

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 199877

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОБ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Володина Яна Александровна (RU),
Волкодаева Марина Владимировна (RU)*

Заявка № 2020109524

Приоритет полезной модели 03 марта 2020 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 24 сентября 2020 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 03 марта 2030 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 1/02 (2020.05)

(21)(22) Заявка: 2020109524, 03.03.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.03.2020

Дата регистрации:
24.09.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.03.2020

(45) Опубликовано: 24.09.2020 Бюл. № 27

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий
(Патентно-лицензионный отдел)

(72) Автор(ы):

Володина Яна Александровна (RU),
Волкодаева Марина Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2488802 C2, 27.07.2013. RU
2009130481 A, 20.02.2011. RU 2318197 C2,
27.02.2008. CN 2192887 Y, 22.03.1995. US 4244224
A, 13.01.1981.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОБ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

(57) Реферат:

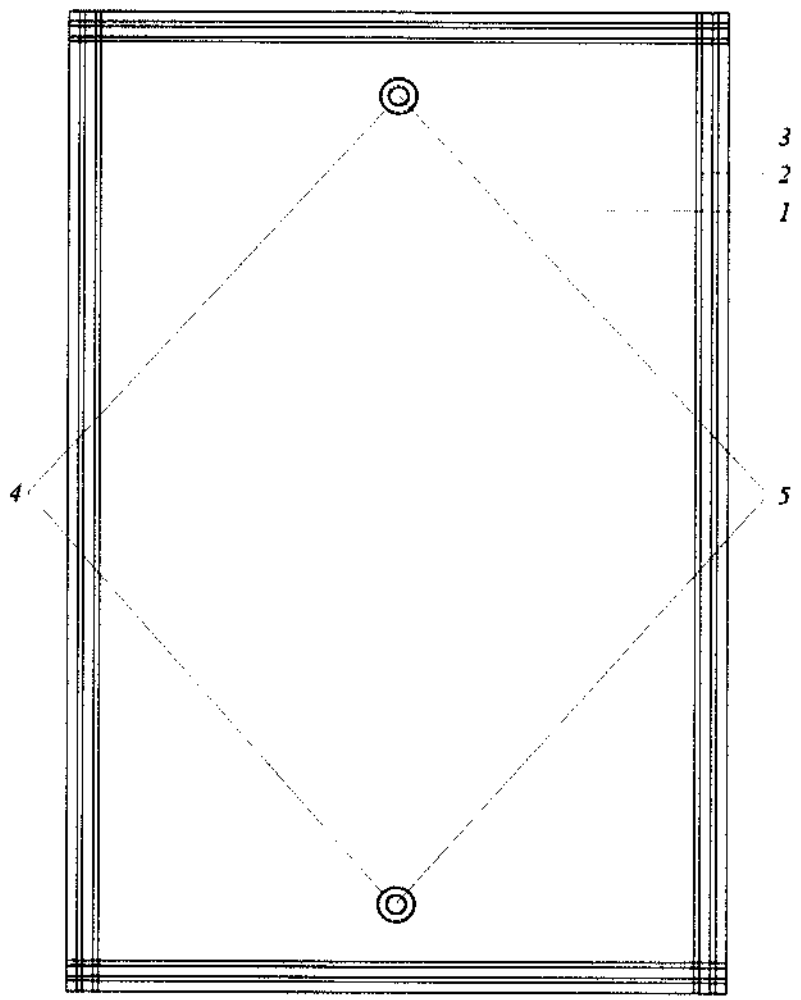
Полезная модель относится к области
технического обеспечения мониторинга
атмосферного воздуха и может быть
использована для контроля качества воздушной
среды, а также в различных отраслях
промышленности при осуществлении отбора проб
на границе санитарно-защитной зоны.

Устройство для отбора и транспортировки
проб атмосферного воздуха, содержащее корпус
прямоугольной формы из лавсановой пленки
толщиной не менее 0,05 мм. Размеры корпуса
составляют от 350 мм до 360 мм × от 530 мм до
540 мм, по периметру корпуса выполнены два
параллельных шва шириной не менее 3 мм
каждый и на расстоянии не менее 10 мм друг от

друга и не менее чем в 10 мм от края корпуса, по
центральной вертикальной оси не менее чем в 30
мм от внутреннего шва противоположно
выполнены два отверстия округлой формы, в
которые закреплены штуцеры, на которые
установлены съемные заглушки.

Данное устройство может быть использовано
для отбора и транспортировки воздушных проб
с целью их последующей количественной и
качественной оценки при проведении
экологического мониторинга атмосферного
воздуха, а также производственного
экологического контроля на границе санитарно-
защитной зоны.

RU 199877 U1



Фиг. 1

RU 199877 U1

Полезная модель относится к области технического обеспечения мониторинга атмосферного воздуха и может быть использована для контроля качества воздушной среды, а также в различных отраслях промышленности при осуществлении отбора проб на границе санитарно-защитной зоны.

5 Известна емкость полиэтиленовая газовая «ЕПГ» (фирма «Юнитек», <http://www.unitechs.ru/index.php/probootbornye-ustrojstva/mnu-meshok/epg-detail>). Предназначена для отбора проб воздуха, а также паровоздушных и газовоздушных смесей с целью их кратковременного хранения и доставки к месту последующего анализа. Емкость
10 заполняется пробой принудительно, с помощью насоса. Емкость оснащена двумя штуцерами с зажимами, расположенными в одном углу и присоединенными к ней силиконовыми трубками, а также застежкой - «молнией», благодаря чему появляется возможность отбирать пробы из баллонов и газовых магистралей с избыточным давлением, а также непосредственно из воздуха при атмосферных условиях. Объем - до 10 литров. Размеры - 350 мм × 450 мм. Толщина полиэтиленовой стенки - 0,04 мм.

15 Недостатком данного устройства является расположение штуцеров (в одном углу емкости), что не позволяет производить полноценную очистку пробоотборного устройства. Также недостатком является материал, из которого изготовлено устройство - полиэтилен обладает худшими характеристиками относительно удержания веществ по сравнению с лавсановой пленкой при отборе и транспортировке (кратковременном
20 хранении) проб летучих органических соединений. На силиконовых трубках могут осаждаться и накапливаться загрязняющие вещества, препятствующие корректному количественному определению концентраций веществ в пробе. Застежка - «молния» не может обеспечить герметичность устройства при транспортировке проб.

Известен тедларовый мешок для отбора проб с комбинированным клапаном
25 (изготавливается фирмой Cole-Parmer, <https://www.coleparmer.com/p/tedlar-sampling-bags-with-combination-valve/45621>). Подходит для отбора проб летучих органических соединений. Мешок изготовлен из тедларовой пленки толщиной 2 мм со сплошным швом для удержания газов. Возможные размеры: 1, 3, 5 или 10 литров. Используется одинарный фитинг с двумя клапанами, а также прочная конструкция шва для снижения
30 вероятности утечки газовой пробы. Есть угловое отверстие с прокладкой, которое позволяет повесить пакет во время транспортировки.

Недостатком данного устройства является наличие одинарного фитинга, что не обеспечивает должную "гибкость" при отборе проб, а также высокую степень очистки устройства при его регенерации.

35 Известен тедларовый пробоотборный пакет (фирма-изготовитель Restek, <https://www.restek.com/catalog/view/3795>), который подходит для определения загрязняющих веществ, в том числе летучих органических соединений. Доступен с полипропиленовым или нержавеющей клапаном; размер пакета - от 0,5 литра до 100 литров. Изготовлен из поливинилфторидной (PVF) полимерной смолы, толщина пакета - 0,0508 мм.

40 Недостатком устройства является необходимость использования шприцов Point Style 5, что усложняет процесс отбора проб. Также наличие одного клапана не обеспечивает должную "гибкость" при отборе проб и высокую степень очистки устройства при его регенерации.

Известен фольгированный пробоотборный пакет (фирма-изготовитель Merck KGaA,
45 <https://www.sigmaaldrich.com/analytical-chromatography/analytical-products.html?TablePage=107356448>). Подходит для отбора проб низкомолекулярных соединений, таких как угарный газ (CO), углекислый газ (CO₂) и постоянные газы. Пакет изготовлен из многослойного пленочного материала, состоит из двух наружных слоев алюминиевой

пленки, обеспечивающих барьер для газов, проникающих через стенки мешка. Химически инертен, защищен от влаги и света. Размер варьируется от 0,5 до 10 литров. Оснащен одним клапаном (Thermogreen), который предотвращает загрязнение образца из перегородки.

5 Недостатком устройства является материал, из которого изготовлен пробоотборный пакет - не пригоден для хранения летучих органических соединений низких концентраций из-за фоновых уровней в пакете. Также наличие одного клапана не обеспечивает должную "гибкость" при отборе проб и высокую степень очистки устройства при его регенерации.

10 Известен пробоотборный пакет ALTEF (фирма-изготовитель Restek, <https://www.restek.com/catalog/view/11096>), который подходит для отбора большинства летучих органических соединений. Мешок не производит фоновых уровней диметилацетамида или фенола и обладает низким фоновым уровнем летучих органических соединений и серы. Поливинилиденфторидная пленка, из которой изготовлен пакет, устойчива к
15 истиранию и химическим веществам, включая большинство кислот и органических соединений. Толщина - 0,0762 мм, размер пакета может варьироваться (в зависимости от задач исследования). Оснащен одним фитингом.

Недостатком устройства является материал пробоотборного пакета, который не пригоден для отбора и кратковременного хранения проб кетонов, ацетатов,
20 сероводорода или постоянных газов, а также толуола и изомеров ксилола (то есть веществ, концентрации которых обязательны для определения при проведении мониторинга атмосферного воздуха). Наличие одного фитинга не обеспечивает должную "гибкость" при отборе проб и высокую степень очистки устройства при его регенерации.

Известен тедларовый пробоотборный пакет (фирма-изготовитель SKC, <https://www.skcltd.com/products2/gas-sample-bags/tedlar-sample-bags.html>). Подходит для
25 определения летучих органических соединений, характеризуется достаточно низкими фоновыми значениями. Используется совместно с портативными насосами. Изготовлен из тедларовой пленки, толщина - 2 мм, шов одинарный. Пакет может поставляться в различных размерах. Варианты фитингов: одинарный полипропиленовый или двойной
30 из нержавеющей стали.

Недостатком устройства является наличие одинарного полипропиленового фитинга, так как это не обеспечивает должную "гибкость" при отборе проб, а также высокую степень очистки устройства при его регенерации. Недостатком двойного фитинга из
35 нержавеющей стали является расположение - штуцеры находятся в верхней части пакета на небольшом расстоянии друг от друга, что снижает качество регенерации устройства, а также высокий вес пакета. Также простой одинарный шов быстрее деформируется при транспортировке устройства, что приводит к утечке пробы атмосферного воздуха.

Известен пробоотборный пакет ПП-1-5,0 (фирма-изготовитель НПФ «ЭКАН», <http://www.ekan.ru/probootbornyi-paket-pp-1-50>), принятый за прототип. Данный пакет
40 прямоугольной формы, изготовлен из материала лавсан, объем - 5 литров, габариты - 350 мм × 350 мм, количество штуцеров - 1, шов - одинарный (один из швов пакета спаян с изнаночной стороны). Отбор проб осуществляется с использованием компрессора или насоса.

Недостатком данного устройства является небольшая емкость (5 литров), которая
45 недостаточна для отбора репрезентативной пробы воздуха в течение длительного времени (например, для дискретного отбора суточной пробы). Наличие одного фитинга не обеспечивает должную "гибкость" при отборе проб, а также высокую степень очистки устройства при его регенерации. Внутренний шов пакета не позволяет произвести

оценку его целостности перед началом исследований; использование простых одинарных швов может привести к быстрой деформации устройства при транспортировке и, следовательно, утечке пробы.

5 Техническим результатом является создание устройства для отбора и транспортировки пробы атмосферного воздуха.

Технический результат достигается тем, что размеры корпуса составляют от 350 мм до 360 мм × от 530 мм до 540 мм, по периметру корпуса выполнены два параллельных шва шириной не менее 3 мм каждый и на расстоянии не менее 10 мм друг от друга и не менее чем в 10 мм от края корпуса, по центральной вертикальной оси не менее чем в
10 30 мм от внутреннего шва противоположно выполнены два отверстия округлой формы, в которые закреплены штуцеры, на которые установлены съемные заглушки.

Устройство для отбора и транспортировки проб атмосферного воздуха поясняется следующими фигурами:

15 **фиг. 1** - вид спереди устройства для отбора и транспортировки проб атмосферного воздуха

фиг. 2 - вид углового соединения швов устройства для отбора и транспортировки проб атмосферного воздуха

фиг. 3 - вид сбоку устройства для отбора и транспортировки проб атмосферного воздуха в заполненном пробой воздуха состоянии, где:

20 1 - корпус;

2 - внутренний шов;

3 - внешний шов;

4 - штуцер;

5 - заглушка.

25 Устройство для отбора и транспортировки проб атмосферного воздуха содержит (фиг. 1-3) корпус 1 из лавсановой пленки толщиной не менее 0,05 мм. Корпус 1 выполнен в форме прямоугольника с размерами от 350 мм до 360 мм × от 530 мм до 540 мм (размеры внутренней области, в которую происходит отбор пробы - от 298 мм до 308 мм × от 478 мм до 488 мм). По периметру корпуса и не менее чем в 10 мм от его края
30 выполнены внутренний шов 2 и внешний шов 3, методом спаивания. Ширина внутреннего шва 2 и внешнего шва 3 составляет не менее 3 мм, расстояние между внутренним швом 2 и внешним швом 3 составляет не менее 10 мм. Не менее чем в 30 мм от внутреннего шва 2 вдоль центральной вертикальной оси противоположно
35 выполнены два отверстия округлой формы. В которые закреплены полипропиленовые штуцеры 4 с внешним диаметром не менее 25 мм и внутренним диаметром не менее 2 мм. На штуцеры 4 установлены съемные заглушки 5.

Устройство для отбора и транспортировки проб атмосферного воздуха работает следующим образом. У одного из штуцеров 4 удаляется заглушка 5, после чего к нему
40 присоединяется соединительная трубка, идущая к насосу. При включении насоса происходит подача пробы воздуха через штуцер 4 во внутреннюю область устройства, в результате чего происходит расширение корпуса 1 с максимальным расширением в центральной части. Скорость потока воздуха настраивается на самом насосе, регулируется оператором и может меняться в зависимости от целей исследования. После отбора нужного количества пробы заглушка 5 ставится обратно, препятствуя выходу
45 воздуха из устройства. Далее устройство с отобранной пробой транспортируется оператором до места проведения анализа, обеспечивая кратковременное хранение образца.

Для проведения качественной и количественной оценки отобранной воздушной

пробы в лабораторных условиях следует удалить заглушку 5, с помощью соединительных трубок присоединить штуцер 4 к анализатору (например, газовому хроматографу) и провести анализ согласно методике выполнения измерений.

5 Чтобы произвести дегазацию устройства необходимо удалить заглушку 5, подсоединить штуцер 4 к насосу соединительными трубками и включить насос в реверсивном направлении.

10 Чтобы произвести регенерацию устройства нужно удалить заглушки 5 и подсоединить с помощью соединительной трубки один из штуцеров 4 к источнику азота (генератору азота, баллону и др.), другой штуцер 4 - к насосу, работающему в реверсивном режиме. При подаче азота через штуцер 4 с одной стороны устройства и выкачке через второй штуцер 4 с другой стороны будет происходить продувка устройства и его очистка. После окончания очистки штуцеры 4 закрыть заглушками 5.

15 Данное устройство может быть использовано для отбора и транспортировки воздушных проб с целью их последующей количественной и качественной оценки при проведении экологического мониторинга атмосферного воздуха, а также производственного экологического контроля на границе санитарно-защитной зоны.

(57) Формула полезной модели

20 Устройство для отбора и транспортировки проб атмосферного воздуха, содержащее корпус прямоугольной формы из лавсановой пленки толщиной не менее 0,05 мм, отличающееся тем, что размеры корпуса составляют от 350 мм до 360 мм × от 530 мм до 540 мм, по периметру корпуса выполнены два параллельных шва шириной не менее 3 мм каждый и на расстоянии не менее 10 мм друг от друга и не менее чем в 10 мм от края корпуса, по центральной вертикальной оси не менее чем в 30 мм от внутреннего шва противоположно выполнены два отверстия округлой формы, в которые закреплены
25 штуцеры, на которые установлены съемные заглушки.

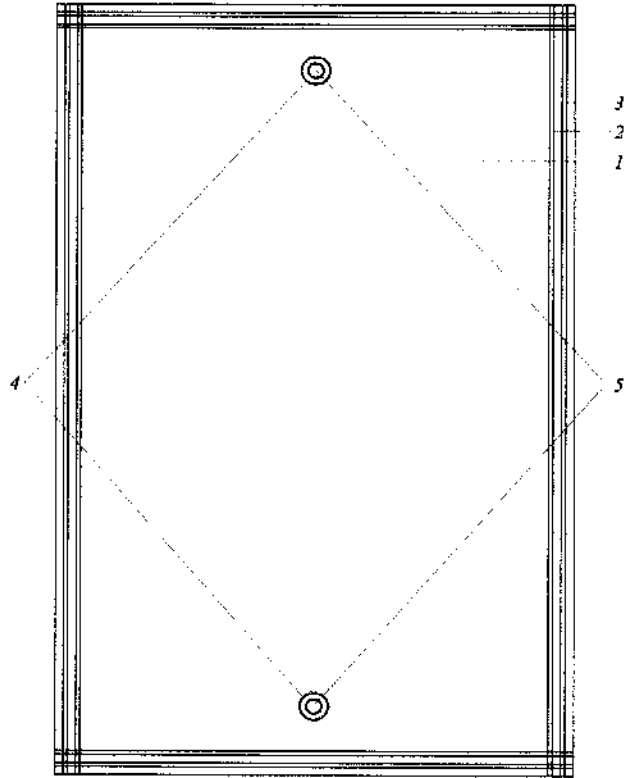
30

35

40

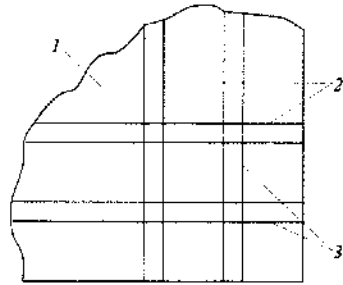
45

1

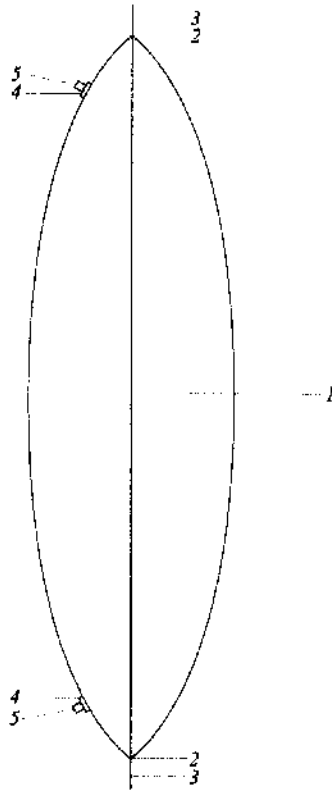


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3