



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(52) СПК

F26B 3/12 (2006.01); F26B 17/10 (2006.01); B05B 17/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017123013, 29.06.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.06.2017Дата регистрации:
28.02.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.06.2017

(45) Опубликовано: 28.02.2018 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

141191, Московская обл., г. Фрязино, ул.
Горького, 2, кв. 193, Кочетову Олегу Савельевичу

(72) Автор(ы):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кочетов Олег Савельевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2326310 C1, 10.06.2008. RU
2340846 C1, 10.12.2008. RU 2093766 C1,
20.10.1997. RU 2622929 C1, 21.06.2017. WO
1995015470 A1, 08.06.1995. RU 2409787 C1,
20.01.2011.

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ И ПРОКАЛКИ КАТАЛИЗАТОРОВ

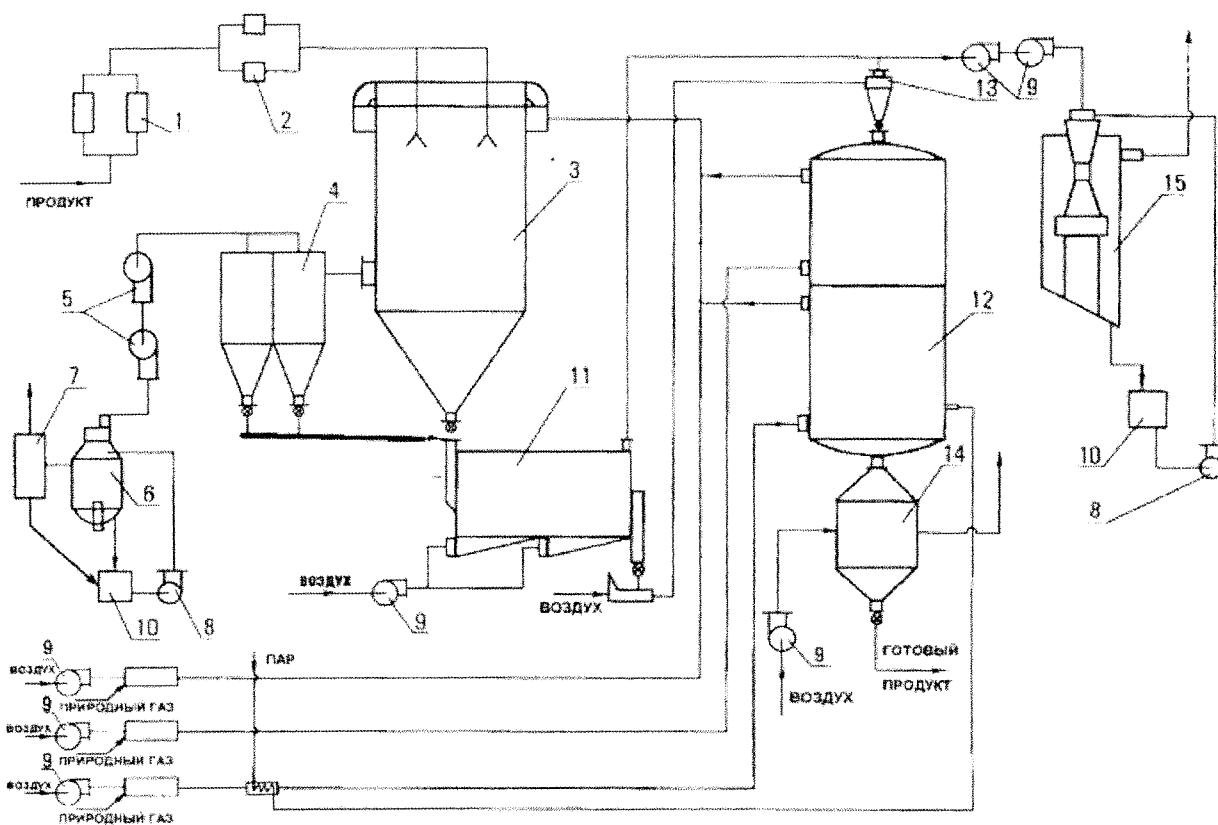
(57) Реферат:

Изобретение относится к способу сушки растворов с получением гранулированного продукта, обладающего повышенной гигроскопичностью. Технический результат - повышение эффективности процессов сушки и прокалки. Это достигается тем, что в установке для сушки и прокалки катализатора, содержащей плунжерный насос для подачи исходного раствора, фильтр отделения примесей, распылительную сушилку, предназначенную для сушки и грануляции катализатора из раствора, батарейные циклоны для улавливания готового продукта и отправки его на шнековый или ленточный транспортер высушенного продукта, дымососом поток ретурна направляется в скруббер Вентури для сбора его в бак из бункерной части скруббера в качестве шлама и из каплеуловителя, а насосом осуществляется подача раствора в скруббер, при этом вентилятором через

теплогенератор подается сушильный агент в прокалочный аппарат, а сепаратор осуществляет подачу высушенного продукта в циклон пневмотранспорта, причем прокалочный аппарат предназначен для создания двухступенчатого температурного режима прокалки и обеспечения регламентированного времени пребывания катализатора в каждой ступени: первая ступень обеспечивается подачей сушильного агента в верхнюю часть аппарата, парогазовая среда, контактирующая с частицами катализатора, подается в нижнюю часть аппарата, а готовый продукт поступает в охладитель продукта, при этом скруббер с каплеуловителем предназначен для окончательного процесса пылеулавливания ретурна и очистки выходящего в атмосферу сушильного агента, при этом установка оснащена системой очистки отработанного теплоносителя, блоком охлаждения готового продукта, узлом

дозированного питания, транспортом продукта внутри установки, бункером готовой продукции и другими узлами, создающими необходимую инфраструктуру комплектной установки, при этом система подачи влажного исходного продукта выполнена в виде акустических форсунок, каждая из которых содержит корпус с размещенным внутри генератором акустических колебаний в виде сопла и резонатора, патрубков для подвода воздуха и жидкости, генератор акустических колебаний выполнен в виде конического сопла, соосного с корпусом и имеющего кольцевое дроссельное отверстие с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем диаметром d_{ct} и кольцевого объемного резонатора длиной h , образованного резонаторным стержнем и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе, при этом полость объемного резонатора отстоит от среза сопла на расстоянии b , а патрубок для подачи воздуха расположен перпендикулярно оси корпуса и соединен с кольцевой полостью, образованной валиком и внутренней поверхностью корпуса, при этом на валике закреплена обойма с

дроссельными отверстиями, соосными с кольцевым дроссельным отверстием, а также соосно закреплен резонаторный стержень, а распыляемая жидкость подается через патрубок, расположенный перпендикулярно оси корпуса в кольцевую полость, образованную кожухом и внешней поверхностью сопла, при этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом, а в другом торце, охватывающем коническое сопло, выполнены дроссельные отверстия, соосные с кольцевым дроссельным отверстием, при этом со стороны, противоположной объемному резонатору, предусмотрено регулировочное устройство в виде маховичка с сальником, которое установлено на свободном конце валика, к кожуху форсунки соосно прикреплен внешний диффузор, а к крепежному элементу кольцевого объемного резонатора с резонаторным стержнем соосно прикреплен внутренний перфорированный диффузор таким образом, что выходные сечения внешнего и внутреннего диффузоров лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси кольцевого объемного резонатора. 2 ил.



Фиг. 1

RU 2645889 C1

RU 2645889 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(52) CPC

F26B 3/12 (2006.01); F26B 17/10 (2006.01); B05B 17/04 (2006.01)

(21)(22) Application: 2017123013, 29.06.2017

(24) Effective date for property rights:
29.06.2017Registration date:
28.02.2018

Priority:

(22) Date of filing: 29.06.2017

(45) Date of publication: 28.02.2018 Bull. № 7

Mail address:

141191, Moskovskaya obl., g. Fryazino, ul. Gorkogo,
2, kv. 193, Kochetovu Olegu Savelevichu

(72) Inventor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(54) **CATALYSTS DRYING AND CALCINATION PLANT**

(57) Abstract:

FIELD: machine building; technological processes.

SUBSTANCE: invention relates to solutions drying method to produce a granular product having increased hygroscopicity. In a catalyst drying and calcining unit comprising a plunger pump for supplying the mother solution, an impurity separation filter, a spray dryer for drying and granulating the catalyst from the solution, battery cyclones to catch the finished product and send it to the screw or belt conveyor of the dried product, the return draft flow is sent to the Venturi scrubber to collect it into the tank from the bunker part of the scrubber as a slurry and from the drop catcher, and the pump supplies the solution to the scrubber, wherein the fan feeds the drying agent to the calcination unit through the heat generator, and the separator supplies the dried product to the pneumatic transport cyclone, wherein the calcination unit is designed to create a two-stage temperature mode of calcination and to provide a regulated catalyst holding time in each stage: first stage is provided by feeding the drying agent to the upper

part of the device, the vapor-gas medium contacting the catalyst particles is supplied to the lower part of the device, and the finished product enters the product cooler, wherein the scrubber with the drop catcher is intended for the final dust collection process of the return draft and cleaning of the drying agent discharged into the atmosphere, wherein the unit is equipped with a waste heat carrier purification system, a finished product cooling unit, a unit of dosed feed, transport of the product inside the installation, finished products bunker and other units that create the necessary infrastructure for a complete installation, wherein the wet initial product supplying system is made in the form of acoustic nozzles, each of which contains a housing with an internal acoustic oscillation generator in the form of a nozzle and a resonator, nozzles for supplying air and liquid, acoustic oscillation generator is made in form of conical nozzle coaxial with housing and having annular throttle opening with external diameter d_c formed by nozzle cut and resonator rod with diameter

Изобретение относится к способу сушки растворов с получением гранулированного продукта, обладающего повышенной гигроскопичностью.

Наиболее близким к заявленному объекту является способ получения гранулированного хлористого кальция безводного путем подачи в барабан порошкообразной фракции продукта (мелкая фракция + порошок после дробления), частично обезвоженного продукта и раствора (патент РФ №2326310, F26B 3/12, - прототип).

К недостаткам данного метода следует отнести прежде всего трудность управления процессом при наличии трех потоков продукта с различной влажностью: безводный порошок, частично обезвоженный кусковой продукт и раствор.

Недостатками устройства для осуществления гранулирования CaCl_2 являются значительные затраты, трудности управления процессом из-за большого числа входных потоков и низкая надежность процесса из-за значительных отложений в барабане.

Технический результат - повышение эффективности процессов сушки и прокалки. Это достигается тем, что в установке для сушки и прокалки катализатора, содержащей плунжерный насос для подачи исходного раствора, фильтр отделения примесей, распылительную сушилку, предназначенную для сушки и грануляции катализатора из раствора, батарейные циклоны для улавливания готового продукта и отправки его на шнековый или ленточный транспортер высушенного продукта, дымососом поток ретурна направляется в скруббер Вентури для сбора его в бак из бункерной части скруббера в качестве шлама и из каплеуловителя, а насосом осуществляется подача раствора в скруббер, при этом вентилятором через теплогенератор подается сушильный агент в прокалочный аппарат, а сепаратор осуществляет подачу высушенного продукта в циклон пневмотранспорта, причем прокалочный аппарат предназначен для создания двухступенчатого температурного режима прокалки и обеспечения регламентированного времени пребывания катализатора в каждой ступени: первая ступень обеспечивается подачей сушильного агента в верхнюю часть аппарата, парогазовая среда, контактирующая с частицами катализатора, подается в нижнюю часть аппарата, а готовый продукт поступает в охладитель продукта, при этом скруббер с каплеуловителем предназначен для окончательного процесса пылеулавливания ретурна и очистки выходящего в атмосферу сушильного агента, при этом установка оснащена системой очистки отработанного теплоносителя, блоком охлаждения готового продукта, узлом дозированного питания, транспортом продукта внутри установки, бункером готовой продукции и другими узлами, создающими необходимую инфраструктуру комплектной установки, при этом система подачи влажного исходного продукта выполнена в виде акустических форсунок, каждая из которых содержит корпус с размещенным внутри генератором акустических колебаний в виде сопла и резонатора, патрубков для подвода воздуха и жидкости, генератор акустических колебаний выполнен в виде конического сопла, соосного с корпусом и имеющего кольцевое дроссельное отверстие с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем диаметром $d_{ст}$ и кольцевого объемного резонатора длиной h , образованного резонаторным стержнем и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе, при этом полость объемного резонатора отстоит от среза сопла на расстоянии b , а патрубок для подачи воздуха расположен перпендикулярно оси корпуса и соединен с кольцевой полостью, образованной валиком и внутренней поверхностью корпуса, при этом на валике закреплена обойма с дроссельными отверстиями, соосными с кольцевым дроссельным отверстием, а также соосно закреплён резонаторный стержень, а распыляемая жидкость подается через патрубок,

расположенный перпендикулярно оси корпуса в кольцевую полость, образованную кожухом и внешней поверхностью сопла, при этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом, а в другом торце, охватывающем коническое сопло, выполнены дроссельные отверстия, соосные с кольцевым дроссельным отверстием, при этом со стороны, противоположной объемному резонатору, предусмотрено регулировочное устройство в виде маховичка с сальником, которое установлено на свободном конце валика, к кожуху форсунки соосно прикреплен внешний диффузор, а к крепежному элементу кольцевого объемного резонатора с резонаторным стержнем соосно прикреплен внутренний перфорированный диффузор таким образом, что выходные сечения внешнего и внутреннего диффузоров лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси кольцевого объемного резонатора.

На фиг. 1 представлена схема предложенной установки для сушки и прокалики микросферического катализатора крекинга, на фиг. 2 - схема пневматической акустической форсунки.

Установка для сушки и прокалики микросферического катализатора крекинга содержит плунжерный насос 1 для подачи исходного раствора, фильтр 2 отделения примесей; распылительную сушилку 3 с форсунками, расположенными в верхней части сушилки, предназначенную для сушки и грануляции катализатора из раствора, батарейные циклоны 4 для улавливания готового продукта и отправки его на шнековый или ленточный транспортер высушенного продукта. Дымососом 5 поток ретурра (нетоварной мелочи) направляется в скруббер Вентури 6 для сбора его в бак 10 из бункерной части скруббера в качестве шлама и из каплеуловителя 7. Насосом 8 осуществляется подача раствора в скруббер 6, а вентилятором 9 через теплогенератор подается сушильный агент в прокалочный аппарат 12. Сепаратор 11 осуществляет подачу высушенного продукта в циклон 13 пневмотранспорта. Теплогенератор предназначен для получения сушильного агента и имеет штуцера подвода воздуха и топлива и отвода сушильного агента в сушилку 3.

Акустическая форсунка (фиг.2) содержит цилиндрический корпус 16 с размещенным внутри генератором звуковых колебаний ультразвукового частотного диапазона, выполненного в виде конического сопла 25, соосного с корпусом 16 и имеющего кольцевое дроссельное отверстие 26 с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем 27 диаметром $d_{ст}$ и кольцевого объемного резонатора 29 длиной h , образованного резонаторным стержнем 27 и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе 28, при этом полость объемного резонатора 29 отстоит от среза сопла 25 на расстоянии b . Воздух под давлением подается через патрубок 18, расположенный перпендикулярно оси корпуса 16 в кольцевую полость 22, образованную валиком 19 и внутренней поверхностью корпуса 16. На валике 19 закреплена обойма 20 с дроссельными отверстиями 21, соосными с кольцевым дроссельным отверстием 26, а также соосно закреплена резонаторный стержень 27. Обойма 20 контактирует по скользящей посадке с цилиндрическим хвостовиком сопла 25. Распыляемая жидкость подается через патрубок 17, расположенный перпендикулярно оси корпуса 16 в кольцевую полость 30, образованную кожухом 23 и внешней поверхностью сопла 25, при этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом 16, а в другом торце, охватывающем коническое сопла 25, выполнены дроссельные отверстия 24, соосные с кольцевым дроссельным отверстием 26.

Для изменения степени распыла раствора в корпусе 16 со стороны, противоположной объемному резонатору 29, предусмотрено регулировочное устройство в виде маховичка 31 с сальником, которое установлено на свободном конце валика 19.

Для оптимальной работы форсунки должны соблюдаться следующие соотношения ее параметров:

отношение длины h кольцевого объемного резонатора 29 к расстоянию b от открытой поверхности полости объемного резонатора 29 до среза сопла 25 лежит в оптимальном интервале величин: $h/b=0,7\div 1,3$;

отношение внешнего диаметра d_p кольцевого объемного резонатора 29 к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня 27 лежит в оптимальном интервале величин: $d_p/d_{ст}=1,2\div 1,9$;

отношение диаметра d_c кольцевого дроссельного отверстия 26 сопла к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня 27 лежит в оптимальном интервале величин: $d_c/d_{ст}=1,1\div 1,7$.

К кожуху 23 форсунки соосно прикреплен внешний диффузор 32, а к крепежному элементу 28 кольцевого объемного резонатора 29 с резонаторным стержнем 27 соосно прикреплен внутренний перфорированный диффузор 33 таким образом, что выходные сечения внешнего и внутреннего диффузоров лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси кольцевого объемного резонатора 29.

Акустическая форсунка работает следующим образом.

Распыливающий агент, например воздух, подается по патрубку 18 в полость 22, затем через дроссельные отверстия 21 обоймы 20 в кольцевое дроссельное отверстие 26 с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем 27, и затем встречает на своем пути кольцевой объемный резонатор 29. В результате прохождения резонатора 29 распыливающим агентом (например воздухом) в последнем возникают пульсации давления, создающие акустические колебания, частота которых зависит от параметров резонатора. Акустические колебания распыливающего агента способствуют более тонкому распыливанию жидкости, подаваемой через патрубок 17 в полость 30, образованную кожухом 23 и внешней поверхностью сопла 25, откуда она попадает на дроссельные отверстия 24 в торце кожуха 23 и затем дробится под воздействием акустических колебаний воздуха на мелкие капли, в результате чего образуется факел распыленного раствора с воздухом, концевой угол которого определяется величиной угла наклона конической поверхности сопла 25. Опыты показали, что при давлении воздуха 100 кПа средний диаметр капель составляет 90 мкм, при увеличении давления воздуха примерно в 4 раза (до 400 кПа) средний диаметр капель уменьшается незначительно и составляет 87 мкм.

Прокалочный аппарат 12 предназначен для создания двухступенчатого температурного режима прокалики и обеспечения регламентированного времени пребывания катализатора в каждой ступени: 1-я ступень обеспечивается подачей сушильного агента в верхнюю часть аппарата, парогазовая среда, контактирующая с частицами катализатора, подается в нижнюю часть аппарата, а готовый продукт поступает в охладитель продукта 14. Скруббер Вентури 15 с каплеуловителем предназначен для окончательного процесса пылеулавливания ретур и очистки выходящего в атмосферу сушильного агента. Установка оснащена системой очистки отработанного теплоносителя, блоком охлаждения готового продукта, узлом дозированного питания, транспортом продукта внутри установки, бункером готовой продукции и другими узлами, создающими необходимую инфраструктуру комплектной установки.

Установка для сушки и прокалики катализатора работает следующим образом.

Качество катализатора окончательно формируется в прокалочном аппарате 12. Использование благоприятных физико-механических свойств микросфер продукта, в

частности их высокой сыпучести, при разработке колонного аппарата 12 с кондуктивной передачей тепла катализатору позволило реализовать три необходимых условия качественного проведения процесса, чего не удавалось сделать прежде в условиях колонны с конвективным режимом прокалки:

- 5 - двухступенчатый температурный режим;
- регламентированное время пребывания катализатора в каждой ступени;
- парогазовая среда, контактирующая с частицами катализатора.

Техническая характеристика предложенной установки: производительность по готовому продукту - 500 кг/ч; расход газа - 1280 м³/ч; установленная мощность - 700 кВт.

Установка характеризуется энергоэкономным процессом благодаря теплоиспользованию отработанного теплоносителя прокалочной печи в качестве сушильного агента.

Одним из весьма эффективных катализаторов при переработке нефти является алюмосиликатный микросферический катализатор. В предложенной установке разработана новая конструкция распылительной сушильной камеры: изменение системы газораспределения с локальным подводом теплоносителя к каждой форсунке, а также замена метода диспергирования создали условия для получения укрупненного и более однородного грансостава при равномерной термической обработке диспергированных частиц в сушилке.

Возможен вариант, когда к внешнему диффузору 32 соосно прикреплен дополнительный рассекатель потока, выполненный в виде цилиндрической обечайки 34, на торцевой части которой со стороны, противоположной диффузору 32, закреплена перфорированная пластина 35.

(57) Формула изобретения

Установка для сушки и прокалки катализатора, содержащая плунжерный насос для подачи исходного раствора, фильтр отделения примесей, распылительную сушилку, предназначенную для сушки и грануляции катализатора из раствора, батарейные циклоны для улавливания готового продукта и отправки его на шнековый или ленточный транспортер высушенного продукта, дымососом поток ретура направляется в скруббер Вентури для сбора его в бак из бункерной части скруббера в качестве шлама и из каплеуловителя, а насосом осуществляется подача раствора в скруббер, при этом вентилятором через теплогенератор подается сушильный агент в прокалочный аппарат, а сепаратор осуществляет подачу высушенного продукта в циклон пневмотранспорта, причем прокалочный аппарат предназначен для создания двухступенчатого температурного режима прокалки и обеспечения регламентированного времени пребывания катализатора в каждой ступени: первая ступень обеспечивается подачей сушильного агента в верхнюю часть аппарата, парогазовая среда, контактирующая с частицами катализатора, подается в нижнюю часть аппарата, а готовый продукт поступает в охладитель продукта, при этом скруббер с каплеуловителем предназначен для окончательного процесса пылеулавливания ретура и очистки выходящего в атмосферу сушильного агента, при этом установка оснащена системой очистки отработанного теплоносителя, блоком охлаждения готового продукта, узлом дозированного питания, транспортом продукта внутри установки, бункером готовой продукции и другими узлами, создающими необходимую инфраструктуру комплектной установки, отличающаяся тем, что система подачи влажного исходного продукта выполнена в виде акустических форсунок, каждая из которых содержит корпус с

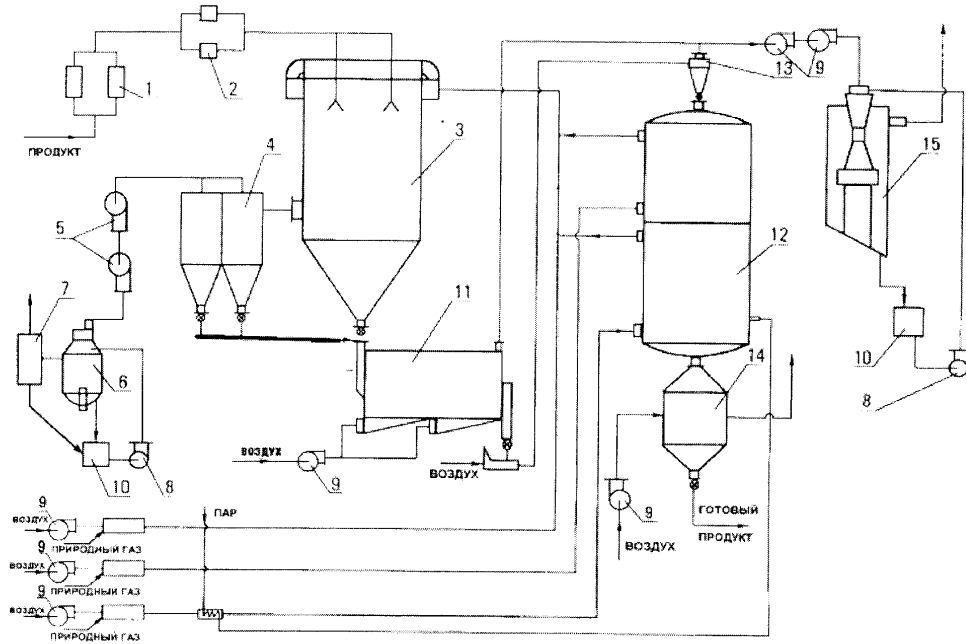
размещенным внутри генератором акустических колебаний в виде сопла и резонатора, патрубков для подвода воздуха и жидкости, генератор акустических колебаний выполнен в виде конического сопла, соосного с корпусом и имеющего кольцевое дроссельное отверстие с внешним диаметром d_c , образованное срезом сопла и резонаторным стержнем диаметром $d_{ст}$ и кольцевого объемного резонатора длиной h , образованного резонаторным стержнем и цилиндрической полостью с внешним диаметром d_p в крепежном элементе, при этом полость объемного резонатора отстоит от среза сопла на расстоянии b , а патрубок для подачи воздуха расположен перпендикулярно оси корпуса и соединен с кольцевой полостью, образованной валиком и внутренней поверхностью корпуса, при этом на валике закреплена обойма с дроссельными отверстиями, соосными с кольцевым дроссельным отверстием, а также соосно закреплена резонаторный стержень, а распыляемая жидкость подается через патрубок, расположенный перпендикулярно оси корпуса в кольцевую полость, образованную кожухом и внешней поверхностью сопла, при этом один торец кожуха выполнен сплошным и связан с корпусом, а в другом торце, охватывающем коническое сопло, выполнены дроссельные отверстия, соосные с кольцевым дроссельным отверстием, при этом со стороны, противоположной объемному резонатору, предусмотрено регулировочное устройство в виде маховичка с сальником, которое установлено на свободном конце валика, а отношение длины h кольцевого объемного резонатора к расстоянию b от открытой поверхности полости объемного резонатора до среза сопла лежит в оптимальном интервале величин: $h/b=0,7\div 1,3$; отношение внешнего диаметра d_p кольцевого объемного резонатора к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня лежит в оптимальном интервале величин: $d_p/d_{ст}=1,2\div 1,9$; отношение диаметра d_c кольцевого дроссельного отверстия сопла к диаметру $d_{ст}$ внешней цилиндрической поверхности резонаторного стержня лежит в оптимальном интервале величин: $d_c/d_{ст}=1,1\div 1,7$, к кожуху форсунки соосно прикреплен внешний диффузор, а к крепежному элементу кольцевого объемного резонатора с резонаторным стержнем соосно прикреплен внутренний перфорированный диффузор таким образом, что выходные сечения внешнего и внутреннего диффузоров лежат в одной плоскости, перпендикулярной оси кольцевого объемного резонатора, к внешнему диффузору акустической форсунки соосно прикреплен дополнительный рассекающий поток, выполненный в виде цилиндрической обечайки, на торцевой части которой со стороны, противоположной диффузору, закреплена перфорированная пластина.

35

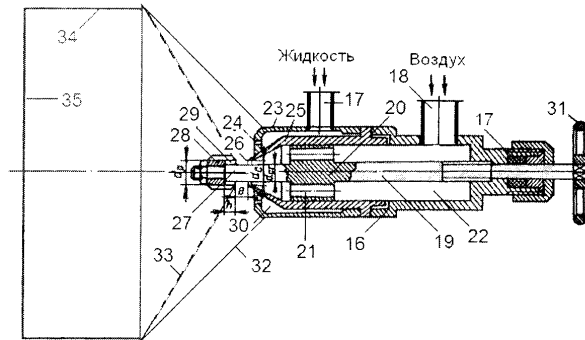
40

45

УСТАНОВКА ДЛЯ СУШКИ И ПРОКАЛКИ КАТАЛИЗАТОРОВ



Фиг.1



Фиг.2