



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 835910

(22) Заявлено 27.07.81 (21) 3323874/27-11

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.11.82. Бюллетень №43

Дата опубликования описания 23.11.82

(11) 975545

(51) М. Кл.³

В 65 G 53/40

(53) УДК 621.867.
.8(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.Я.Морев, Ю.Г.Иванов, В.А.Грудин и А.Г.Панфилов

(71) Заявитель

Государственный проектный институт
"Ярославский Промстройпроект"

(54) КАМЕРНЫЙ ПИТАТЕЛЬ ПНЕВОТРАНСПОРТНОЙ УСТАНОВКИ

1

Изобретение относится к промышленному пневмотранспорту сыпучих материалов, а именно к камерным питателям пневмотранспортных установок.

По основному авт.св. № 835910 известен камерный питатель пневмотранспортной установки, используемый для промышленного пневмотранспортирования сыпучих материалов, содержащий приемную камеру с загрузочным клапаном, патрубком подачи сжатого воздуха, смонтированный в верхней части приемной камеры и расположенный внутри нее цилиндрический материалопровод, на заборном участке которого укреплен конусный отражатель, при этом питатель снабжен двумя коническими соплами, которые присоединены к заборному участку материалопровода между его входным концом и конусным отражателем, причем оси симметрии конических сопел совмещены с образующими наружной цилиндрической поверхности заборного участка материалопровода, а сопла расположены по высоте на разных уровнях от входного конца материалопровода, а основания сопел размещены по отношению друг к другу на расстоянии, рав-

2

ном не менее половины высоты сопла [1].

Однако в известном питателе конические сопла обеспечивают значительное снижение износа материалопровода только за пределами заборного участка, где происходит полное взаимное слияние и взаимодействие локальных турбулентных потоков сопел и материалопровода и образование единого высококонцентрированного (плотного) ламинарного потока материала (так называемое "поршневое движение" материала). В заборном участке, т.е. в коронке материалопровода, включающей его концевую часть с присоединенными коническими соплами, локальные турбулентные потоки в каждом из них, не имея возможности воссоединения вместе, подвергают сильному износу стенки коронки (сопел) концевой части материалопровода вследствие контакта с ними быстро движущихся частиц материала.

Целью изобретения является увеличение срока службы камерного питателя пневмотранспортной установки.

Эта цель достигается тем, что камерный питатель пневмотранспортной установки снабжен, по крайней

30

мере одним коаксиально установленным внутри заборной части материалопровода коническим насадком, меньшее основание которого направлено вверх по ходу транспортирования, а его внутренняя поверхность выполнена в форме сопла Вентури.

Кроме того, образующая конуса насадка имеет угол наклона, не превышающий угла внутреннего трения транспортируемого материала.

Такое конструктивное решение уменьшает износ заборной части материалопровода (коронки) путем концентрации потока аэроматериальной смеси в центре ее поперечного сечения.

На фиг. 1 изображен камерный питатель пневмотранспортной установки; на фиг. 2 - узел I на фиг. 1; на фиг. 3 - вид А на фиг. 2 (вид на торец заборного участка); на фиг. 4 - сечение Б-Б на фиг. 2 (крепление насадка); на фиг. 5 - сечение В-В на фиг. 2; на фиг. 6 - график распределения давлений в микропассажях аэроматериальной смеси вдоль и поперек заборного участка материалопровода, обеспечиваемый насадком; на фиг. 7 - узел I на фиг. 1, вариант.

Камерный питатель пневмотранспортной установки содержит приемную камеру 1 (фиг. 1) с днищем 2, в верхней части которой расположена горловина 3 с загрузочным клапаном 4, патрубок 5 подачи сжатого воздуха и цилиндрический материалопровод 6 с прикрепленным к нему (на сварке) по периметру а-б (фиг. 2) заборным участком 7, так называемой коронкой, включающим в себя концевую часть 8 материалопровода с присоединенными к ней двумя коническими соплами 9 и 10 и укрепленным над ними коническим отражателем 11. В концевой части 8 заборного участка материалопровода коаксиально (фиг. 2-4) при помощи ребер 12 установлен конический насадок 13 (или группа последовательно расположенных насадков, фиг. 7), меньшее основание которого направлено вверх по ходу транспортирования, а его внутренняя поверхность выполнена в форме сопла Вентури.

Каждый из конических насадков 13 выполнен из износостойкой стали (например, марка "Г13Л", ГОСТ 7370-76). Образующая конуса насадка 13 имеет угол наклона α , не превышающий угла внутреннего трения транспортируемого материала. В противном случае, вследствие так называемого эффекта "пристенного скольжения", резко возрастают силы трения материала о внутреннюю полость насадка, а при ходе потока с острого конца клиновидной стенки конуса возможно появление вихрей как источников турбу-

лизации потока. Теоретически, поскольку материал транспортируется в смеси с воздухом (в так называемом "псевдооживленном состоянии") этот угол может быть принят малым. Так, если для цемента (насыпного) угол внутреннего трения около 15° , то в псевдооживленном состоянии он равен 5-6. Тем, не менее стенка насадка, расположенная даже под этим малым углом, способствует фокусированию материалов в центральной части поперечного сечения заборного участка материалопровода.

Питатель работает следующим образом.

При подаче сжатого воздуха в загруженную сыпучим материалом камеру 1 питателя происходит истечение материала (в смеси с воздухом) по поверхности конического отражателя 11 в зону заборного участка 7, где с большой скоростью аэроматериальная смесь поступает к приточным частям сопел 9 и 10 и концевой части 8 материалопровода 6. Невозмущенный поток аэроматериальной смеси набегаёт на стенку насадка 13, имеющую в продольном сечении форму несимметричного клина. При этом поток претерпевает возмущение (рассекается и несколько меняет направление).

Из аэродинамики известно, что вследствие несимметричности обтекания тела какой либо средой (воздушной, жидкой и т.п.) возникает перепад давлений в этой среде, так как частицы среды (применительно к стенке насадка), обтекающие грань стенки, за этот же промежуток времени проходят меньший путь, чем частицы, обтекающие внутреннюю, более выпуклую грань а, следовательно, последние имеют значительно большую скорость по сравнению с частицами аэроматериальной смеси на наружной конической поверхности насадка 13 (на его образующей). Известно также (уравнение Бернулли) что там, где скорость частиц меньше - давление среды больше и наоборот. Следовательно (фиг. 6), давление периферийных слоев среды, т.е. снаружи насадка 13 будет больше, чем центральных слоев (внутри насадка). В результате все периферийные потоки, поступающие через сопла 9 и 10 и концевую часть 8 материалопровода 6, перемещаются в осевом направлении со скоростью V , а в радиальном - со скоростью V_r из периферийных зон с большим давлением в центральную зону заборного участка 7, где концентрируется часть аэроматериальной смеси, образуя своеобразное ядро диаметром, меньшим диаметра материалопровода, с максимальным содержанием материала. Сам конический

насадок, подобно своеобразной воронке, способствует концентрации и диаметральному обжигу аэроматериальной смеси (ее фокусированию). Таким образом, концентрация основной массы движущегося с большой скоростью потока аэроматериальной смеси в центре заборного участка позволяет значительно снизить износ его стенок. Наибольший собирающий эффект потока аэроматериальной смеси (т.е. фокусирование его в центральной части поперечного сечения заборного участка) проявляется при последовательной установке группы конических насадок (фиг. 7). Происходит последовательная концентрация потока, обеспечивающая высокое содержание материала в его центральных зонах (и удаление его от стенок заборного участка).

Одновременно с концентрацией потока аэроматериальной смеси в центральных зонах заборного участка материалопровода происходит уменьшение турбулизации их локальных потоков. Действительно, известно, что любой пристенный слой претерпевает пульсирующую сдвиговую деформацию (по сравнению с внутрилежащими слоями), трансформирует некоторую часть потенциальной энергии потока в импульсы давления, работа которых затрачивается на формирование турбулизирующего потока. А так как пристенный поток в данном техническом решении отторгается эффектом насадка к центру материалопровода, то турбулизация значительно снижается - происходит релаксация (рассасывание) указанных слабых импуль-

сов, направленных в сторону от твердых стенок, т.е. вглубь потока и гашение их в плотно сконцентрированной массе материала центрального потока.

5 Таким образом, введение в конструкцию заборного участка материалопровода указанного конического насадка (или группы их) с определенными геометрией и ориентацией позволяет значительно повысить долговечность камерного питателя за счет уменьшения износа заборного участка и самого материалопровода, так как в последний будет поступать уже более плотная высококонцентрированная смесь, менее склонная к турбулизации.

Формула изобретения

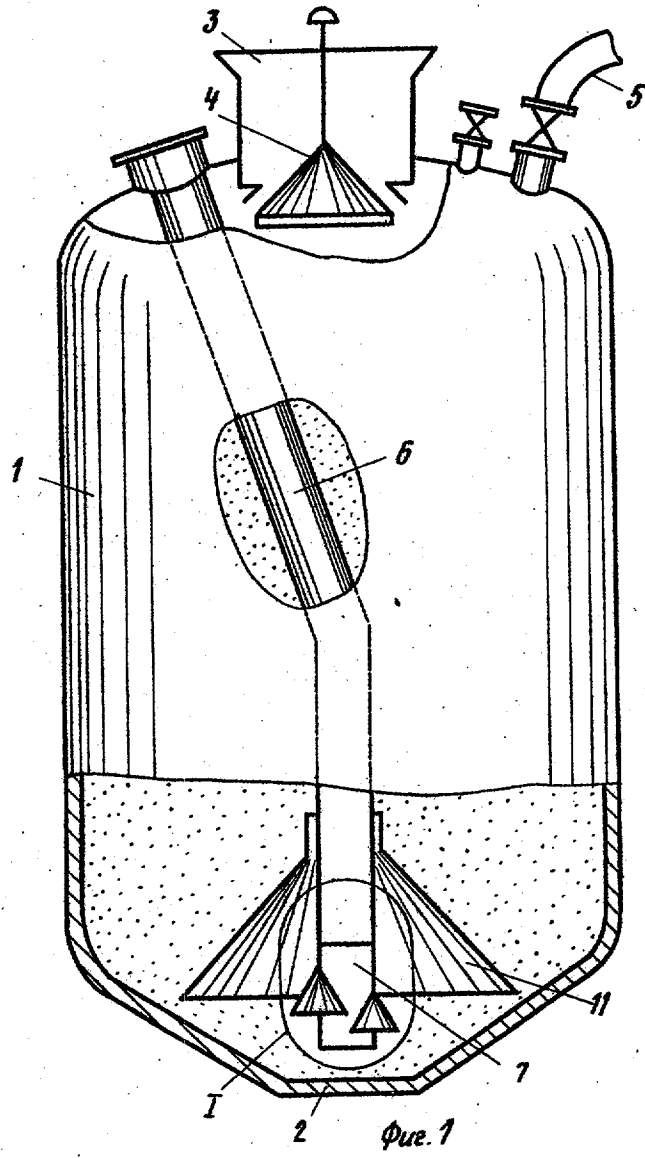
1. Камерный питатель пневмотранспортной установки по авт.св. №835910, отличающийся тем, что, с целью увеличения срока службы, он снабжен по крайней мере одним коаксиально установленным внутри заборной части материалопровода коническим насадком, меньшее основание которого направлено вверх по ходу транспортирования, а его внутренняя поверхность выполнена в форме сопла Вентури.

2. Питатель по п.1, отличающийся тем, что образующая конуса насадка имеет угол наклона, не превышающий угла внутреннего трения транспортируемого материала.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 835910, кл. В 65 G 53/40, 09.07.79 (прототип).



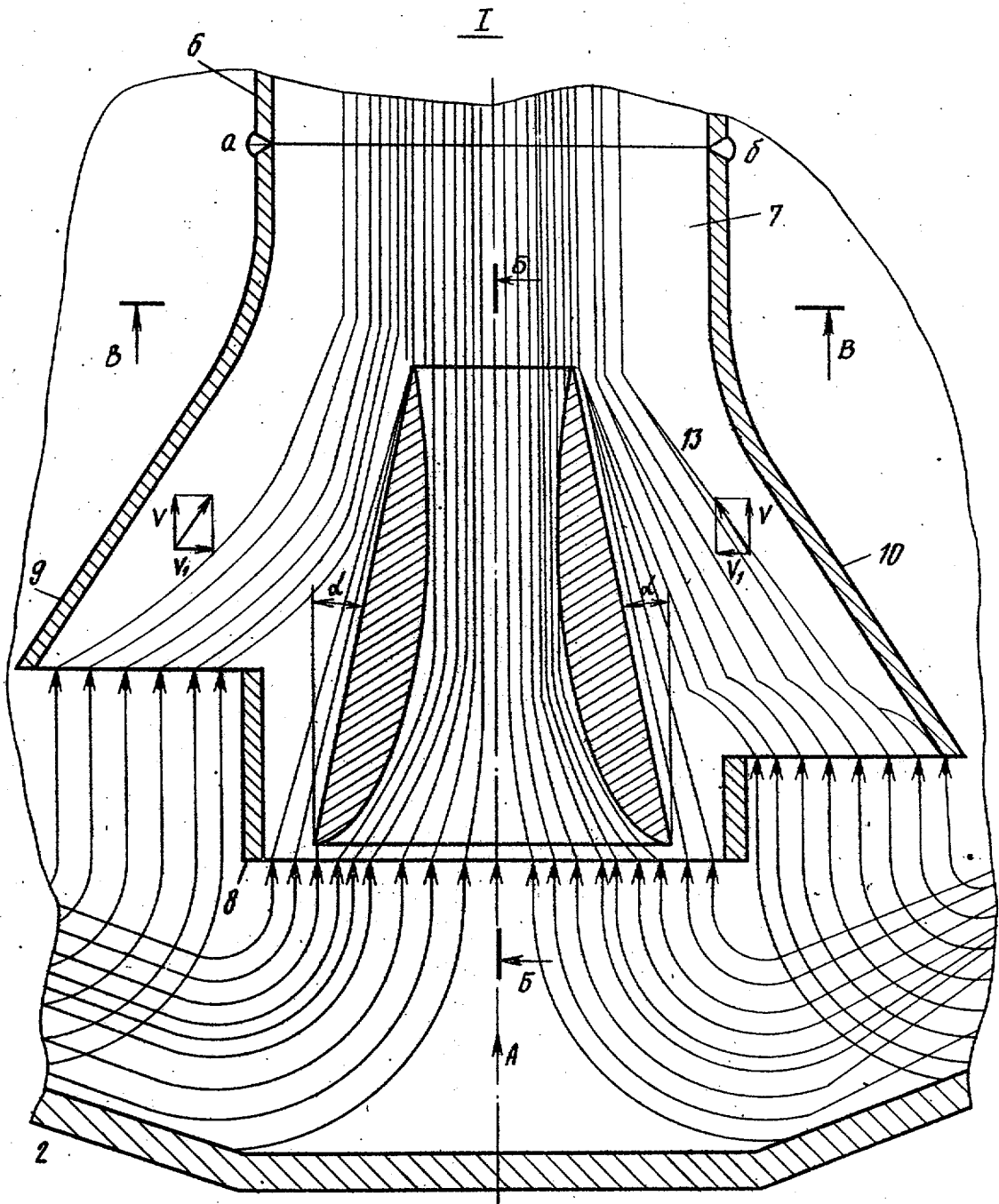
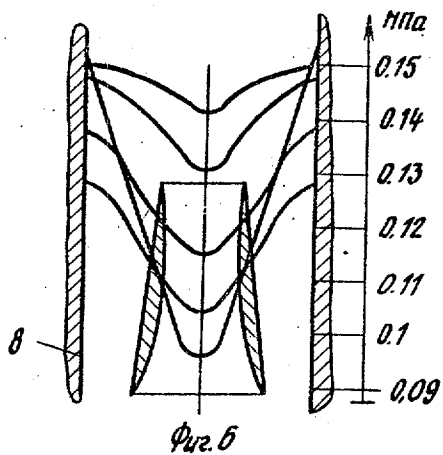
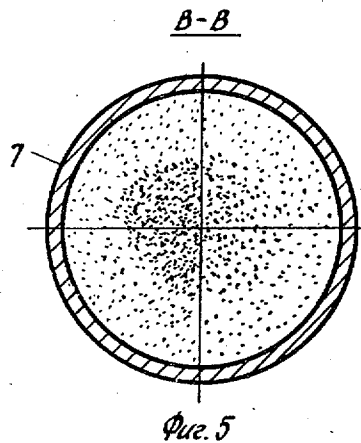
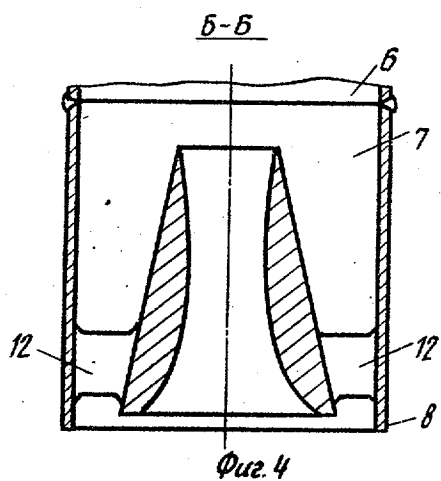
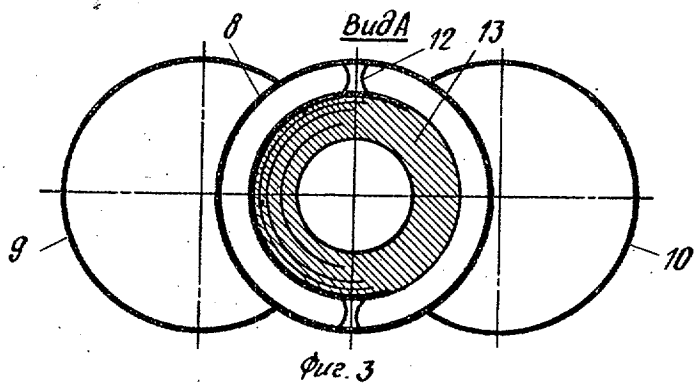
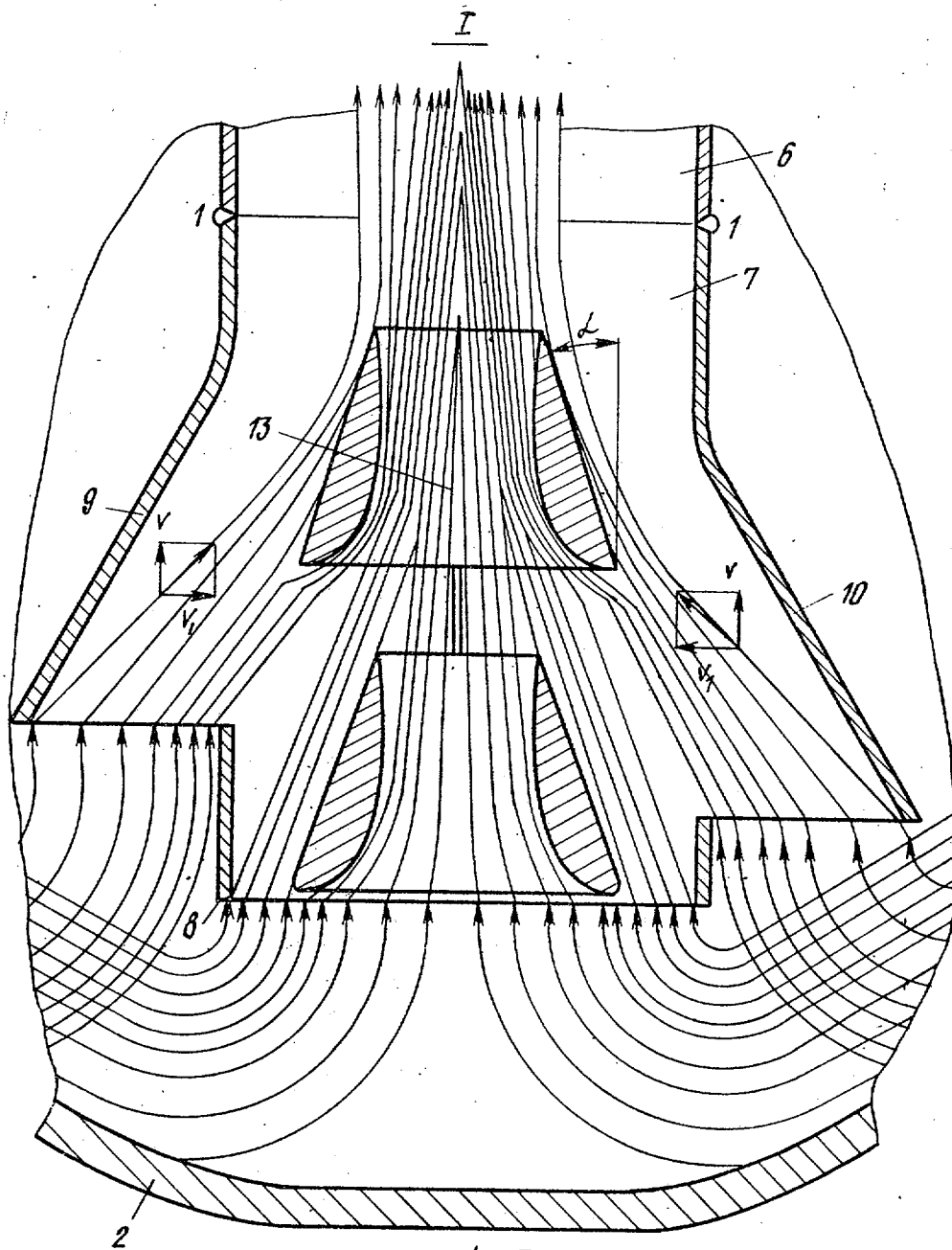


Fig. 2





Фиг. 7

Редактор П. Косей Составитель Е. Кобзарь
 Техред М. Тепер Корректор Е. Рошко

Заказ 8912/31 Тираж 977 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4