в которой газ содержит азот.

6. Система контроля по п.3, в которой блок управления сконфигурирован для управления системой регулирования давления, выполненной с возможностью восстановления давления в упомянутой второй камере.

7. Система контроля по п.1, в которой вторая камера каждого аккумулятора соединена с источником сжатого газа через блок коллектора.

8. Система контроля по п.7, в которой блок коллектора содержит электромагнитные клапаны.

9. Система контроля по любому из пп.1-8, в котором блок управления сконфигурирован для определения давления в упомянутом по меньшей мере одним аккумуляторе через заранее заданные интервалы времени.

10. Система контроля по любому из пп.1-8, в котором блок управления сконфигурирован для непрерывного определения давления по меньшей мере в одном аккумуляторе.

11. Система контроля по любому из пп.1-10, в которой упомянутый блок управления сконфигурирован для обнаружения события появления постороннего включения на основе информации от упомянутого датчика давления.

12. Измельчающее устройство, включающее гидравлическую систему и систему контроля по любому из пп.1-11 для гидравлической системы.

13. Способ контроля гидравлической системы измельчающего устройства, имеющего систему контроля по любому из пп.1-11, содержащий следующие шаги:

а) установка датчика давления в аккумуляторе гидравлической системы упомянутого измельчающего устройства;

б) передача выходного сигнала от упомянутого датчика давления в блок управления;

с) использование упомянутого блока управления для управления системой регулирования давления, выполненной с возможностью восстановления давления.

14. Способ по п.13, также включающий следующий шаг:

д) на основе упомянутого выходного сигнала обнаружение события появления постороннего включения.

15. Применение системы контроля по любому из пп.1-11 в измельчающем устройстве для контроля гидравлической системы.

