

Корисна модель належить до галузі приладобудування, а саме до засобів збору проб атмосферного повітря, які встановлюються на безпілотні літальні апарати.

З рівня техніки відоме технічне рішення, яке є найближчим аналогом для заявленої корисної моделі, розкрито в статті "UAV-Mounted AIR sampling Devices for Vials and Sorbent Tubes" (URL: <https://www.vienna-scientific.com/products/uav-air-sampler/>). В відомому рішенні вказано, що пробовідбірник газу з сорбентною трубкою для БПЛА може бути завантажений чотирма сорбентними трубками (в нашому випадку - фільтрувальні трубки) (вага: 1200 г; розміри: 180×155×130 мм (довжина, ширина, висота) з встановленими трубками). Вхідний отвір для пробовідбірного газу можна налаштувати за допомогою ручного регульованого перетискного клапана та підтримувати забір на рівні 50 мл/хв, наприклад, при використанні сорбентних трубок Tenax GR товщиною 6 мм. Всі трубки виготовлені з PTFE діаметром 4 або 6 мм, а з'єднання трубок - з поліетилентерефталату (ПЕТ) або металу. Проходячи через обмежувальний клапан на вході пробовідбірника, потік газу розділяється на дві частини за допомогою Y-подібного роз'єму та направляється до двох вхідних отворів електричного чотирьохпортового газорозподільного колектора. Газовий колектор дозволяє перемикатися між різними режимами відбору проб, або завантажуючи всі чотири трубки одночасно, окремо, або дозволяючи збирати наступні дублікати. Сорбентні трубки встановлюються на виходах газового колектора за допомогою прямих вставних з'єднань. На виході з чотирьох сорбентних трубок потік газу об'єднується у два потоки за допомогою Y-подібного роз'єму під кутом 90°. Потім кожен потік проходить через датчик потоку, який реєструє фактичну швидкість потоку. Потоки газу нарешті об'єднуються та спрямовуються до всмоктувального насоса. Щоб уникнути нерегульованого тиску всмоктування насоса, перед подачею насоса встановлюється трійник, який вирівнює різні швидкості потоку, встановлені на обмежувальному клапані входу газу. Таким чином, ефективно запобігається впливу перепадів тиску, що призводять до змінених показників потоку, розвитку витоків та надмірного використання компонентів пробовідбірника.

Спільними ознаками корисної моделі з ознаками найближчого аналога є наступне: пристрій для дистанційного збору проб атмосферного повітря, встановлюваного на безпілотному літальному апараті (БПЛА), містить корпус, в якому розміщено повітрязабірний канал, тримач фільтрувальних елементів, повітровідвідний канал.

Найближчий аналог є корисним для розуміння принципу роботи пристроїв для дистанційного збору проб атмосферного повітря, але при цьому має ряд технічних та функціональних недоліків. Зокрема, відоме рішення є, по суті, засобом для збору проб в одному місці. Для одержання проб на іншій локації, БПЛА має повернутися до оператора для заміни сорбентних трубок. Це значно ускладнює виконання збору проб.

Втім, спільним принципом роботи найближчого аналога із корисною моделлю є розміщення на БПЛА пристрою для збору повітря є нагнітання повітря в місці збору для наповнення фільтрувальних елементів.

Задачею корисної моделі є створення пристрою для дистанційного збору проб атмосферного повітря, конструкція якого дозволяє виконувати декілька заборів атмосферного повітря за один виліт БПЛА.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для дистанційного збору проб атмосферного повітря, встановлюваного на безпілотному літальному апараті (БПЛА), що містить корпус, в якому розміщено повітрязабірний канал, тримач фільтрувальних елементів, повітровідвідний канал, згідно з корисною моделлю, тримач фільтрувальних елементів має барабан з множиною утворених по колу наскрізних отворів, в яких розміщено ізольовані фільтрувальні елементи, механізм герметизації та механізм повороту, де механізм герметизації виконано з можливістю забезпечення почергового прилягання повітрязабірного каналу та повітровідвідного каналу до одного з наскрізних отворів, крім того, корпус пристрою для дистанційного збору проб повітря на БПЛА додатково містить сенсорний датчик, який включає гамма-спектрометр на кристалічній основі, поєднаний з навігатором.

Технічний результат, який досягається при здійсненні заявленого рішення, полягає в наступному.

За рахунок того, що тримач фільтрувальних елементів має барабан з множиною утворених по колу наскрізних отворів, в яких розміщено ізольовані фільтрувальні елементи, механізм герметизації та механізм повороту, забезпечується дистанційна прокрутка барабана для встановлення необхідного ізольованого фільтрувального елемента в робоче положення. Така заміна може виконуватися до тих пір, поки всі наявні в барабані ізольовані фільтрувальні елементи не будуть використаними.

За рахунок того, що механізм герметизації виконано з можливістю забезпечення почергового прилягання повітрязабірного каналу та повітровідвідного каналу до одного з наскрізних отворів, забезпечується збереження "чистоти" збору проб, тобто зразки атмосферного повітря, взяті в одному місці не будуть мати вплив на забір проб в іншому місці.

За рахунок того, що корпус пристрою для дистанційного збору проб повітря на БПЛА додатково містить сенсорний датчик, який включає гамма-спектрометр на кристалічній основі, поєднаний з навігатором, забезпечується можливість побудови карти зборів.

Заявлений пристрій реалізовується наступним чином. На носі корпусу БПЛА виконують отвір. В

зазначеному отворі розміщують повітрязабірний канал. Переважно, але не обов'язково, в повітрязабірному каналі розміщують нагнітач, наприклад насос або вентилятор, призначений прискорити потік повітря всередину повітрязабірного каналу. Нагнітач може бути встановлений поруч з повітрязабірним каналом, але сполучений з ним таким чином, щоб під час роботи утворювалась тяга повітря, спрямована з зовні всередину повітрязабірного каналу. Ще одним варіантом реалізації повітрязабірного каналу є його розміщення.

Повітрязабірний канал спрямований до тримача фільтрувальних елементів. Тримач фільтрувальних елементів містить барабан револьверного типу з множиною утворених по колу наскрізних отворів. В кожному отворі розміщено фільтрувальний елемент, який переважно є паперовим фільтром Петрянова.

Механізм герметизації забезпечує щільне прилягання повітрязабірного каналу та повітровідвідного каналу до одного з наскрізних отворів за рахунок наявності гумових або подібних до гуми манжет. Так як при обертанні барабана змінюється робочий наскрізний отвір між повітрязабірним каналом та повітровідвідним каналом, то механізм герметизації виконує почергове прилягання зазначених манжет для кожного наскрізного отвору. Це забезпечує проходження повітря тільки через робочий наскрізний отвір, тобто через той наскрізний отвір барабана, який в цей момент використовується для забору проб повітря.

Після того, як фільтрувальний елемент в наскрізному отворі було використано для забору проб повітря, механізм повороту прокручує барабан, змінюючи таким чином наскрізний отвір між повітрязабірним каналом та повітровідвідним каналом, а механізм герметизації прилягає до країв наскрізного отвору. При цьому, механізм герметизації містить заслінки або клапани, що запобігає потрапляння повітря до фільтрувального елемента в транспортному положенні БПЛА.

Особливістю заявленого технічного рішення є встановлення в корпусі пристрою для дистанційного забору проб повітря на БПЛА сенсорного датчика. Зазначений сенсорний датчик містить гамма-спектрометр на кристалічній основі, поєднаний з навігатором. При виконанні вильоту БПЛА, зазначений сенсорний датчик реєструє сигнали гамма-випромінювання та фіксує одержане значення гамма-випромінювання з координатами, що визначаються навігатором.

Аналогічне виконується і при проведенні заборів проб атмосферного повітря. Таким чином, створюється карта випромінювання на основі масиву даних величин гамма-випромінювання та координат реєстрації цих даних. Також забезпечується отримання карти змін складу атмосферного повітря відповідно до змін координат. Точки для побудови маршруту та проведення забору проб, а також частота реєстрації гамма-випромінювання не є об'єктом даного технічного рішення, оскільки важливим є пояснення принципу роботи пристрою в цілому. Втім фахівцеві має бути зрозумілим, що щільність проведених реєстрацій залежить, в тому числі, й від об'єму пам'яті, встановленої на БПЛА.

Принцип працює наступним чином.

БПЛА виконує політ за заданим маршрутом. Під час польоту реєструють координати місцеположення БПЛА, а також визначають величину гамма-випромінювання. В певних точках маршруту БПЛА виконує забір проб атмосферного повітря. Після цього барабан прокручується, що призводить до зміни наскрізного отвору між повітрязабірним каналом та повітровідвідним каналом. Механізм прилягання герметизує цей наскрізний отвір, щоб на фільтрувальний елемент попередньо не потрапило повітря до необхідності виконання чергового забору проб атмосферного повітря. По завершенні необхідної кількості заборів проб, БПЛА повертається на базу, де й виконується аналіз зібраних ним даних.

Принциповим для заявленого технічного рішення є те, що технічний результат досягається всією сукупністю суттєвих ознак формули і кожна ознака робить свій внесок для досягнення технічних переваг. З цієї причини, жодна ознака не може бути вилучена з формули.

Наведений вище опис має надати фахівцеві в даній галузі розуміння про технічні переваги заявленого рішення та розкрити його суть. Слід зазначити, що можливість матеріального втілення даного об'єкта може відрізнятися від запропонованого найкращого варіанта втілення, але за умови, що кожен такий приклад реалізації забезпечує одержання тих самих технічних переваг та повторюють сукупність ознак формули.