



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016115036, 18.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.04.2016

Дата регистрации:
28.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.04.2016

(45) Опубликовано: 28.03.2017 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

644046, г. Омск, пр-кт Маркса, 35, ФГБОУ ВО
"Омский государственный университет путей
сообщения"

(72) Автор(ы):

Смирнов Виктор Александрович (RU),
Панов Кирилл Вячеславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Омский государственный
университет путей сообщения" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2348553 C1, 10.03.2009. JP
9024802 A, 28.01.1997. US 5833762 A1,
10.11.1998.

(54) **Автоматизированный комплекс очистки деталей и узлов подвижного состава**

(57) Реферат:

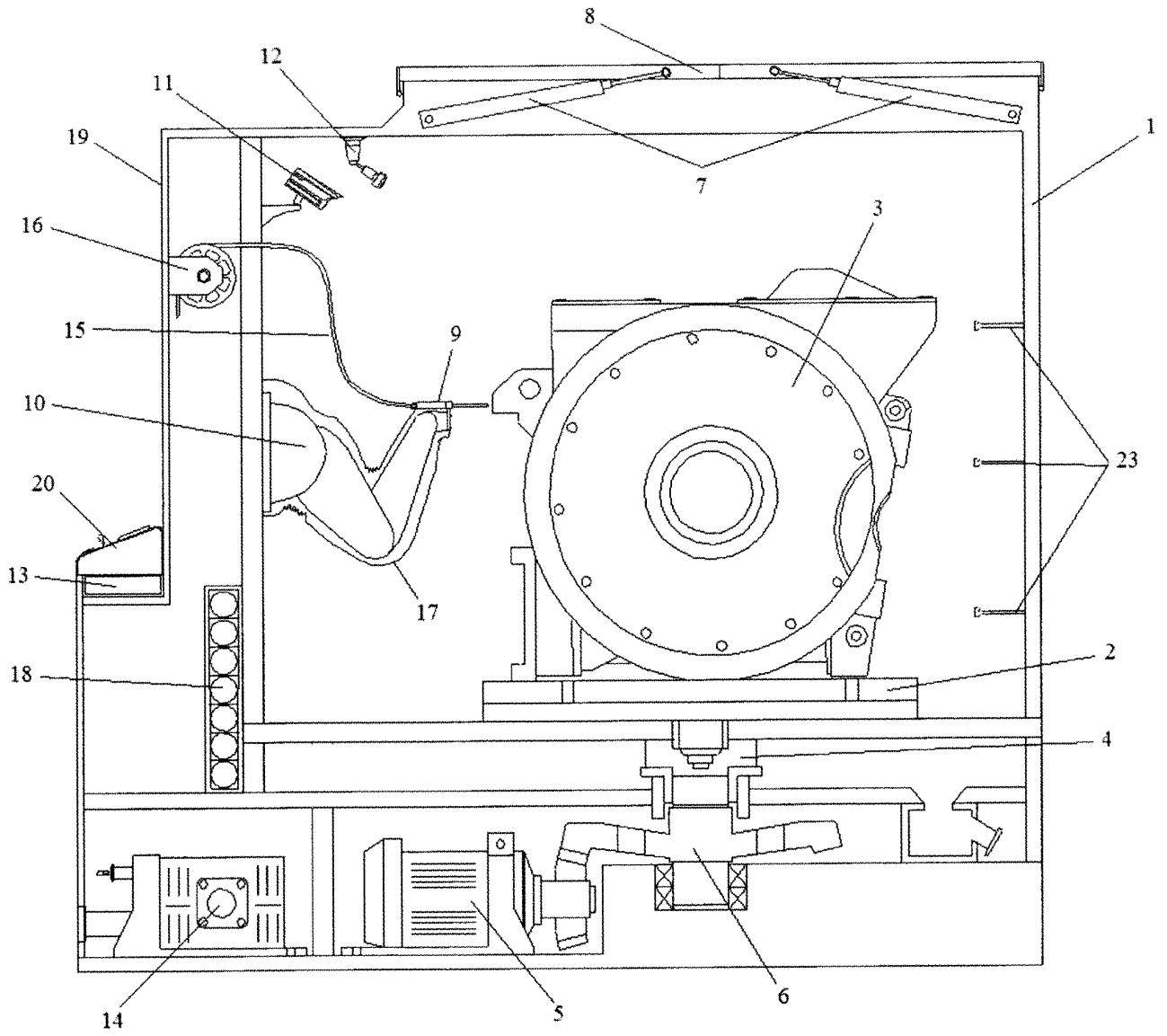
Полезная модель относится к области железнодорожного транспорта, а именно к устройствам для очистки деталей и узлов подвижного состава, и может быть использована в процессе их ремонта в условиях локомотиворемонтных предприятий и на предприятиях по ремонту мотор-вагонного

подвижного состава.

Технический результат, достигаемый при использовании полезной модели, - повышение качества и обеспечение адаптивности моечного комплекса к очистке различных типов тяговых двигателей, отличающихся по размеру и конструкции.

RU 169641 U1

RU 169641 U1



Автоматизированный комплекс очистки тягового электрического двигателя

Фиг. 1

RU 169641 U1

RU 169641 U1

Область техники

Полезная модель относится к области железнодорожного транспорта, а именно к устройствам для очистки деталей и узлов подвижного состава, и может быть использована в процессе их ремонта в условиях локомотиворемонтных предприятий

5

и на предприятиях по ремонту мотор-вагонного подвижного состава. Технический результат, достигаемый при использовании полезной модели - повышение качества и обеспечение адаптивности моечного комплекса к очистке различных типов деталей и узлов подвижного состава, отличающихся по размеру и конструкции.

10

Уровень техники

Известна моечная машина для очистки остова [Ремонт электрических машин / В.Г. Комолов, С.И. Файб, А.А. Алексеев. - М.: Транспорт, 1975. - 360 с.]. Она содержит камеру цилиндрической формы, внутри которой расположен круглый поворотный стол и душевая система, состоящая из трех баков и одной центральной трубы с соплами.

15

Камера ванны оборудована крышкой, работа которой обеспечивается при помощи пневмоцилиндров, и имеет вытяжку для удаления испарений вентиляцией. Под камерой размещена емкость для нагревания воды. Горячую воду для обмыва подают через фильтр в душевую систему центробежным насосом. Электродвигатель обеспечивает вращение стола через зубчатую передачу. Недостатком устройства является низкое качество очистки остова тягового двигателя, что обусловлено подачей воды при низком давлении, а конструктивное выполнение машины не позволяет использовать для подачи моющей жидкости к соплам агрегаты высокого давления, так как в этом случае интенсивность струи, вытекающей из сопла, будет недостаточной для удаления загрязнений с поверхности остова.

20

25

Известен моечный комплекс [Патент RU №2288787, заявлено 23.08.2005, МПК В08В 3/02, В08В 3/04]. Комплекс содержит обмывочную камеру, содержащую обмывочные устройства для осуществления мойки поверхности, по крайней мере, сбоку и снизу, выполненные в виде коллекторов с соплами, размещенные в обмывочной камере, транспортирующее средство с приводом, емкости для размещения моющего раствора и сброса загрязненного раствора, образующегося в процессе мойки, соединенные между собой трубопроводами с установленными на них запорной арматурой и насосами для перекачки загрязненного и очищенного моющего раствора. Транспортирующее средство выполнено в виде цепного конвейера, цепи которого смонтированы в каналах смотровой канавы, с транспортирующими тележками и снабжено приводом реверсивного действия.

30

35

Комплекс также снабжен устройствами защиты тягового электродвигателя от попадания влаги внутрь корпуса при мойке, выполненными в виде силовых цилиндров с заглушками и установленными в камере с возможностью продольного и поперечного перемещений. При этом коллекторы каждого из боковых обмывочных устройств установлены на выполненном с возможностью вращения относительно своей оси симметрии U-образном основании с возможностью вращения относительно горизонтальной оси, коллектор нижнего обмывочного устройства - с возможностью вращения относительно своей горизонтальной оси, а коллекторы обмывочных устройств и U-образное основание снабжены силовыми цилиндрами и шарнирно соединены с ними. Недостатком указанной конструкции является то, что не является универсальной, не может быть использована для очистки многих деталей и узлов, в ней отсутствует прицельная очистка поверхности детали, необходимо использовать специальные моющие растворы.

40

45

Наиболее близким техническим решением к заявленному является моечная машина для автоматизированной очистки механических деталей и узлов [Патент RU №2348553,

заявлено 24.07.2007, МПК В60S 3/04, В08В 3/02]. Она состоит из моечной камеры и гидромонитора, имеющего головку с приводными пневматическими цилиндрами. Устройство снабжено датчиками перемещения и датчиками приближения. Для обмыва приборов служит агрегат для подачи воды под высоким давлением. В моечной камере
5 имеется поворотный стол с подставкой, на которую устанавливается очищаемый прибор. Поворотный стол приводится во вращение асинхронным двигателем с редуктором. Для управления механизмами подачи сжатого воздуха служит блок пневматических распределителей со шкафом управления. Устройство имеет защитный кожух, приводимый в движение цилиндром. Для сушки приборов используется воздухо-
10 распылитель. Слив грязной воды осуществляется через сливной тройник. Устройство позволяет повторно использовать моющую жидкость, позволяет производить процесс мойки деталей и узлов в автоматическом режиме без использования моющих средств и подогрева воды. В память блока управления можно оперативно заносить программы очистки для различных изделий посредством ручного ввода их с пульта управления,
15 что позволяет делать моечную машину универсальной. В моечной машине имеется индикация хода выполнения очистки прибора, позволяющая контролировать весь процесс очистки изделия: его мойки и сушки.

Практически, оно предназначено для мойки относительно небольших деталей и не может быть использовано для мойки тяговых электрических двигателей подвижного
20 состава и обеспечивает малую степень свободы, поэтому произвести качественную мойку больших сложнопрофильных изделий с его использованием невозможно.

Раскрытие ПМ

Задача, на решение которой направлена заявленная полезная модель, является повышение качества и обеспечение адаптивности моечного комплекса к очистке
25 различных типов деталей и узлов подвижного состава, отличающихся по размеру и конструкции. Использование предлагаемой модели позволит очищать крупногабаритные детали подвижного состава сложной конфигурации, при этом обеспечивая высокое качество очистки при минимальном расходе энергоресурсов, воды и без использования моющих средств.

Указанная цель достигается тем, что деталь или узел подвижного состава,
30 помещаемые в моечную камеру, подвергаются воздействию струи воды под высоким давлением, поступающей через шланг из обмывочного устройства (моющего пистолета). Очищаемое изделие размещается на поворотном столе, вращающемся во время очистки. Перемещение обмывочного устройства вдоль очищаемой поверхности обеспечивается
35 механическим адаптивным манипулятором, который имеет четыре степени свободы, и состоит из трех твердых, имеющих постоянную длину, звеньев, последовательно соединенных вращательными сочленениями. Эта цепь одним концом объединена с основанием манипулятора, другой ее конец свободен и снабжен обмывочным
40 устройством. Все движения звеньев осуществляются при помощи пневматических цилиндров, путем относительных угловых изменений, в точке поворотных шарниров манипулятора. Управление манипулятором осуществляется на основе получения и обработки визуальной информации, поступающей от системы технического зрения. В состав системы технического зрения входит цифровая видеокамера и лазерный модуль, служащие для построения трехмерной поверхности объекта очистки по методу активной
45 триангуляции. Информация об объекте передается на управляющую микро-ЭВМ, которая прокладывает маршрут обмывочного устройства и задает управляющие сигналы для манипулятора. Благодаря вращению поворотного стола и перемещению манипулятора с моющим пистолетом обеспечивается целенаправленное воздействие

струи воды на каждую точку очищаемой поверхности с учетом его конфигурации. Длина шланга, по которой поступает моющая жидкость, регулируется при помощи пружинной катушки и шланг не мешает работе манипулятора. Очищаемые приборы после процесса мойки подвергаются просушиванию с помощью воздуха, поступающего из воздухораспылителя. Весь процесс очистки полностью автоматизирован.

Описание чертежей

На фиг. 1 изображен автоматизированный комплекс очистки деталей и узлов подвижного состава, состоящий из моечной камеры 1, подставки 2, на которую устанавливается очищаемое изделие 3, поворотного стола 4, вращение которого обеспечивает асинхронный двигатель 5 с редуктором 6. Пневматические цилиндры 7 опускают защитный люк 8, изолируя зону очистки. Перемещение моющего пистолета 9 обеспечивается механическим манипулятором 10. Цифровая видеокамера 11, лазерный модуль 12 и микро-ЭВМ 13 обеспечивают управление манипулятора 10 и асинхронного двигателя 5. Струя воды под высоким давлением, формируемая аппаратом 14, поступает в пистолет 9 через шланг 15. Пружинная катушка 16 регулирует длину шланга 15. Кожух 17 обеспечивает защиту манипулятора 10 от образующихся в процессе очистки узла брызг воды и грязи. Воздухораспылители 23 производят сушку изделия после очистки. Для управления механизмами подачи сжатого воздуха служит блок пневматических распределителей 18, находящийся в шкафу управления 19. Пульт управления 20 запускает установку и возможны ручные и полуавтоматические режимы работы всей моечной машины.

На фиг. 2 изображена функциональная схема автоматизированного комплекса очистки деталей и узлов подвижного состава. Система технического зрения 21 собирает информация о конфигурации объекта очистки, при помощи лазерного модуля 12 и цифровой видеокамеры 11. Микро-ЭВМ 13 осуществляет анализ визуальной информации объекта очистки и передает сигналы управления на исполнительные механизмы 22 комплекса (асинхронный двигатель 5, механический манипулятор 10, воздухораспределитель 18, аппарат высокого давления 14), которые производят очистку изделия.

Осуществление ПМ

Предлагаемая полезная модель функционирует следующим образом. Подлежащее очистке изделие 3 устанавливается в моечную камеру 1 на подставку 2 поворотного стола 4. Подставку 2 можно менять в зависимости от типа узла или детали подвижного состава. После установки изделия оператор запускает моечный комплекс, при помощи пульта управления 20, защитный люк 8 опускается и изолирует зону очистки. Включается система технического зрения 21 объекта очистки, лазерный модуль 12 проецирует на очищаемое изделие световой импульс (лазерную линию), а цифровая видеокамера 11 фиксирует расположение лазера на поверхности объекта. При помощи поворотного стола 4 объект очистки вращается вокруг своей оси и в зависимости от того, как полоса продвигается по поверхности изделия, лазер появляется в различных местах поля зрения цифровой видеокамеры 11, тем самым создавая трехмерную модель объекта при помощи специальной программы на микро-ЭВМ 13. После распознавания объекта очистки микро-ЭВМ 13 прокладывает маршрут обмывочного устройства 9 вдоль поверхности объекта, после чего задает управляющие сигналы для механического манипулятора 10. Механический манипулятор 10 доставляет обмывочное устройство 9 в каждую точку рабочего пространства моечной камеры вдоль поверхности тягового двигателя 3. В этот момент времени вода под высоким давлением, формируемая аппаратом 14, через шланг 15 поступает в обмывочное устройство 9, при этом струя воды, попадая

на поверхность узла или детали, очищает его от загрязнений. Загрязненная вода по рукаву соединяет моечную машину со станцией очистки воды (не показана). После завершения программы мойки манипулятор останавливается и прекращается подача воды. Далее идет выполнение программы сушки прибора, в ходе которой происходит вращение поворотного стола 4. На поверхность прибора подается сжатый воздух из воздухораспылителя 23. По окончании программы сушки прибора останавливается вращение поворотного стола 4, подача сжатого воздуха прекращается. Люк 8 поднимается, открывая доступ к очищенному изделию 3. В ручной режим работы комплекса управление манипулятором, программой сушки можно производить при помощи пульта управления 20. В полуавтоматическом режиме манипулятор движется по специальной разработанной заранее заданной в программе траектории, без использования средств технического зрения.

Технический результат заявленной полезной модели связан с тем, что она позволяет производить очистку деталей и узлов подвижного состава сложной конфигурации в автоматическом режиме с высоким качеством без использования дорогостоящих моющих средств. Система технического зрения позволяет различать объекты очистки, что делает моечную машину универсальной.

(57) Формула полезной модели

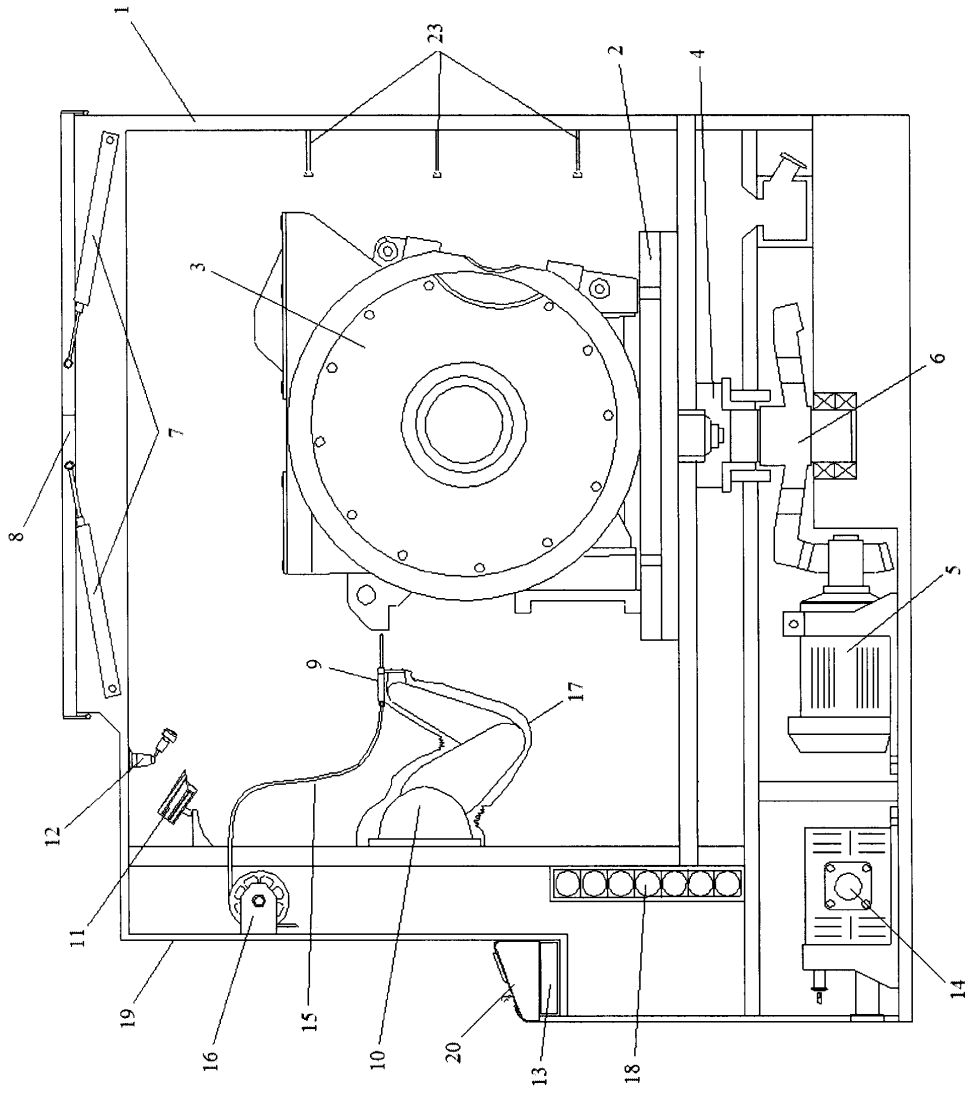
1. Автоматизированный комплекс очистки деталей и узлов подвижного состава, содержащий моечную камеру, внутри которой расположен поворотный стол, приводимый во вращение электрическим двигателем с редуктором, агрегат высокого давления, служащий для обмыва деталей и узлов подвижного состава, систему сбора и повторного использования отработанной жидкости, воздухораспылитель для сушки изделия после очистки, систему управления исполнительными механизмами, отличающийся тем, что комплекс дополнен многозвенным адаптивным манипулятором, который перемещает обмывочное устройство по определенной траектории в зависимости от конфигурации поверхности очищаемого изделия.

2. Автоматизированный комплекс по п.1, отличающийся тем, что управление движением манипулятора осуществляется на основе данных о пространственных координатах очищаемой поверхности изделия, формируемых при помощи системы технического зрения, состоящей из цифровой видеокамеры, лазерного модуля и микро-ЭВМ, по методу активной триангуляции.

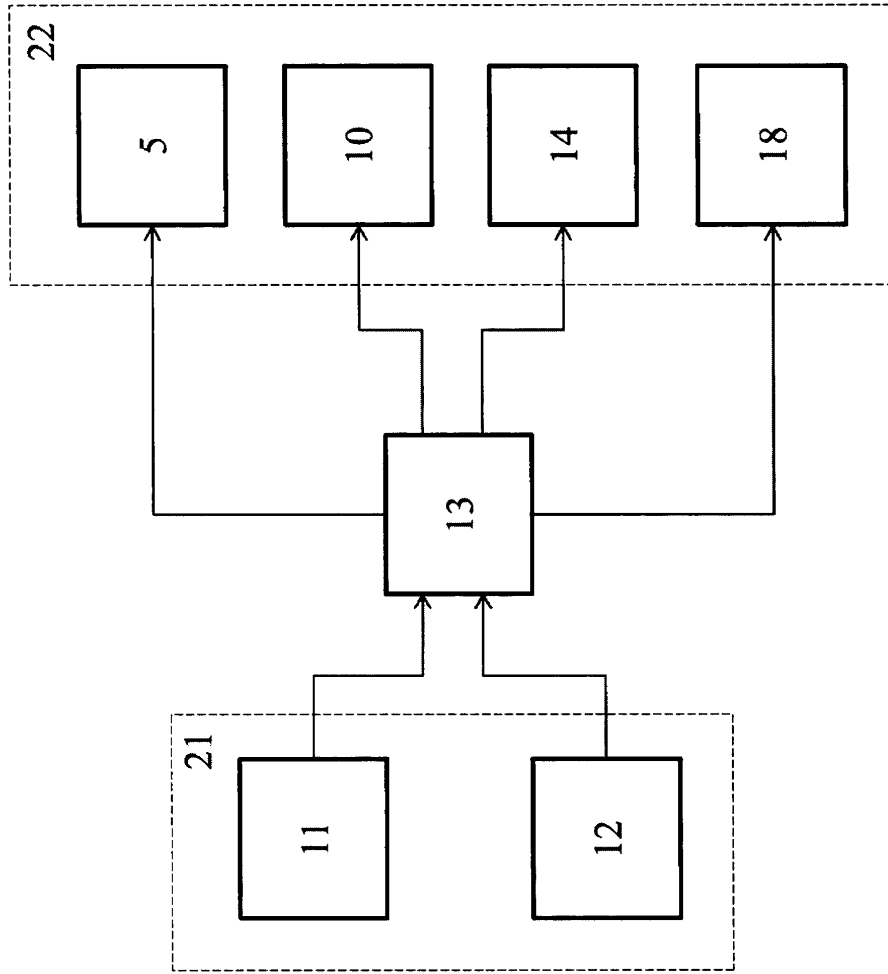
35

40

45



Фиг. 1. Автоматизированный комплекс очистки тягового электрического двигателя



Фиг. 2. Функциональная схема автоматизированного комплекса очистки тягового электрического двигателя