

VEHÍCULO TODOTERRENO Y SU SUSPENSIÓN

La invención se refiere a los vehículos para la conducción todoterreno, tanto por tierra como por agua, que pueden aplicarse para la construcción de vehículos con buena capacidad de *cross-country*¹, como, por ejemplo, vehículos todoterreno (ATVs, por sus siglas e inglés).

La técnica anterior [*Patente para el modelo de utilidad RU No. 100998 de vehículo todoterreno Kerzhak*] hace referencia a un vehículo todoterreno con buena capacidad *cross-country*.

Dicho vehículo comprende un bastidor con un motor instalado, una caja de cambios, una cabina, un cuerpo plano, ejes de accionamiento, engranajes diferenciales y engranajes de reducción de ruedas conectados con neumáticos de baja presión. Los ejes motrices están montados sobre un brazo de arrastre de suspensión espiral de resorte. El vehículo tiene un sistema centralizado de inflado de neumáticos.

La desventaja de dicha solución técnica es la presencia de la suspensión de muelles de ruedas que no proporciona un desplazamiento cómodo mientras se conduce por terrenos adversos.

La técnica anterior [*Patente para el modelo de utilidad RU No. 93742 Anfibios todoterreno*] también hace referencia a un vehículo anfibio todoterreno que comprende un cuerpo herméticamente sellado, un motor con transmisión, un tren de rodaje que incluye un sistema de conducción final con los medios ejes interconectados, y un dispositivo de control.

Para reducir la presión específica del suelo y para mejorar la capacidad *cross-country*, las cadenas de oruga de goma o de plástico con los guardabarros laterales (rieles) se colocan sobre las ruedas. Se logra el estiramiento necesario debido a la presión elevada (aumentando el diámetro de la rueda).

La desventaja de dicho diseño es que existe la necesidad de utilizar medios adicionales (cadenas de orugas) para mejorar la capacidad *cross-country* del vehículo.

También la técnica anterior [*véase www.petrovichauto.ru*] hace referencia a un vehículo todoterreno *Petrovich*, referido como un prototipo y que comprende una cabina de un solo espacio, un habitáculo de pasajeros transformable, una unidad de potencia montada sobre un bastidor, una transmisión, un tren de rodaje con un engranaje de reducción de rueda, los bastidores, una suspensión de rueda independiente en forma de brazos transversales.

¹ **Nota de la Traductora:** También conocido como “campo traviesa”.

La desventaja de dicho diseño es el uso de una suspensión de ruedas apalancadas que no asegura la fiabilidad suficiente de un ATV durante el desplazamiento *cross-country*, que puede resultar en su daño, debido a la tensión de choque.

Una técnica anterior [*Patente de invención RU No. 2056301, Suspensión neumática con estabilizador*] también hace referencia a una suspensión neumática con estabilizador montado sobre un vehículo que comprende cuatro ensamblajes de resortes y guías equipados con extremos de varilla de presión adicionales de un volumen mayor que el resto de ellos.

El extremo de varilla de cada ensamblaje está conectado con cámaras superiores (diferentes, y por encima de un pistón) de dos ensamblajes vecinos y con extremos de varilla del ensamblaje más distante, a través de una boquilla de propulsión, debido a conexiones diagonales entre las cámaras similares y sus conexiones cruzadas con las cámaras distintas, a través de los conductos de conexión.

Las cámaras superiores están interconectadas con los conductos de mayor sección transversal que los extremos de varilla conectados.

Las cámaras inferiores (debajo de un pistón) de cada ensamblaje están aisladas.

El medio de presión de trabajo en estado de reposo es menor en las cámaras inferiores que en las otras.

La desventaja de la suspensión anterior es la complejidad de su diseño, así como el peso elevado del vehículo en general.

Una técnica anterior [*Patente US No. 7150457, Sistema de suspensión para un vehículo*] también hace referencia a un prototipo de sistema de suspensión para un vehículo que puede viajar en cualquier terreno. Dicho sistema de suspensión incluye una pluralidad de cilindros accionados por fluido que están configurados, cada uno, para interconectar las ruedas del vehículo con el chasis. La comunicación del flujo de fluido entre los cilindros accionados por fluido se consigue a través de tubos que se extienden entre las cámaras operativas superiores o inferiores de cilindros accionados por fluido.

La desventaja de dicha solución técnica es que este diseño proporciona sólo suspensión de rueda con ayuda de tubos debido al circuito de retroalimentación de una configuración de control de flujo neumáticamente presurizado que distribuye los flujos de aire entre cilindros

solamente dentro de un par de ruedas, lo cual no asegura un desplazamiento cómodo bajo condiciones de terreno variadas; y hace el diseño más complicado y aumenta el peso total de un vehículo.

Para expertos en la técnica, les resultará obvio que las suspensiones mecánicas con resortes de hoja, resortes helicoidales, palancas, y amortiguadores se montan en los vehículos convencionales, así como en los vehículos todoterreno para suspender las ruedas y procurar una marcha fluida. La técnica anterior también hace referencia a las suspensiones neumáticas provistas de cilindros neumáticos.

Una desventaja significativa de estas suspensiones es su poca fiabilidad en condiciones de terreno complejas debido a la baja resistencia a los golpes del tren de rodaje, así como una cantidad específica de metal por estructura fabricada suficientemente alta. Además, un sistema de inflado de neumáticos en tales configuraciones se realiza en forma de dispositivos adicionales tales como compresores.

El primer objetivo de la invención reivindicada es crear un nuevo vehículo multipropósito fiable, compacto, eficiente y fácil de usar con buena capacidad *cross-country* (un vehículo todoterreno).

Este objetivo se logra mediante el diseño de un vehículo todoterreno, que comprende: una cabina con acristalamiento y puertas; un habitáculo para pasajeros; un bastidor; un motor con sistema de escape; una caja de cambios de transmisión; un engranaje de dirección; un tren de rodaje que comprende un sistema de conducción final, conectado con al menos dos pares de ejes con las ruedas montadas sobre ellos y neumáticos de baja presión; una suspensión conectada con los neumáticos; un sistema de inflado de neumáticos; un sistema de calefacción; un sistema de control.

Considerando que, según la invención reivindicada, el vehículo todoterreno comprende una línea de aire conectada simultáneamente con todos los neumáticos y asociada con un sistema de inflado de neumáticos.

Considerando que, de acuerdo con la invención reivindicada, el acristalamiento frontal de cabina está configurado para abrirse hacia adelante y hacia arriba y está instalado en un ángulo con respecto a la horizontal.

Considerando que, según la invención reivindicada, la puerta para entrar a la cabina está situada debajo del acristalamiento frontal y está configurada para ser menor que su anchura.

Considerando que, según la invención reivindicada, cada rueda está montada sobre un eje instalado dentro del ensamblaje de cojinete fijado a los miembros laterales del bastidor.

Considerando que, de acuerdo con la invención reivindicada, el sistema de calefacción está configurado para eliminar el exceso de aire caliente de la cámara de motores a la cabina, al habitáculo para pasajeros y a la atmósfera.

Considerando que, de acuerdo con la invención reivindicada, el calor se elimina del motor mediante amortiguadores instalados entre la cabina y el habitáculo para pasajeros, y en una de las paredes de dicho habitáculo.

El segundo objetivo de la invención reivindicada es diseñar una nueva suspensión de uso fiable y fácil de fabricar.

Este objeto se logra diseñando una suspensión del vehículo todoterreno que comprende un sistema de suspensión de rueda conectado con los neumáticos, una conducción de potencia fluidica y un sistema de inflado de neumáticos.

Considerando que, según la invención reivindicada, el sistema de suspensión de rueda está configurado como una línea de aire formada por los tubos huecos soldados entre sí para crear un bastidor formado por los elementos laterales y las barras transversales o está configurado fuera del bastidor para formar un circuito cerrado conectado con cada neumático por medio de las tuberías con los elementos de válvula.; considerando que, como sistema de conducción de potencia fluidica y de inflado de neumáticos, la invención reivindicada proporciona un sistema de escape de motor equipado con un amortiguador y conectado con una línea de aire a través de una tubería con un elemento de válvula.

Considerando que, de acuerdo con la invención reivindicada, una línea de aire fuera del bastidor está configurada como las tuberías conectadas con cada neumático a través de los colectores con elementos de válvula.

Considerando que, de acuerdo con la invención reivindicada, el amortiguador en el sistema de escape del motor está conectado con el sistema de control del vehículo todoterreno.

Las características antes especificadas representan la sustancia de la invención reivindicada y aseguran el logro del resultado técnico - mejorar la comodidad del desplazamiento para un vehículo todoterreno, reducir las cargas de choque en el tren de rodaje, así como las oscilaciones de flexión y resonancia de un vehículo en su totalidad, por medio de:

- cambios de presión en los neumáticos mediante la redistribución del aire entre todos los neumáticos simultáneamente;

- controlar sobre la presión de los neumáticos, la cual puede disminuir/aumentar al atravesar el terreno de complejidad variable;
- mejorar la fiabilidad de la suspensión mediante la reducción de las cargas de choque en el tren de rodaje;
- reducir la cantidad específica de metal por estructura y simplificar el diseño de la suspensión con una disminución simultánea de las dimensiones del tren de rodaje.

Considerando que, las relaciones de causalidad entre las características esenciales de la invención y los resultados técnicos obtenidos son las siguientes:

El sistema de inflado de neumáticos propuesto permite mantener automáticamente la presión necesaria en los neumáticos cuando ésta aumente o disminuya, proporcionando un desplazamiento fluido del vehículo todoterreno en movimiento.

El acristalamiento frontal de la cabina, diseñado con la capacidad de abrir hacia adelante y hacia arriba e instalado en un ángulo con respecto a la horizontal, mejora la visión del conductor, proporciona la ventilación de la cabina en caso de una temperatura ambiente alta, mejorando así las condiciones para el conductor y los pasajeros.

La ubicación de una puerta de entrada a la cabina debajo del acristalamiento frontal con un ancho más pequeño que dicha puerta, comparado con el acristalamiento frontal, ofrece una posición cómoda para el conductor. Además, dicho diseño de puerta, en comparación con las puertas laterales de cabina, convencionalmente utilizadas en vehículos de tal clase, evita tener que aumentar las dimensiones de la cabina, debido a un mayor diámetro de las ruedas del vehículo.

Por lo tanto, la configuración de puerta reivindicada permite reducir las dimensiones totales del vehículo todoterreno, lo cual asegura su compacidad.

El sistema de calefacción configurado con la capacidad de eliminar el aire caliente del motor al habitáculo para pasajeros y a la atmósfera, proporciona:

- calefacción de la cabina y del habitáculo para pasajeros, a temperaturas ambiente negativas o bajas sin la instalación de dispositivos especiales (por ejemplo, estufas).

La eliminación del exceso de calor del motor por medio de amortiguadores instalados entre la cabina y el habitáculo para pasajeros, y en una de las paredes de la carrocería del vehículo, permite redistribuir eficazmente el flujo de aire caliente desde el radiador

principal, proporcionando así un suministro de calor eficiente a la cabina y al habitáculo para pasajeros del vehículo todoterreno reivindicado.

Un sistema de suspensión de ruedas, configurado dentro del bastidor como una línea de aire en los miembros laterales y en las barras transversales del bastidor o fuera del mismo, formando un circuito cerrado conectado con cada neumático por medio de tuberías con elementos de válvula montados, permite:

- crear una circulación neumática simultánea entre todos los neumáticos;
- desconectar inmediatamente un neumático dañado de una línea de aire;
- proporcionar el resorte de la rueda mientras que conduce *cross-country* bajo diversas condiciones del terreno;
- reducir las cargas de choque de la suspensión y, por lo tanto, mejorar considerablemente su fiabilidad;
- reducir una cantidad específica de metal por estructura y las dimensiones del tren de rodaje, y simplificar su diseño.

El uso de un sistema de escape del motor, como fuente conducción de potencia fluídica e inflado de los neumáticos, es eficiente energéticamente, ya que no requiere la instalación de equipo adicional, como un compresor. Además, la producción de los gases de escape del motor es más alta comparada con los compresores mecánicos o eléctricos normalmente utilizados para este propósito.

Un amortiguador, que se monta en el sistema de escape del motor, se puede utilizar para ralentizar el motor o para su parada de emergencia.

Una línea de aire, conectada a través de una tubería que tiene un elemento de válvula con el sistema de escape del motor equipado con un amortiguador, permite por un lado, hacer el inflado automático de los neumáticos con gases de escape cuando la presión en los neumáticos disminuye y por otro lado, la reduce en caso de alta presión, es decir, libera una parte del aire de la línea de aire a través del sistema de escape, a la atmósfera.

Una línea de aire configurada fuera del bastidor en forma de tuberías conectadas con cada neumático a través de los colectores con los elementos de válvula, permite ampliar las capacidades tecnológicas de una suspensión.

Las características técnicas de la invención se explican con la ayuda de las siguientes figuras:

Fig. 1 - vista general del vehículo todoterreno;

Fig. 2 - disposición de los ensamblajes principales del vehículo todoterreno;

Fig. 3 - disposición esquemática de la suspensión del vehículo todoterreno con una línea de aire en los miembros laterales y las barras transversales del bastidor;

Fig. 4 - disposición esquemática de la suspensión con una línea de aire proporcionada fuera del bastidor;

Los números de las cifras anteriores se refieren a:

Una cabina (1) con acristalamiento lateral (2) y acristalamiento frontal (3), una puerta (4), un habitáculo para pasajeros (5);

Un motor (6);

Una caja de transmisión (7);

Un sistema de transmisión (8);

Un engranaje de dirección (9) que comprende los ejes (25) con ruedas de estrella (26) interconectadas por los accionamientos de cadena (27) con ruedas de estrella (28) montadas en los ejes (12) conectadas con ruedas (14);

Los accionamientos finales (10, 11);

Los ejes (12) fijados dentro de las unidades de cojinete (13);

Las ruedas (14) con los neumáticos de baja presión (15), montados en los ejes (12);

Una suspensión con una línea de aire (16) configurada dentro del bastidor formado por los miembros laterales (17) y las barras transversales (18);

Las tuberías (19) con los elementos de válvula, por ejemplo, las válvulas de cierre (20) que conectan una línea de aire (16) con los neumáticos (15);

Un sistema de inflado de neumáticos en forma de tubería (21) con un elemento de válvula, por ejemplo, una válvula de cierre (22);

Un amortiguador (23) conectado a una tubería (21) y una línea de aire (16);

Un sistema de escape (24) de motor (6);

Una línea de aire configurada fuera del bastidor en forma de una tubería (29) con los colectores (30) y los elementos de válvula tales como las válvulas (31); un embrague (32).

El vehículo todoterreno reivindicado con su suspensión funciona de la siguiente manera.

Cuando se enciende el motor (6), se abren los elementos de válvula (20) en las tuberías (19) de la línea de aire (16), como también un elemento de válvula (22) en la tubería (21) y se cierra el amortiguador (23) en el sistema de escape (24). Como resultado de una presión excesiva en el sistema de escape (24), los gases de escape fluyen a través de una válvula abierta (22) y una línea de aire (16) hacia los neumáticos (15).

Todos los neumáticos (15) se bombean simultáneamente al nivel de presión requerido, dependiendo del terreno en el que se mueva el vehículo todoterreno. El nivel de presión en los neumáticos (15) está regulado por un manómetro instalado en el panel de control del vehículo todoterreno (no se muestra en una figura).

Después de que una válvula (22) se cierre automáticamente y se abra un amortiguador (23), el vehículo todoterreno comienza a moverse. Al mismo tiempo, la presión en los neumáticos (15) se mantiene al nivel constante porque se cierra una válvula (22) y se desconecta una línea de aire con las ruedas del sistema de escape.

El torque de rotación se transfiere del motor (6) al embrague (32), luego a la caja de transmisión (7) y luego, a través del sistema de transmisión (8), al engranaje de dirección que lo distribuye entre los lados derecho e izquierdo del vehículo todoterreno, que cambia de la posición de parada completa a una posición de marcha.

Un engranaje de dirección funciona de la siguiente manera. Para dar una vuelta, un conductor debe tirar de una de las palancas. En este caso, primero se desbloquea el embrague del lado correspondiente y después se bloquean los frenos. Cuanto más se empuja un nivel de freno, más se bloquean los frenos. Para detener el vehículo todoterreno, el conductor debe poner ambos niveles en posición de tracción.

Con la menor presión en los neumáticos (15), se cierra el amortiguador (23) manual o automáticamente, y se abre una válvula (22) para el inflado de los neumáticos con gases de escape. La operación aquí indicada puede realizarse tanto en modos manual como automático.

Para disminuir la presión en los neumáticos (15), por ejemplo, cuando se necesita atravesar un tramo de agua, la válvula (22) se abre manualmente y aire de la línea de aire (16) es liberado a la atmósfera a través del amortiguador (23) del sistema de escape (24).

En otra disposición de la suspensión, la línea de aire está configurada fuera del bastidor como una tubería (29) con colectores (30) y elementos de válvula (31) (véase la Figura 4). El funcionamiento del vehículo todoterreno con una suspensión de acuerdo con esta disposición se realiza de una manera similar a la disposición anterior de la invención.

Por lo tanto, el vehículo todoterreno reivindicado y su suspensión proporcionan un desplazamiento cómodo, reducen las cargas de choque al tren de rodaje durante la conducción *cross-country*, aseguran la fiabilidad eliminando las oscilaciones de flexión y resonancia del vehículo en su totalidad.