

Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К П А Т Е Н Т У

(11) 955846

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 200380 (21) 2897653/28-13

(23) Приоритет - (32) 21.03.79

(31) RI-703 - (33) ВНР

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

A 23 J 1/16

C 02 F 1/02

Опубликовано 300882. Бюллетень № 32

(53) УДК 628.3  
(088.8)

Дата опубликования описания 300882

(72) Авторы  
изобретения

Иностранцы  
Иштван Такач, Дьердь Керей, Петер Рудольф, Янош Иллеш,  
Бела Сабо, Эндре Верешкеи, Золтан Банаш, Дьюла Бошита  
и Ласло Чебе  
(ВНР)

(71) Заявитель

Иностранное предприятие  
"Рихтер Гадеон Ведьесети Льяр РТ"  
(ВНР)

(54) СПОСОБ ВЫДЕЛЕНИЯ БЕЛКА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД,  
СОДЕРЖАЩИХ ЖИРОБЕЛКОВЫЕ ПРИМЕСИ И УСТАНОВКА  
ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

2 РПФК

Изобретение относится к мясной промышленности, в частности к технике выделения белка из сточных вод, преимущественно из сточных вод мясокомбината, содержащих жиробелковые примеси.

Известен способ выделения белка из сточных вод мясокомбината, содержащих жиробелковые примеси, предусматривающий обработку вод веществом для осаждения белков, нагревание, определение осадка и высушивание [1].

Известна также установка для выделения белка из сточных вод, содержащих жиробелковые примеси, включающая сборную емкость, фильтр и сушилку [2].

Однако с помощью известного способа и установки для выделения белка из сточных вод мясокомбината интенсивность выделения из взвесей, коллоидных растворов и суспензий при помощи тепловой обработки и/или обезвоженных твердых веществ невысокая. Кроме того, находящиеся в твердой фазе белки и другие вещества могут разрушаться, содержащийся в них жир неполностью выделяется из обрабатываемого материала во время процесса

без дополнительной ступени обезжиривания.

Цель изобретения - интенсификация процесса и создание установки для его осуществления, имеющей высокую производительность.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу выделения белка из сточных вод, содержащих жиробелковые примеси предусматривающему обработку вод веществом для осаждения белков, нагревание, отделение осадка и высушивание, нагревание проводят в две стадии, первую из которых ведут в течение 12-х мин при 50-125°C, а вторую - 7-15 мин при 50-125°C, а отделение осадка осуществляют фильтрованием в насыщенной паром камере при этой же температуре в течение 3-15 мин.

При этом высушивание ведут потоком газа с температурой 100-180°C в течение 20-40 мин.

Перед нагреванием сточные воды подвергают гомогенизации.

Нагревание в течение первых двух минут ведут острым паром под давлением 0,2-0,6 ати.

При этом во время фильтрования сточные воды промывают водой при 75-90°С.

Указанная цель достигается также тем, что установка для выделения белка из сточных вод, содержащих жиробелковые примеси, включающая сборную емкость, фильтр и сушилку, снабжена последовательно установленными между сборной емкостью и фильтром устройством для предварительного нагревания и устройством для термической обработки вод, а также винтовым шнеком и дозирующим устройством, расположенными между фильтром и сушилкой.

При этом сборная емкость снабжена мешалкой и рециркуляционным трубопроводом с насосом.

Кроме того, сборная емкость и устройство для предварительного нагревания соединены между собой трубопроводом с вмонтированным в нем насосом, а между последним и сборной емкостью расположены емкость для промывной воды и приспособление для дозирования вещества, используемого для осаждения белков.

При этом устройство для предварительного нагревания состоит из вертикально расположенных одна в другой труб, внутренняя из которых является перфорированной и имеет изогнутый сплошной конец, а наружная выполнена с расширением в верхней части.

Фильтр состоит из двух частей, одна из которых выполнена в виде усеченного конуса, установленного с возможностью вращения, а другая состоит из соединенных между собой звеньев, имеющих в поперечном сечении форму многоугольника, а их продольные оси образуют зигзагообразную линию, причем в месте соединения частей выполнено отверстие, эксцентрично расположенное относительно оси вращения конуса.

При этом сушилка представляет собой горизонтально расположенный цилиндр, внутри которого установлены чередующиеся между собой диски, одни из которых снабжены скребками, а другие - катками, причем диски со скребками имеют отверстия у вала, а диски с катками - отверстия по периферии.

Кроме того, установка снабжена устройством для поглощения запахов, соединенным с фильтром и промывным приспособлением, связанным с сушилкой.

На фиг. 1 схематично изображена установка для выделения белка из сточных вод мясокомбината; на фиг. 2 - устройство для предварительного нагревания и термической обработки вод.

Установка включает сборную емкость 1 с подводным патрубком 2 и рециркуляционным трубопроводом 3 с насосом 4 и мешалкой 5, фильтр, сушилку, последовательно установленные между сборной емкостью 1 и фильтром, устройство для предварительного нагревания и устройство 6 для термической обработки вод и расположенные между фильтром и сушилкой винтовой шнек 7 и дозирующее устройство 8. Сборная емкость 1 и устройство для предварительного нагревания вод соединены между собой трубопроводом 9 с вмонтированным в нем насосом 10, а между насосом 10 и сборной емкостью 1 расположены емкость 11 для промывной воды и приспособление 12 для дозирования вещества, используемого для осаждения белков.

Устройство для предварительного нагревания вод состоит из расположенных одна в другой внутренней и наружной труб 13 и 14, при этом внутренняя труба 12 является перфорированной с отверстиями 15, а наружная труба 14 выполнена с расширением 16 в верхней части.

Фильтр состоит из двух частей, одна из которых выполнена в виде усеченного конуса 17, установленного с возможностью вращения, а другая состоит из соединенных между собой звеньев 18-20, имеющих в поперечном сечении форму многоугольника, а их продольные оси образуют зигзагообразную линию. В месте соединения частей фильтра выполнено отверстие 21, эксцентрично расположенное относительно оси вращения конуса 17. Боковые поверхности конуса 17 и звеньев 18-20 частично образованы фильтрующей поверхностью 22. Нижняя часть конуса выполнена в виде ванны 23 с патрубком 24 для удаления фильтрата. В верхней части фильтра смонтировано промывочное приспособление, состоящее из трубопровода 25 с размещенными на нем распылительными головками 26, предназначенное для промывания наружной поверхности полого элемента 27, при этом в качестве промывочной жидкости используют воду, водяной пар, воду под высоким давлением или сжатый воздух.

Установка снабжена устройством 28 для поглощения запахов, соединенным с фильтром, в качестве которого может быть использован скруббер, абсорбер и т.п.

Сушилка представляет собой горизонтально расположенный цилиндр 29, внутри которого установлены чередующиеся между собой диски 30 со скребками 31 и диски 32 с катками 33, при этом диски 30 имеют отверстия 34 у вала (не показан), а диски 32 - отверстия 35 по периферии. Количество

скребков или катков на каждом диске может быть до четырех, при этом они расположены на дисках под углом  $90^\circ$ . В середине сушилки укреплен пылеуловитель с мешком для улавливания пыли (не показан), соединенный трубопроводом 36 с устройством 28 для поглощения запахов. По обоим сторонам сушилки имеются патрубки 37 и 38 для подвода сухого газа. Для разгрузки продукта имеется труба 39, в которой укреплен лопастной дозатор 40.

Устройства для термической обработки и для предварительного нагревания вод соединены трубопроводом 41, связанным с блоком 42 регулирования, а устройство для термической обработки вод посредством трубопровода 43 соединено с фильтром.

Способ осуществляют следующим образом.

Водную суспензию сточных вод, преимущественно сточных вод мясокомбината, содержащих жиробелковые примеси с содержанием твердых веществ примерно 2-5% направляют в сборную емкость 1 и с помощью насоса 4 и/или мешалки 5 подвергают гомогенизации для предотвращения коагуляции не представляющих ценности попутных веществ, которые затем при фильтровании легко удаляются путем промывания и удаления с фильтратом. Затем материал насосом 10 перекачивают в устройство для предварительного нагревания, в котором через перфорированную трубу 13 в течение 2-х мин в материал подают пар под давлением 0,2-0,4 ати при  $50-125^\circ\text{C}$ . За счет воздействия тепла компоненты материала (белки) теряют их гидрофильно-коллоидные свойства. Если жидкость содержит фармакологически ценные вещества, такие как гепарин, то он выделяется полностью в связанной форме с коагулируемыми белками и затем отделяется путем фильтрования.

Далее материал подают в устройство 6 для термической обработки, где подвергают обработке при  $50-125^\circ\text{C}$  в течение 7-15 мин, при этом выделяющиеся хлопья частиц увеличиваются, они гидрофильны и поэтому частично теряют способность к коагуляции, но становятся "тверже" и вследствие этого в последующем могут быть легко отделены.

В процессах нагревания уничтожается много бактерий, в слипшихся частицах происходит их обезвреживание.

Затем по трубопроводу 43 материал подают в фильтр, при этом фильтрование проводят при  $50-125^\circ\text{C}$  в насыщенной паром камере 44 в течение 8-15 мин. В конусе 17 материал предварительно обезвреживают. В звеньях 18-20 фильтра мокрую массу материала подвергают поперечным возвратно-пос-

тупательным движениям и медленному поступательному движению, за счет чего масса делится на отдельные части, при этом фильтрующая поверхность 22 непрерывно очищается и заменяется новой. В полой элементе 27 материал разделяется на две фракции: фильтрат и отфильтрованный остаток с содержанием 15-35% сухих веществ.

Вместе с фильтратом, собираемым в ванне 23 и удаляемым через патрубок 24, удаляются не агрегированные и попутные балластные вещества, например большая часть расплавленного жира.

Ценные составные части исходного материала, примерно 97-99%, связываются с коагулирующим белком. Попутное вещество (жир) находится в фильтрате в жидком состоянии и при колебательном движении массы материала удаляется в большей части в полой элементе 27. Удаляемые через трубу 45 винтового шнека 7 частицы обрабатываемого материала имеют довольно большие размеры.

Жир от фильтрата, выходящего через патрубок 24, отделяют с помощью сепаратора (не показан) или охлаждением. Обезжиренный фильтрат в качестве промывной жидкости может быть путем рециркуляции возвращен на вход в полой элемент 27. Поднимающийся в камере 44 пар конденсируется и удаляется вместе с фильтратом. Не подвергающаяся конденсации часть по трубопроводу 46 направляется в устройство 28 для поглощения запахов. Промывное приспособление используют для непрерывного впрыскивания через распылительные головки 26 во время процесса фильтрования химикатов для химической обработки материала или для подвода горячей воды при обезжиривании.

Затем отфильтрованный материал подвергается контактной и тепловой обработке в сушилке, где за счет разделения последней дисками 30 и 32 время пребывания материала увеличивается, так как частицы материала двигаются по пути от стелы цилиндра 29 и затем обратно. Через патрубки 37 и 38 подается внутрь сушилки сухой воздух, высушивание ведут под давлением с температурой  $100-180^\circ\text{C}$  в течение 20-40 мин, при этом катки 33 соскребают материал к внутренней стенке и подсушенный там материал удаляется скребками 31 и распределяется в потоке воздуха. Катки 33 служат также для измельчения отделившегося от стенки материала до частиц заданного размера, при этом размер частиц регулируют установкой заданного расстояния катков от стенки цилиндра 29. Выходной воздух очищается в пылеуловителе (не показан) и

в устройстве 28 для поглощения запахов.

Готовый продукт выходит из сушилки через лопастной дозатор, имеет 90% сухих веществ с равномерным размером частиц, при этом количество микроорганизмов составляет всего  $10^2$ - $10^4$  зародышей/г и далее посредством применения воздушных фильтров (не показаны) это количество зародышей доводят до нескольких спор на грамм.

**Пример 1.** На мясоперерабатывающем предприятии при мокром вытапливании спинного шпика посредством пара при  $92-96^\circ\text{C}$  в декантере отделяют материал, содержащий белок, большое количество жира и воды, при этом жир составляет 25-50% общего содержания твердых веществ, а вода - 60-70% от всего веса.

К этому материалу добавляют воду с температурой  $82^\circ\text{C}$  и разбавленный материал перекачивают в сборник. Содержание сухих веществ в материале регулируют в пределах 5-15%. Посредством насоса для шлама или взвеси обеспечивают постоянную циркуляцию жидкости для ее гомогенизации и увеличения поверхности кускового материала и, тем самым, лучшего обезжиривания.

Гомогенизированную жидкость дозируют насосом подают в устройство для предварительного нагревания, в котором путем подвода в течение 30 с пара под давлением 0,5 ати нагревают до  $92-96^\circ\text{C}$ , затем этот материал выдерживают в спиральном трубопроводе 8 мин при этой же температуре.

Основная масса жира при термообработке плавится и смешивается с кипящей водой, при этом частицы за счет тепловой обработки продолжают коагуляцию и агрегацию и приобретают способность отделяться на фильтре.

Сцепившиеся частицы непрерывно отделяются в водосодержащий жир на гравитационном фильтре в атмосфере пара при  $90^\circ\text{C}$ . Во время фильтрования осуществляют промывку водой при  $82^\circ\text{C}$ , подаваемой сверху через распылительные головки промывного приспособления.

Жирсодержащий фильтрат обрабатывают далее известным способом, а освобожденный от большей части своего жира белоксодержащий материал подвергают непрерывной сушке воздухом при  $140-150^\circ\text{C}$  в течение 35 мин в сушилке. Качество материала при такой температуре не ухудшается. Готовый продукт имеет следующие компоненты, %: влага 7,8, белок 79,7, перевариваемый белок 97,4 (общее содержание белка), жир 11,8. Количество зародышей в грамм 1500.

Готовый продукт хорошо сохраняется, может дешево транспортироваться, имеет небольшое содержание зародышей и низкое содержание жира, содержание перевариваемого белка высокое. Готовый продукт пригоден для использования в качестве корма для животных.

**Пример 2.** Прямые кишки крупного рогатого скота, собираемые на мясоперерабатывающем предприятии, измельчают на промышленном волчке с диаметром отверстий 6-8 мм. Измельченное сырье содержит, примерно, 17% сухих веществ и водой  $15-25^\circ\text{C}$  смывается в емкость. К этому сырью добавляют воду до содержания твердых веществ в суспензии 4-7% и подвергают длительной рециркуляции с помощью шламowego насоса для гомогенизации. Гомогенизованный материал подают к устройству для предварительного нагревания, в котором нагревают паром при 0,5 ати. до  $87-93^\circ\text{C}$ , и направляют в устройство для термической обработки, где выдерживают при этой же температуре 12 мин, при этом частицы теряют свой гидрофильный характер и становятся нерастворимыми в воде, теряют часть структурной воды и агрегируют до образования хорошо отфильтровываемых эластичных частиц. Основная часть жира плавится и образует с водой водную эмульсию, микроорганизмы в большей части уничтожаются. Коагулянт, содержащий большую часть белков, отделяется в паровой камере фильтрацией при  $90^\circ\text{C}$  от жира, содержащего в незначительных количествах белковые гидролизаты (перлины, пептиды). Во время фильтрования сверху проводят промывку водой при  $80^\circ\text{C}$  для удаления оставшегося жира.

Отфильтрованный материал высушивают по примеру 1.

Конечный продукт имеет следующие компоненты, %: влага 9,2; жир 9,7; белок 72,4; перевариваемый белок (общий белок) 96,2. Количество зародышей на 1 г 3500.

Конечный продукт обладает высокой способностью к хранению, высоким качеством, содержит небольшое количество микроорганизмов, небольшое количество жира и большое количество перевариваемого белка. Продукт может быть эффективно использован в качестве корма для животных. Вследствие многократной термической обработки и процессу фильтрации исключается предварительное удаление экспериментов из прямой кишки.

**Пример 3.** Непрерывно собираемую на мясоперерабатывающем предприятии кровь животных подвергают свертыванию, например с помощью хлорида кальция, и осторожно измельчают на кусочки размером 10-15 мм, затем

смешивают с водой при 85°C и полученную массу или взвесь вновь нагревают в устройстве для предварительного нагревания острым паром при 0,5 ати до 95-100°C. Затем при этой же температуре материал выдерживают в течение 8 мин в устройстве для термической обработки, при этом белок свернувшейся крови за счет воздействия тепла герметизируется во время термообработки гидрофильность, образуя эластичные частицы, которые могут хорошо фильтроваться. Отделяющийся при фильтровании коагулят содержит 25% сухих веществ (первоначальное содержание в крови сухих веществ 19%). Искользованный для ускорения свертывания крови химикат удаляется вместе с фильтратом. Отфильтрованный материал подвергают сушке при 120-180°C на входе и при 80-85°C на выходе в течение 25 мин.

Конечный продукт содержит следующие компоненты, %: сухие вещества 90; вода 8,7; жир 0,4; белок 89,2; перевариваемый белок (общий белок) 98,0. Количество зародышей на 1 г 4800.

Полученный гранулят прочен, обладает высокой способностью к хранению и может быть использован как корм для животных.

Предлагаемый способ обеспечивает получение высококачественного продукта с содержанием влаги 5-15%. Используемая для осуществления способа установка образует замкнутую систему, очистка материала производится при условиях отсутствия разложения и образования запахов. Размножение микроорганизмов и ферментная деятельность в самом начале процесса подавляются путем быстрого нагревания. В замкнутой системе установки ферментная деятельность во время проведения всего процесса затормаживается, процесс обезжиривания осуществляется автоматически и конечный продукт выделяется в форме аморфных зерен с высокой удельной поверхностью, постоянным составом и способным к длительному хранению.

Применяемые аппараты просты по своей конструкции, для управления установкой требуется небольшое количество обслуживающего персонала, капитальные расходы на сооружение установок невысокие, и также невысокий расход энергии.

#### Формула изобретения

1. Способ выделения белка из сточных вод, содержащих жиробелковые примеси, предусматривающий обработку вод веществом для осаждения белков,

нагревание, отделение осадка и высушивание, отличающийся тем, что, с целью интенсификации процесса, нагревание проводят в две стадии, первую из которых ведут в течение 12 мин при 50-125°C, а вторую - 7-15 мин при 50-125°C, а отделение осадка осуществляют фильтрованием в насыщенной паром камере при этой же температуре в течение 8-15 мин.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что высушивание ведут потоком газа с температурой 100-180°C в течение 20-40 мин.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что перед нагреванием сточные воды подвергают гомогенизации.

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что нагревание в течение первых двух минут ведут острым паром под давлением 0,2-0,6 ати.

5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что во время фильтрования сточные воды промывают водой при 75-90°C.

6. Установка для осуществления способа по п. 1, включающая сборную емкость, фильтр и сушилку, отличающаяся тем, что, с целью повышения производительности, она снабжена последовательно, установленными между сборной емкостью и фильтром устройством для предварительного нагревания и устройством для термической обработки вод, а также винтовым шнеком и дозирующим устройством, расположенными между фильтром и сушилкой.

7. Установка по п. 6, отличающаяся тем, что сборная емкость снабжена мешалкой и рециркуляционным трубопроводом с насосом.

8. Установка по п. 6, отличающаяся тем, что сборная емкость и устройство для предварительного нагревания соединены между собой трубопроводом с вмонтированным в нем насосом, а между последним и сборной емкостью расположены емкость для промывной воды и приспособление для дозирования вещества, используемого для осаждения белков.

9. Установка по п. 6, отличающаяся тем, что устройство для предварительного нагревания состоит из вертикально расположенных одна в другой труб, внутренняя из которых является перфорированной и имеет изогнутый сплошной конец, а наружная выполнена с расширением в верхней части.

10. Установка по п. 6, отличающаяся тем, что фильтр состоит из двух частей, одна из которых выполнена в виде усеченного конуса, установленного с возможностью враще-

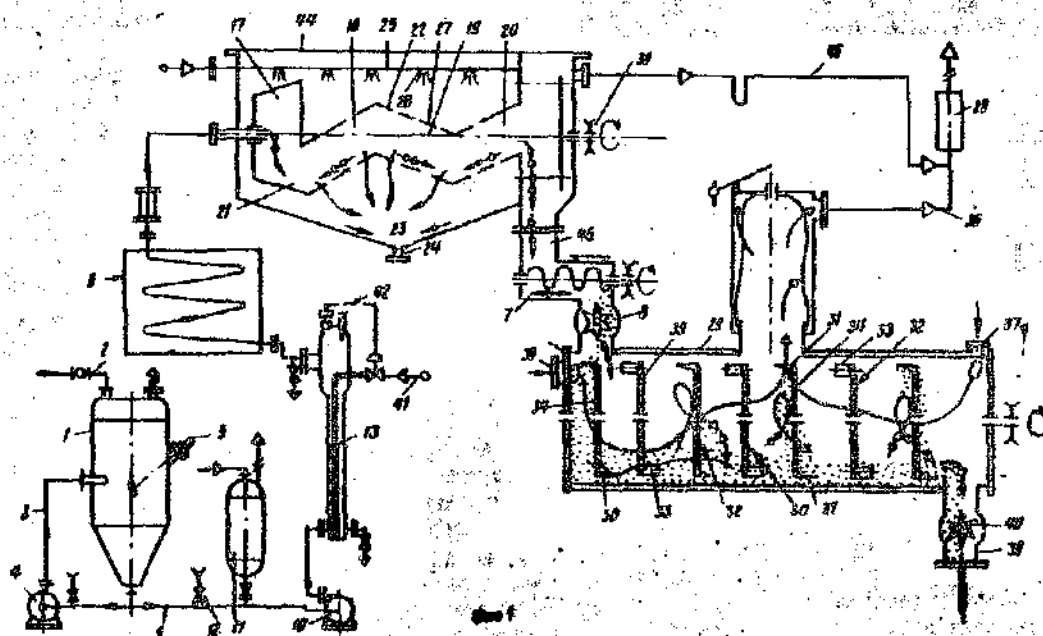
ния, а другая состоит из соединенных между собой звеньев, имеющих в поперечном сечении форму многоугольника, а их продольные оси образуют зигзагообразную линию, причем в месте соединения частей выполнено отверстие, эксцентрично расположенное относительно оси вращения конуса.

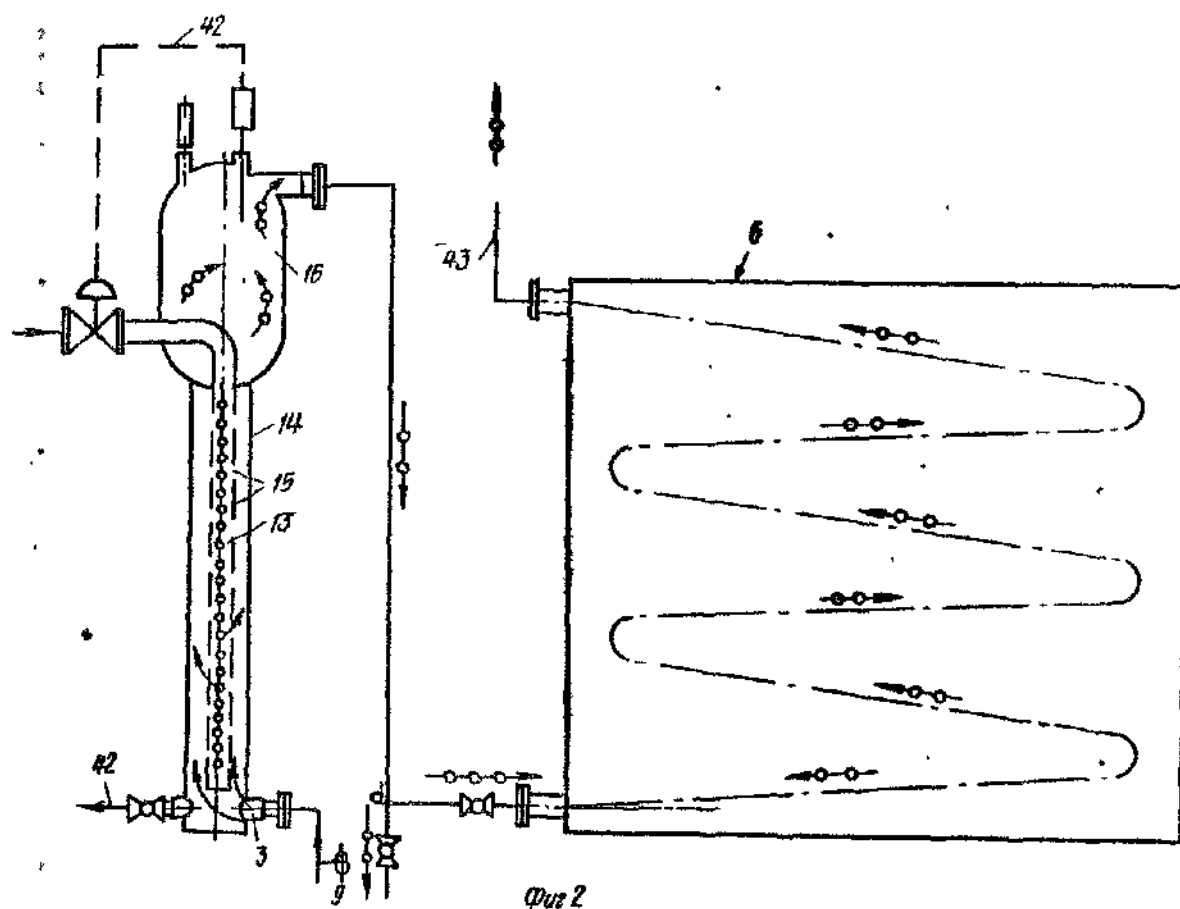
11. Установка по п. 6, отличающаяся тем, что сушилка представляет собой горизонтально расположенный цилиндр, внутри которого установлены чередующиеся между собой диски, одни из которых снабжены скребками, а другие - катками, причем диски со скребками имеют отверстие у вала, а диски с катками - отверстия по периферии.

12. Установка по п. 6, отличающаяся тем, что она снабжена устройством для поглощения запахов, соединенным с фильтром и промывным приспособлением, связанным с сушилкой.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Обзорная информация. Серия "Мясная промышленность". Использование физико-химических способов в предварительной очистке сточных вод мясокомбинатов. М., 1977, № 23, с. 26.
2. Экспресс-информация. "Мясная промышленность", М., 1975, № 6, с. 15-14.





Составитель И. Кутукова  
 Редактор Н. Кешеля Техред М. Гергель Корректор М. Шароши

Заказ 6488/78 Тираж 570 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

филиал ППИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

