

Винахід, що заявляється, відноситься до галузі машинобудування, зокрема до пристроїв очистки повітря, що надходить до двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ).

Відомий пристрій очистки повітря для ДВЗ, що містить установлені за ходом руху повітряного потоку впускний патрубок, впускний канал, інерційну решітку, установлену у впускному каналі під кутом до його поздовжньої осі, блок циклонів, канал очищеного повітря і впускний патрубок очищеного повітря, а також пилозбірник, прикріплений до блока циклонів, і патрубок викиду пилу.

Циклони у блоці встановлені паралельно поздовжній осі впускного патрубку.

Пилозбірник розміщений таким чином, що площа його основи перпендикулярна поздовжній осі циклонів.

Пилозбірник сполучається з патрубком викиду пилу ("объект 447А, Техническое описание и инструкция по эксплуатации" Военное издательство, М, 1985 г.).

Відомий пристрій не забезпечує ефективну очистку повітря для ДВЗ.

Це обумовлено тим, що інерційна решітка задіяна нерівномірно по всьому фронту, і це викликає великі пилові навантаження на блок циклонів, внаслідок чого погіршується ефективність очистки повітря.

Повітря для двигуна надходить безпосередньо з блока циклонів і пари горючо-мастильних матеріалів, які завжди є присутні у повітрі при працюючому двигуні, замаслюють вхідний патрубок циклонів і тим самим знижується ефективність очистки повітря.

Розташування циклонів у блоці паралельно поздовжній осі впускного патрубку збільшує величину кута розвороту пилоповітряного потоку. При цьому збільшується аеродинамічний опір повітряного тракту, внаслідок чого знижується ефективність очистки повітря.

Крім того, розміщення циклонів у блоці перпендикулярно площині основи пилозбірника збільшує габарити пристрою, що небажано, особливо, якщо пристрій очистки повітря призначений для двигуна бойових машин.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, є пристрій очистки повітря для ДВЗ, що містить установлені за ходом руху повітряного потоку впускний патрубок, впускний канал, інерційну решітку, установлену у впускному каналі, блок циклонів, впускний канал очищеного повітря з впускним патрубком очищеного повітря, а також пилозбірник, прикріплений до блока циклонів і патрубок викиду пилу сполучений з вхідним патрубком забрудненого повітря циклонів і з впускним каналом.

Циклони у блоці та інерційна решітка встановлені паралельно поздовжній осі впускного патрубку і перпендикулярно площині основи пилозбірника (авт. св. СРСР №935640, F 02M 35/022).

Відомий пристрій очистки повітря для ДВЗ не забезпечує ефективну очистку повітря.

Це пов'язано з тим, що все забруднене повітря надходить безпосередньо до інерційної решітки, створюючи більше пилове навантаження на циклони, що знижує якість очистки повітря.

Інерційна решітка задіяна нерівномірно по всьому фронту через її розташування паралельно поздовжній осі циклонів, а це викликає велике пилове навантаження на блок циклонів, що також знижує якість очистки повітря.

Розташування циклонів у блоці паралельно поздовжній осі впускного патрубку збільшує кут розвороту пилоповітряного потоку, при цьому збільшується аеродинамічний опір повітряного тракту, внаслідок чого знижується ефективність очистки повітря.

Крім того, розміщення циклонів у блоці перпендикулярно площині основи пилозбірника збільшує габарити пристрою, що небажано, особливо, якщо пристрій очистки повітря призначений для двигуна бойових машин.

В основу цього винаходу поставлено задачу створення пристрою очистки повітря для ДВЗ, в якому за рахунок введення нових вузлів та утворення нових зв'язків між відомими вузлами і новими забезпечується підвищення ефективності очистки повітря.

Для цього у відомому пристрої очистки повітря для ДВЗ, що містить установлені за ходом руху повітряного потоку впускний канал з впускним патрубком та інерційною решіткою, блок циклонів, впускний патрубок очищеного повітря, а також пилозбірник, прикріплений до блока циклонів і патрубок викиду пилу, який сполучається з впускним каналом і вихідними патрубками забрудненого повітря циклонів, згідно з винаходом, пристрій, споряджений інерційним елементом, прикріпленим до стінки впускного каналу навпроти інерційної решітки, обичайкою, установленою на впускному патрубку, співвісно з ним, фільтрувальним елементом, прикріпленим до торця обичайки, з боку забору повітря, дефлектором, розміщеним між фільтрувальним елементом і впускним патрубком, перегородкою, прикріпленою до зовнішньої поверхні стінки впускного патрубку під кутом до поздовжньої осі, відбивачем, прикріпленим до внутрішньої поверхні стінки обичайки навпроти перегородки, і прямою пластиною, прикріпленою до дефлектора під гострим кутом до площини інерційного елемента, причому дефлектор, виконаний у вигляді пластини з відігнутими краями, зверненими у бік впускного патрубку, а його плоска частина паралельна фільтрувальному елементу, крім того, циклони у блоці встановлені під прямим кутом до поздовжньої осі впускного патрубку.

Додатковими відмінностями від прототипу є такі.

Впускний патрубок виконаний у вигляді конфузора з кутом звуження 60°.

Напрямна пластина розташована по осі симетрії дефлектора під кутом 10° до площини інерційного елемента.

Перегородка встановлена із зазором відносно обичайки і під кутом 55° до її бічної стінки.

Відбивач установлений під прямим кутом до бічної стінки обичайки і з зазором відносно перегородки.

Площа поперечного перерізу впускного каналу з боку забору повітря у 5 - 7 разів більше площі поперечного перерізу впускного каналу з боку викиду пилу.

Інерційний елемент виконаний у вигляді гофрованого листа й установлений паралельно поздовжній осі впускного патрубку, причому гофри інерційного елемента направлені уздовж поздовжньої осі впускного патрубку.

Інерційна решітка встановлена під кутом 20° до поздовжньої осі впускного патрубку.

Площина основи пілозбірника паралельна поздовжній осі циклонів.

Винахід, що заявляється, дозволяє підвищити ефективність очистки повітря.

Це досягається, по-перше, завдяки тому, що фільтрувальний елемент, дефлектор, перегородка, відбивач у взаємозв'язку між собою утворюють додаткову ступінь очистки повітря.

По-друге, завдяки розміщенню напрямної пластини під кутом 10° до площини інерційного елемента, а гофрованого інерційного елемента у впускному каналі навпроти інерційної решітки дозволило збільшити об'єм викиду пилу із впускного каналу без додаткових енергетичних витрат і одночасно з цим зменшити пилове навантаження на інерційну решітку і тим самим покращити якість очистки повітря.

По-третє, на відміну від прототипу, за рахунок розміщення циклонів у блоці під прямим кутом до поздовжньої осі впускного патрубку зменшується кут розвороту повітряного потоку, а це приводить до зменшення аеродинамічного опору потоку повітря і, як наслідок, до підвищення ефективності очистки повітря.

По-четверте, завдяки виконанню впускного каналу з поперечним перерізом, що зменшується у бік викиду пилу та інерційної решітки з нахилом на 20° забезпечується рівномірний розподіл пилоповітряного потоку по всьому фронту інерційної решітки і зменшення пилового навантаження на блок циклонів.

Додатковою перевагою винаходу, що заявляється, на відміну від прототипу, є зменшення його габаритів за рахунок розміщення основи пілозбірника паралельно поздовжній осі циклонів.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображена схема пристрою очистки повітря для ДВЗ.

Пристрій очистки повітря для ДВЗ містить установлені за ходом руху повітряного потоку фільтрувальний елемент 1, дефлектор 2, впускний патрубок 3, впускний канал 4, інерційну решітку 5, блок 6 циклонів 7, фільтрувальні касети 8 і випускний патрубок 9 очищеного повітря.

До блока 6 циклонів 7 прикріплений пілозбірник 10 і патрубок 11 викиду пилу. Площина основи пілозбірника 10 паралельна поздовжній осі циклонів 7.

На впускному патрубку 3 співвісно йому встановлена обичайка 12, яка прикріплена до нього, наприклад за допомогою гвинтового з'єднання (на фіг. не позначено).

До торця обичайки 12 з боку забору повітря прикріплений фільтрувальний елемент 1, виконаний, наприклад, у вигляді сітки.

Між фільтрувальним елементом 1 і впускним патрубком 3 розміщений дефлектор 2, виконаний у вигляді пластини з відігнутими краями, направленими у бік впускного патрубку 3. Плоска частина дефлектора 2 паралельна фільтрувальному елементу 1. Між торцями впускного патрубку 3 і дефлектора 2 є зазор 13. До дефлектора 2 прикріплена напрямна пластина 14.

По периметру зовнішньої поверхні стінки впускного патрубку 3 під кутом 55° до бічної стінки обичайки 12 прикріплена перегородка 15, яка утворює зі стінкою обичайки 12 дифузорний канал 16 з кутом розкривання 55° . Між краєм обичайки 12 з боку викиду пилу і перегородкою 15 утворений зазор 17. Навпроти перегородки 15 установлений відбивач 18, прикріплений по периметру внутрішньої поверхні стінки обичайки 12 під прямим кутом до неї і з зазором 19 відносно перегородки 15.

Впускний патрубок 3 виконаний у вигляді конфузора з кутом звуження 60° .

Впускний канал 4 виконаний з поперечним перерізом, що плавно зменшується, причому площа поперечного перерізу впускного каналу 4 з боку забору повітря у 5 - 7 разів більше площі поперечного перерізу з боку викиду пилу.

Впускний патрубок 3 обичайки 12 і дефлектор 2 мають подібні поперечні перерізи, наприклад, прямокутні із заокругленими кутами.

До стінки впускного каналу 4 прикріплена інерційна решітка 5 з нахилом у бік блока 6 циклонів 7 на кут 20° до поздовжньої осі впускного патрубку 3. Інерційна решітка 5 виконана з однакових трубок, розміщених на рівній відстані одна від одної (що є предметом іншого винаходу).

Навпроти інерційної решітки 5 у впускному каналі 4 прикріплений інерційний елемент 20, виконаний у вигляді гофрованого листа, установленного паралельно поздовжній осі впускного патрубку 3, який утворює з площиною напрямної пластини 14 кут 10° .

Гофри інерційного елемента 20 направлені уздовж впускного каналу 4.

Циклони 7 у блоці 6 установлені таким чином, що їх поздовжня вісь розташована під прямим кутом до поздовжньої осі впускного патрубку 3. Кожний з циклонів 7 вхідним патрубком 21 забрудненого повітря сполучається з впускним патрубком 3 через інерційну решітку, вихідним патрубком 22 забрудненого повітря з патрубком 11 викиду пилу і вихідним патрубком 23 очищеного повітря з випускним патрубком 9 очищеного повітря.

Пристрій працює таким чином.

Під дією розрідження, що створюється працюючим двигуном (на фіг. не позначено), потік атмосферного повітря, що підлягає очистці, надходить на дефлектор 2 через фільтрувальний елемент 1, який затримує крупні предмети, що закидаються колесами або гусеницями машини, яка рухається. Внаслідок зміни напрямку і величини прохідного перерізу між обичайкою 12 і дефлектором 2, потік повітря рухається з більшою швидкістю (тобто набирає розгону).

Пилові частинки, більш важкі, ніж повітря, відкидаються до стінок обичайки 12 і, рикошетуючи від неї, попадають на перегородку 15, і при цьому втрачають швидкість і зсипаються до зазору 17.

В той же час зустрічний потік повітря засмоктується через зазор 17 у дифузорний канал 16.

Пилоповітряний потік у дифузорному каналі 16 рухається з меншою швидкістю, ніж потік повітря, що надходить через фільтрувальний елемент 1, тому пилові частинки не виносяться у зворотному напрямі до зазору 13, а обертаються в турбулентному потоці дифузорного каналу 16, обмеженого перегородкою 15, обичайною 12 і відбивачем 18.

Частково пилові частинки, рикошетуючи від відбивача 18, викидаються через зазор 17 в атмосферу. Під час зупинки двигуна, пил, що скупчився в дифузорному каналі 16, під дією сили тяжіння через зазор 17 висипається в атмосферу.

Основна частина пилоповітряного потоку через зазори 19, 13 з швидкістю 5 - 7м/сек надходить на напрямну пластину 14 і далі у впускний патрубок 3, впускний канал 4 де, завдяки виконанню впускного патрубка 3 і впускного каналу 4 таким, що звужується, повітряний потік збільшує швидкість до 10 - 15м/сек. Збільшення швидкості пилоповітряного потоку у впускному каналі 4 до 10 - 15м/сек необхідне для нормальної роботи інерційної решітки 5 і визначається розрахунковим способом. При меншій швидкості пилоповітряного потоку, ніж 10м/сек, або більше, ніж 15м/сек, ефективність очистки інерційної решітки 5 знижується, що збільшує пилове навантаження на блок 6 циклонів 7 і касету 8.

Повітряний потік, що надійшов до впускного патрубка 3 поділяється пластиною 14 на два потоки. Одна частина потоку направляється на інерційний елемент 20, а інша - на інерційну решітку 5.

Частинки пилу, ударяючись у пластину 14 з боку гострого кута рикошетують на інерційний елемент 20, втрачають швидкість і осідають у впускному каналі 4, а потім викидаються в атмосферу через патрубок 11.

Друга частина повітряного потоку, що надійшла до впускного патрубка 3, пластиною 14 направляється на інерційну решітку 5.

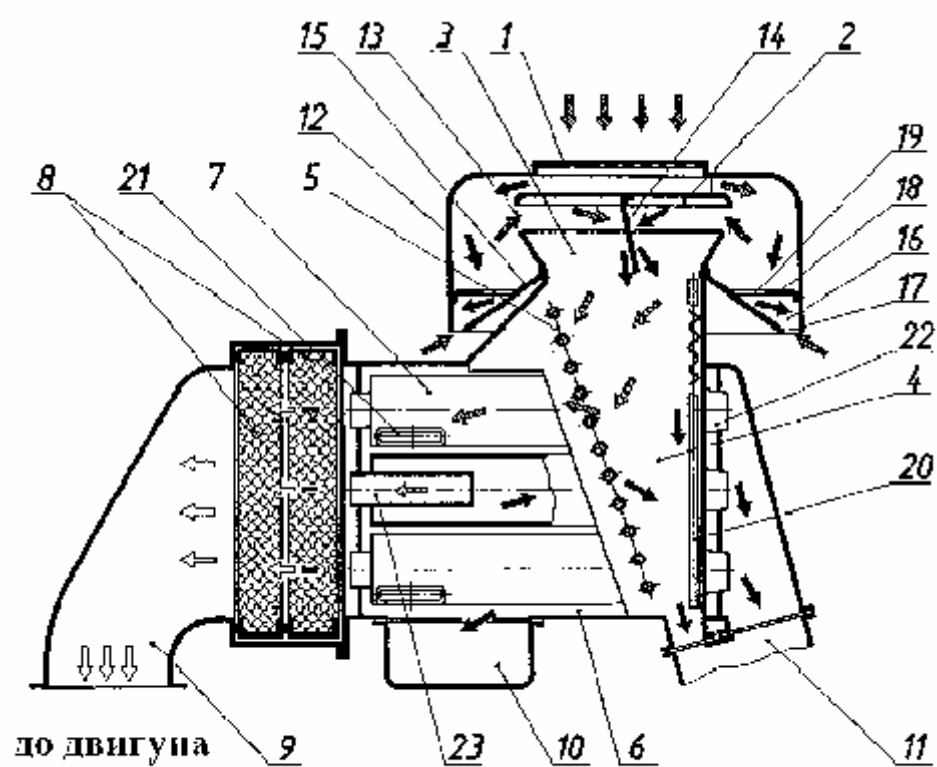
Частинки пилу під дією сил інерції і сили тяжіння, що виникають при обтіканні пилотворяним потоком, перешкодою для яких є інерційна решітка 5, разом з частиною повітря також видаляються через патрубок 11 в атмосферу.

Виконання з нахилом інерційної решітки 5 на кут 20° відносно поздовжньої осі впускного патрубка 3 і розміщення прямої пластини 14 під кутом 10° до площини інерційного елемента 20 дозволяє рівномірно задіяти весь фронт інерційної решітки 5 і зменшити пилове навантаження на блок 6 циклонів 7.

Відсепарований потік повітря на інерційній решітці 5 під дією розрідження надходить до вхідних патрубків 21 забрудненого повітря циклонів 7 блока 6. При цьому частково пилові частинки, ударяючись у зовнішні стінки циклонів /, втрачають швидкість і осідають у пилосбірнику 10.

У той же час повітряний потік, що надійшов до вхідних патрубків 21 циклонів 7, набуває в циклонах 7 обертально-гвинтового руху. Під дією відцентрових сил складові фракції забруднювача разом з пилом відкидаються до стінок циклонів 7, втрачають швидкість і через вихідні патрубки 22 забрудненого повітря циклонів 7 видаляються через патрубок 11 в атмосферу. Очищені струминки повітря, що сформувалися в циклонах 7, ближче до їх центральної частини, надходять через патрубки 23 очищеного повітря циклонів 7 до фільтрувальної касети 8.

Остаточно очищене повітря у фільтрувальній касеті 8 через патрубок 9 очищеного повітря надходить до двигуна.



Фіг.