

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039166**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.12.13

(51) Int. Cl. **A01F 25/08** (2006.01)

(21) Номер заявки
202092664

(22) Дата подачи заявки
2020.12.04

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ ЗЕРНА

(31) **2020115944**

(32) **2020.05.15**

(33) **RU**

(43) **2021.11.30**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "СЕВЕРО-
ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Дондоков Юрий Жигмитович,
Аммосов Иннокентий Николаевич,
Климов Сергей Михайлович,
Друзьянова Варвара Петровна,
Филиппов Дмитрий Васильевич,
Дринча Василий Михайлович (RU)**

(74) Представитель:
Винокуров А.А. (RU)

(56) BY-C1-10147
UA-U-34740
UA-U-37055
WO-A1-0156364
DE-A1-3938712

(57) Изобретение относится к устройствам для вентилирования атмосферным подогретым воздухом или газовойдушной смесью зерновых материалов в напольных зернохранилищах, закрытых помещениях или складированных в виде бурта на открытых токах и может быть использовано в сельском хозяйстве, мукомольно-элеваторной, комбикормовой и др. отраслях народного хозяйства. Устройство для дифференцированного вентилирования зерна в зернохранилище, включающее напольную, горизонтально установленную перфорированную трубчатую конструкцию с установленными на воздушные тройники вертикальными перфорированными трубчатыми элементами, соединенными с вентилятором через воздухоподводящие патрубки, отличается тем, что трубчатая конструкция 3 и трубчатый элемент 19 выполнены телескопическими, причем для трубчатого элемента 19 - с возможностью выдвижения вверх, для чего верхняя штанга телескопического устройства трубчатого элемента 19 снабжена ручкой 20, кроме того, горизонтальные входной 6 и выходной 7 патрубки воздушного тройника 5 выполнены перфорированными и снабжены опорными ножками 14, при этом во внутренней полости входного патрубка 6 тройника 5 установлена дугообразная подпружиненная воздушная заслонка 15, соединенная тросиком 17, свободный конец которого выведен через внутреннюю полость трубчатой конструкции 3 вне зернового слоя, а в выходном патрубке 7 тройника 5 установлена плоская воздушная заслонка 18 с возможностью вертикального перемещения, при этом трубчатые конструкции 3 расположены по площади 8 зернохранилища параллельными рядами 4, расстояние между которыми соответствует высоте зернового слоя в зернохранилище, а расстояние l_2 между трубчатыми элементами 19 в ряду 4 трубчатой конструкции 3 соответствует расстоянию l_1 между рядами 4, причем трубчатые элементы 19 в соседних рядах 4 трубчатых конструкций 3 установлены в шахматном порядке. Кроме того, телескопические части вертикальных трубчатых элементов 19 имеют равную длину. Кроме того, телескопические части вертикальных трубчатых элементов 19 имеют равную длину. Кроме того, вертикальный трубчатый элемент 19 снабжен ремнем 21 с метрической шкалой, один конец которого привязан к ручке 20 телескопической штанги, а другой конец выведен на поверхность зернового слоя. Использование настоящего изобретения позволяет дифференцированно вентилировать зерно по площади зернохранилища путем регулирования воздушного распределения, обеспечивает повышение эффективности и снижение затрат при вентилировании зерновых материалов.

039166 B1

039166 B1

Изобретение относится к устройствам для вентилирования атмосферным подогретым воздухом или газозвушной смесью зерновых материалов в напольных зернохранилищах, закрытых помещениях или складированных в виде бурта на открытых токах и может быть использовано в сельском хозяйстве, мукомольно-элеваторной, комбикормовой и др. отраслях народного хозяйства.

Известно устройство для вентилирования зерна (см. US № 2903955, кл. B65D 88/74, B65D 88/00, опубл. 15.09.1959), включающее вертикальные с перфорированной нижней частью колонки, с воздухозаборной верхней галереей и всасывающим вентилятором. Колонки вставляют в заполненное хранилище путем локального извлечения зернового материала.

Большая трудоемкость при установке колонок в уже сформированную зерновую насыпь из-за необходимости локального извлечения зернового материала в зоне установки колонок, большое количество трубопроводов в зерновых насыпях, причем высота слоя зерна может быть больше 5 м, и низкая эффективность устройства при вентилировании высоких зерновых слоев (до 10 м), так как вставить колонки в зерновой слой до требуемой глубины не представляется возможным, в результате чего нижние слои зерна продуваются недостаточно, определяют основные недостатки известного устройства.

Устройство для вентилирования зерна (см. RU № 2578536, кл. A01F 25/08, опубл. 27.03.2016) включает всасывающий вентилятор, соединенный через общий воздуховод с вентиляционными колонками, нижняя часть которых перфорирована. При этом колонки вставляются в сформированную насыпь при помощи дополнительной вспомогательной трубы.

Известное устройство также малоэффективно при применении в зерновых насыпях с высотой слоя зерна, меньшей 2 м, а также характеризуется неудобствами и низкой эффективностью на этапах загрузки и разгрузки зернохранилища, так как для колонок с постоянной перфорированной частью требуется погружение ее на оптимальную глубину в зерновой слой во избежание прорыва воздушного потока в зонах, близких к колонке, и отсутствие вентилирования в более дальних зонах от колонок, а в момент загрузки или выгрузки зерна из хранилища обеспечить оптимальную толщину зернового слоя для покрытия перфорированной части колонок зачастую не представляется возможным.

Известно устройство для вентилирования зерна вертикальными колонками, расставляемыми предварительно до засыпки зерна на полу в горизонтальных хранилищах. В верхней части колонок устанавливаются вентиляторы, которые могут работать во всасывающем или нагнетательном режимах (см. Дондов Ю.Ж., Аммосов И.Н., Дринча В.М. Обоснование процесса охлаждения зерна вертикальными аэрационными колонками. Кормопроизводство. 2019, № 1, с. 36-37).

Однако расставлять колонки в хранилища при отсутствии зерна - процесс трудоемкий и требует от операторов выполнения специальных требований техники безопасности. Кроме того, расставленные колонки до засыпки зерна в хранилища являются существенным препятствием работе погрузочно-разгрузочных механизмов при загрузке и выгрузке зерна из хранилища.

Известно устройство для вентилирования зерна напольными телескопическими трубами, включающее отдельные перфорированные трубы, соединенные между собой телескопически, воздухоподводящие патрубки и нагнетательный вентилятор (см. Дринча В.М. Вентилирование зерна напольными трубами и телескопическими установками. Совершенное сельское хозяйство. 2012, март-апрель, с. 36-38).

Основными недостатками известного устройства являются наличие застойных зон между трубными рядами; невозможность осуществления раздельного вентилирования различных участков зерновой насыпи, что снижает эффективность вентилирования и повышает его стоимость; массивность и высокая стоимость устройства из-за необходимости упрочнения конструкции телескопа, вызванной прилагаемыми большими усилиями для извлечения его из зерновой массы перед выгрузкой зерна, т.к. для этих целей обычно используется тракторная тяга. Кроме того, существует вероятность заклинивания и поломки телескопа при его извлечении из зерновой насыпи, что приводит к дорогостоящему восстановлению, а потребность в мобильных энергетических средствах при установке и извлечении телескопа удорожает процесс вентилирования.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является устройство, включающее напольную, горизонтально установленную перфорированную трубчатую конструкцию с последовательно и равноудаленно друг от друга установленными на ней вертикально и перпендикулярно к ней перфорированными трубчатыми элементами, соединенными с трубчатой конструкцией посредством воздушных тройников, и воздухоподводящие патрубки с вентилятором (см. проспект фирмы AGI Grain guard. Aeration systems. 215 Barovs St., Nobleford, Alberta, Canada T0L 1S0. grainguard.com, с. 5).

Недостатками известного устройства являются

низкая эффективность вентилирования зерновой массы, обусловленная неравномерностью воздушных потоков на разных участках площади зернового слоя, так как в местах установки вертикальных трубчатых элементов скорость воздушного потока будет значительно большей, чем вдоль трубчатой горизонтальной конструкции, так как живые сечения перфорированных поверхностей вертикальных трубчатых элементов и горизонтальной трубчатой конструкции, на которой они установлены, одинаковы;

выполнение вертикальных перфорированных трубных элементов с фиксированной длиной обуславливает необходимость снабжать устройство для вентилирования несколькими комплектами трубных элементов, так как для зерновых слоев с различными высотами для оптимального вентилирования тре-

буются комплекты трубных элементов разной длины, кроме того, данная причина препятствует вентилированию зерна в процессе загрузки до момента, когда высота зернового слоя не превысит на достаточную величину вертикальные трубные элементы;

невозможность эффективного использования устройства на этапе загрузки зерна в хранилище, так как в конструкции не предусмотрена система воздушных заслонок или клапанов для перекрытия доступа воздуха на незакрытые зерном трубные части до требуемой толщины, кроме того, по этой же причине при полностью загруженном зернохранилище невозможно вентилировать разные участки насыпи независимо друг от друга, что приводит к расходу лишней энергии на вентилирование зерна, не требующего вентилирования;

неудобство и потребность в большом количестве времени для монтажа и демонтажа трубчатой конструкции с вертикальными трубчатыми элементами, так как отдельные трубчатые части имеют между собой жесткие соединения.

Задача, на решение которой направлено заявленное решение, заключается в повышении эффективности и уменьшении затрат при вентилировании зерновых материалов.

Технический эффект, получаемый при решении поставленной задачи, выражается в повышении качества вентилирования, главным образом за счет обеспечения равномерности распределения воздушного потока по площади зернохранилища.

Для решения поставленной задачи устройство для дифференцированного вентилирования зерна в зернохранилище, включающее напольную, горизонтально установленную перфорированную трубчатую конструкцию с установленными через горизонтальные патрубки на воздушные тройники вертикальными перфорированными трубчатыми элементами, соединенными с вентилятором через воздухоподводящие патрубки, отличается тем, что трубчатая конструкция и трубчатый элемент выполнены телескопическими, причем для трубчатого элемента - с возможностью выдвижения вверх, для чего верхняя телескопическая штанга имеет меньший диаметр, чем нижние, и снабжена ручкой, а перфорацией обеспечивают большее живое сечение трубчатых элементов, чем живое сечение трубчатой конструкции, кроме того, горизонтальные входной и выходной патрубки воздушного тройника снабжены опорными ножками и выполнены перфорированными, причем живое сечение патрубков меньше живого сечения трубчатых элементов, во внутренней полости входного патрубка тройника установлена дугообразная подпружиненная воздушная заслонка, соединенная тросиком, свободный конец которого выведен через внутреннюю полость трубчатой конструкции вне зернового слоя, а в выходном патрубке тройника установлена плоская воздушная заслонка с возможностью вертикального перемещения, при этом трубчатые конструкции расположены по площади зернохранилища параллельными рядами, расстояние между которыми соответствует предполагаемой высоте (толщине) зернового слоя в зернохранилище, а расстояние между трубчатыми элементами в ряду трубчатой конструкции соответствует расстоянию между рядами, причем трубчатые элементы в соседних рядах трубчатых конструкций установлены в шахматном порядке. Кроме того, телескопические части трубчатой конструкции имеют равную длину. Кроме того, телескопические части вертикальных трубчатых элементов имеют равную длину. Кроме того, вертикальный трубчатый элемент снабжен ремнем с метрической шкалой, один конец которого привязан к ручке телескопической штанги, а другой конец выведен на поверхность зернового слоя и может быть зафиксирован на горизонтальной балке конструкции перекрытия сооружения зернохранилища.

Сопоставительный анализ признаков нового решения с признаками аналогов свидетельствует о соответствии заявленного решения критерию "новизна".

Признаки отличительной части формулы изобретения обеспечивают решение заявленной технической задачи, а именно повышение функциональности, удобства и безопасности вентилирования зерна, в результате чего достигается снижение затрат и обеспечение качества зерна при хранении.

Сущность предлагаемого устройства состоит в том, что трубчатая конструкция устройства выполнена в виде параллельных рядов, причем трубчатая конструкция и вертикальные трубчатые элементы выполнены телескопическими, а расстояние между соседними рядами трубчатой конструкции соответствует расстоянию между трубчатыми элементами в ряду конструкции и зависит от предполагаемой высоты зернового слоя в зернохранилище, кроме того, трубчатые элементы расставлены в рядах трубчатой конструкции в шахматном порядке, причем живое сечение трубчатых элементов больше, чем живое сечение трубчатой конструкции.

Воздушные тройники выполнены трубчатыми, при этом во внутренней полости входного горизонтального патрубка тройника установлена дугообразная подпружиненная воздушная заслонка, соединенная с тросиком, свободный конец которого выведен через внутреннюю полость трубчатой конструкции вне зернового слоя, а в верхней части выходного горизонтального патрубка тройника установлена плоская воздушная заслонка с возможностью вертикального перемещения.

Телескопические части трубчатой конструкции могут быть выполнены одинаковой длины.

Телескопические части вертикальных трубчатых элементов могут быть выполнены одинаковой длины, причем верхняя телескопическая штанга имеет меньший диаметр, чем нижние.

На верхней части вертикального трубчатого элемента установлена ручка, при этом устройство может быть снабжено ремнем с метрической шкалой, один конец которого привязан к ручке, а другой вы-

веден на поверхность зернового слоя и может быть зафиксирован, например, на горизонтальной балке конструкции перекрытия сооружения зернохранилища.

Горизонтальные патрубки воздушного тройника выполнены перфорированными, и их живое сечение меньше живого сечения трубчатых элементов, а в нижней части патрубков установлены опорные ножки, которые не выступают за нижнюю образующую линию тройника.

Расположение трубчатой конструкции в виде параллельных рядов позволяет повысить равномерность распределения воздушного потока в зернохранилище и при потребности задействовать только часть вентиляционной конструкции, что особо важно при загрузке и в некоторых случаях при поэтапной выгрузке зерна из зернохранилища.

Выполнение трубчатых элементов телескопическими обеспечивает удобство при установке и демонтаже конструкции.

Вследствие того что расстояние между соседними рядами трубчатой конструкции соответствует расстоянию между вертикальными трубчатыми элементами в ряду трубчатой конструкции и расстановка трубчатых элементов в рядах трубчатой конструкции в шахматном порядке, обеспечивается высокая равномерность распределения воздушного потока по площади зернохранилища из-за перекрытия соседних эпюр от трубчатых элементов без образования застойных зон в нижней части слоя, которое имеет место при раздельном использовании как вертикальных перфорированных трубчатых колонок, так и только горизонтальных перфорированных трубчатых конструкций. При этом расстояние между соседними рядами трубчатой конструкции определяется в зависимости от предполагаемой высоты зернового слоя. Это расстояние должно быть меньше или равно высоте слоя.

Ввиду того что живое сечение вертикальных трубчатых элементов больше, чем живое сечение трубчатой конструкции, обеспечивается процесс интегрированного вентилирования, в котором горизонтальная часть трубчатой конструкции служит для предотвращения образования застойных зон в нижней части слоя, а основной воздушный поток для вентилирования зерна поступает от вертикальных трубчатых элементов. За счет подобного решения также повышается равномерность распределения воздушного потока по площади зернохранилища, повышается качество вентилирования и уменьшаются затраты на вентилирование зерна.

Выполнение воздушных тройников трубчатыми упрощает сборку трубчатой конструкции и вертикальных трубчатых элементов без применения вспомогательных инструментов.

Установка внутри воздушного тройника дугообразной подпружиненной воздушной заслонки, соединенной с тросиком, свободный конец которого выведен через внутреннюю полость трубчатой конструкции вне зернового слоя, позволяет дифференцированно подводить воздушный поток в отдельные участки вентилируемой площади, т.е. по потребности часть вентилируемой площади посредством заслонок может быть отключена от вентилирования, что повышает экономическую эффективность заявляемого устройства для вентилирования.

Установка в верхней части выходного горизонтального патрубка тройника плоской воздушной заслонки необходима для отключения части конструкции в процессе загрузки и выгрузки зерна из зернохранилища, что повышает эффективность и экономичность процесса вентилирования.

Выполнение телескопических частей трубчатой конструкции равными по длине повышает удобство при установке и демонтаже устройства, а также компактность при хранении.

Выполнение телескопических частей вертикальных трубчатых элементов с одинаковой длиной обеспечивает минимальную их высоту в сложенном положении, что важно в процессе загрузки хранилища.

Выполнение верхних телескопических частей вертикальных трубчатых элементов меньшего диаметра в верхней части, чем в нижней части, позволяет уменьшить усилие на выдвижение телескопического устройства при заполнении зернохранилища.

Выполнение горизонтальных патрубков воздушного тройника перфорированными, живое сечение которых меньше живого сечения вертикальных трубчатых элементов, исключает образование застойной непродуваемой зоны в области тройника без влияния на эпюру скоростей трубчатого элемента.

Установка в нижней части патрубков опорных ножек, которые не выступают за нижнюю образующую линию тройника, обеспечивает устойчивость элементов устройства на площадке, облегчает сборку и демонтаж конструкции, так как сопряжение горизонтальной трубчатой конструкции с воздушным тройником происходит практически без необходимости поднятия вставляемого конца горизонтальной трубчатой конструкции.

Размещение на верхней части вертикального трубчатого элемента ручки с ремнем с метрической шкалой, один конец которого привязан к ручке, а другой выведен на поверхность зернового слоя, позволяет перемещать телескопические части трубчатого элемента и контролировать толщину слоя зерна над трубчатым элементом.

Фиксация верхнего конца ремня на горизонтальной балке конструкции перекрытия сооружения зернохранилища повышает удобство обнаружения нахождения вертикальных трубчатых элементов.

Заявленное техническое решение иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 представлена схема устройства для вентилирования зерна в зернохранилище (вид сверху без зерна); на фиг. 2 приведено се-

чение сооружения зернохранилища по линии А-А (с зерном); на фиг. 3 показана схема устройства воздушного тройника; на фиг. 4 - вид спереди схемы устройства воздушного тройника (вид А); на фиг. 5 - поперечное сечение устройства воздушного тройника; на фиг. 6 - разрез по линии В-В устройства воздушного тройника.

Устройство для вентилирования зерна включает вентилятор 1, соединенный с воздухоподводящими патрубками 2, напольную, горизонтально установленную трубчатую телескопическую конструкцию 3 в виде параллельных рядов 4. Телескопические части 3 соединены между собой воздушным тройником 5 с перфорированными входным 6 и выходным 7 патрубками, размещены на полу 8 зернохранилища со стенками 9, устройством перекрытия 10, вентиляционным окном 11 и горизонтальной балкой 12. Зернохранилище загружается зерном 13 (см. фиг. 1-3).

Воздушный тройник 5 имеет горизонтальный входной патрубок 6, соединенный с телескопической трубчатой конструкцией 3. В нижней части тройника установлены опорные ножки 14, которые не выступают за нижнюю образующую линию тройника 5 (см. фиг. 3).

Во внутренней полости входного патрубка 6 установлена дугообразная воздушная заслонка 15, один конец которой соединен с пружиной 16, а другой конец - с приводным тросиком 17. В верхней части выходного патрубка 7 установлена с возможностью вертикального перемещения воздушная заслонка 18 (см. фиг. 4).

В верхней части воздушного тройника 5 установлен вертикальный телескопический трубчатый элемент 19 с ручкой 20, к которой привязан один конец ремня 21 с метрической шкалой (см. фиг. 5, 6).

Устройство для вентилирования зерна работает следующим образом.

Перед загрузкой зерна в зернохранилище на полу 8 параллельно друг другу рядами устанавливают перфорированную трубчатую телескопическую конструкцию 3 с воздушными тройниками 5, на которых установлены вертикальные телескопические трубчатые элементы 19.

Телескопическую конструкцию 3 раздвигают до требуемой длины, а концы ее соединяют с входным патрубком 6 и выходным патрубком 7 тройника 5. Расстояние l_2 между рядами определяют как меньшее или равное высоте зернового слоя в зернохранилище, а расстояние l_1 между вертикальными трубчатыми элементами 19 в рядах равно расстоянию между рядами соседних трубчатых телескопических конструкций 3. Трубчатые элементы 19 в рядах располагают в шахматном порядке. Вентиляторы 1 соединяют посредством воздухоподводящих патрубков 2 с трубчатой телескопической конструкцией 3 (см. фиг. 1).

После полного монтажа устройства для вентилирования зернохранилище начинают загружать зерном со стороны расположения вентиляторов 1. Перед началом загрузки ближайший по ходу вертикальный телескопический элемент 19 задвигают посредством ручки 20 в нижнее положение и закрывают воздушную заслонку 18 для предотвращения выхода воздуха через последующую, незасыпанную еще зерном, трубчатую телескопическую конструкцию 3.

При накоплении зерна на начальных участках трубчатой конструкции 3 и ближайшего воздушного тройника 5 включают вентилятор 1, тем самым начиная процесс вентилирования зерна.

По мере накопления зерновой массы вертикальный телескопический трубчатый элемент 19 поднимают вверх, например, при помощи ремня 21 и открывают воздушную заслонку 18. При этом свободный конец ремня 21 фиксируют на балке 12 конструкции перекрытия и по шкале на выходе из зерна определяют толщину слоя зерна, которое находится над трубчатым элементом 19. В зависимости от выполняемой функции вентилирования толщину слоя подбирают и регулируют путем выдвижения трубчатого элемента 19.

В последующем воздушном тройнике 5 в направлении от вентиляторов перекрывают воздушную заслонку 18. По мере заполнения этого пространства зерном поднимают следующий вертикальный трубчатый элемент 19.

Таким образом, приведенную последовательность операций выполняют последовательно до полной загрузки зернохранилища зерном (см. фиг. 2).

В процессе вентилирования заполненного зерном зернохранилища в случае потребности вентилирования только определенной части хранилища остальную ее часть отключают посредством дугообразных подпружиненных воздушных заслонок 15, для чего тросик 17 переводят в закрытое положение и в трубчатые элементы 19 поступление воздуха перекрывается.

Перед выгрузкой зерна из хранилища вентилятор 1 устройства отключают, отпускают трубчатые элементы 19 в нижнее положение и начинают постепенный демонтаж элементов устройства, которые разбирают вручную и извлекают из хранилища. Тем самым создаются условия для безопасного извлечения зерна выгрузочными механизмами и сохранения от повреждений конструкции устройства. Таким образом, осуществляется поэтапный демонтаж устройства для вентилирования по мере выгрузки зерна из зернохранилища.

Положительными технико-экономическими свойствами предлагаемого изобретения в сравнении с современным уровнем техники вентилирования зерновых материалов являются повышение эффективности и снижение затрат при вентилировании зерновых материалов.

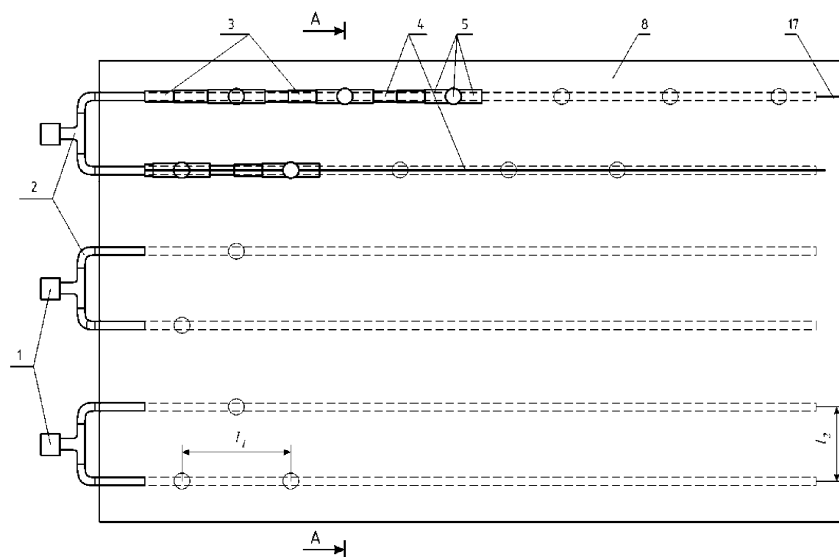
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для дифференцированного вентилирования зерна в зернохранилище, включающее напольную, горизонтально установленную перфорированную трубчатую конструкцию с установленными на воздушные тройники вертикальными перфорированными трубчатыми элементами, соединенными с вентилятором через воздухоподводящие патрубки, отличающееся тем, что трубчатая конструкция и трубчатый элемент выполнены телескопическими, причем для трубчатого элемента - с возможностью выдвижения вверх, для чего верхняя штанга телескопического устройства трубчатого элемента снабжена ручкой, кроме того, горизонтальные входной и выходной патрубки воздушного тройника выполнены перфорированными и снабжены опорными ножками, при этом во внутренней полости входного патрубка тройника установлена дугообразная подпружиненная воздушная заслонка, соединенная тросиком, свободный конец которого выведен через внутреннюю полость трубчатой конструкции вне зернового слоя, а в выходном патрубке тройника установлена плоская воздушная заслонка с возможностью вертикального перемещения, при этом трубчатые конструкции расположены по площади зернохранилища параллельными рядами, расстояние между которыми соответствует высоте зернового слоя в зернохранилище, а расстояние между трубчатыми элементами в ряду трубчатой конструкции соответствует расстоянию между рядами, причем трубчатые элементы в соседних рядах трубчатых конструкций установлены в шахматном порядке.

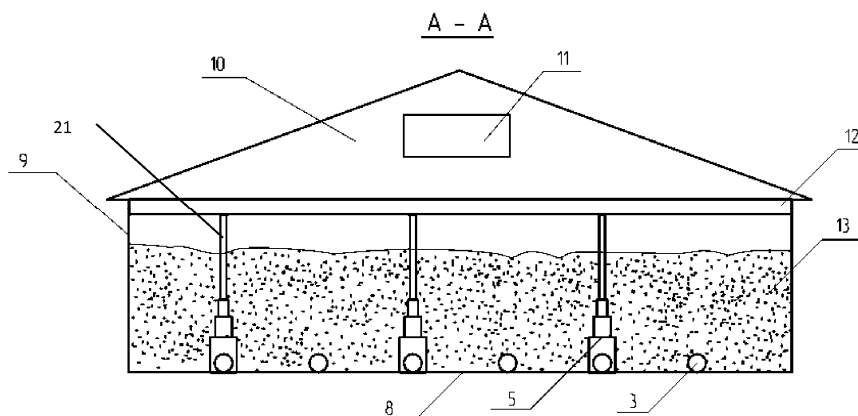
2. Устройство для вентилирования зерна по п.1, отличающееся тем, что телескопические части трубчатой конструкции имеют равную длину.

3. Устройство для вентилирования зерна по п.1, отличающееся тем, что телескопические части вертикальных трубчатых элементов имеют равную длину.

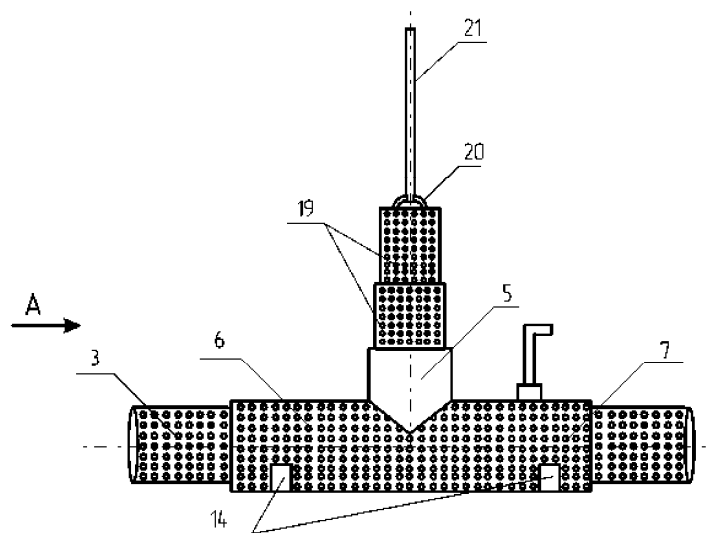
4. Устройство для вентилирования зерна по пп.1 и 3, отличающееся тем, что вертикальный трубчатый элемент снабжен ремнем с метрической шкалой, один конец которого привязан к ручке телескопической штанги, а другой конец выведен на поверхность зернового слоя.



Фиг. 1

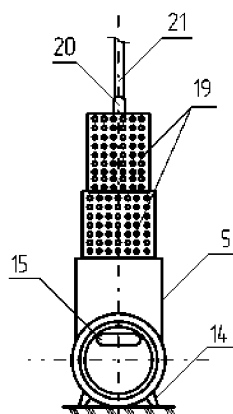


Фиг. 2

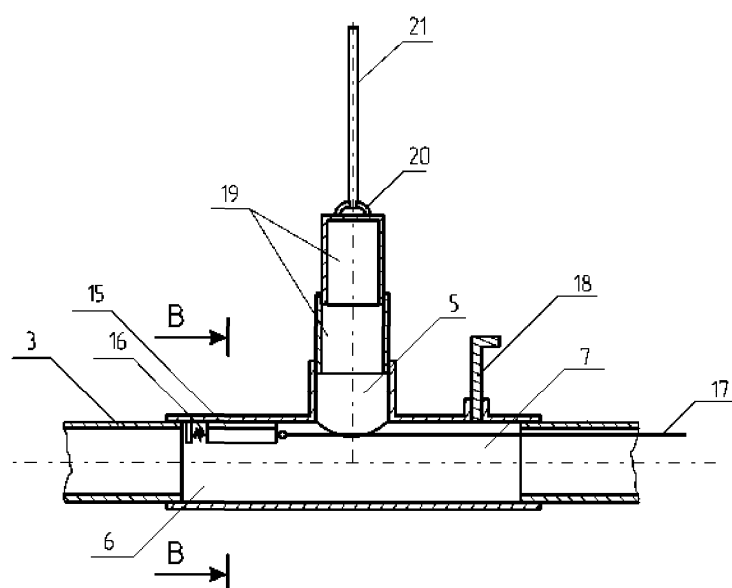


Фиг. 3

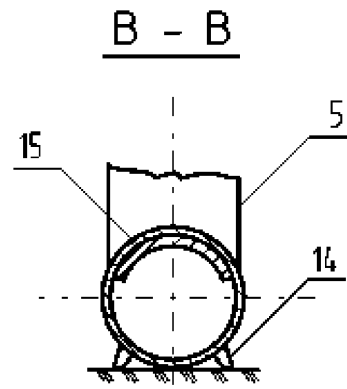
Вид А



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

