

Корисна модель належить до галузі транспортного машинобудування, стосується трансмісій транспортних засобів, точніше конструктивних елементів автоматичних коробок передач, призначених для багатоступінчатої передачі обертового моменту від двигуна до ведучих коліс транспортного засобу, а саме: кришки зчеплення роботизованої коробки передач з прямим перемиканням, з подвійним зчепленням (DSG-Direct Shift Gearbox).

Сучасні транспортні засоби все частіше оснащуються роботизованими коробками передач з прямим перемиканням, з подвійним зчепленням завдяки їхній ефективності, економічності та комфорту, наближених до ефективності, економічності та комфорту традиційних автоматичних трансмісій. Ключовим конструктивним елементом такої роботизованої коробки передач є вузол зчеплення, захищений кришкою, який забезпечує передачу крутного моменту від двигуна до двох незалежних валів трансмісії. При цьому, кришка зчеплення служить для захисту внутрішніх компонентів від зовнішніх впливів, забезпечує герметичність вузла зчеплення, є частиною його загальної конструкції, яка сприймає значні механічні та теплові навантаження.

Відома кришка зчеплення у складі трансмісії DQ500 0BT 0BH DSG для 7-ступінчастої коробки передач з двома зчепленнями для VW та Audi, заводський номер виробника кришки зчеплення DSG 0BH141184F, наведена на сайті компанії JCarPart у складі зчеплення, код товару SKU: C244-A040 [1], яка взята за аналог корисної моделі, і складається з корпусу, який має опорну поверхню, зубчастого хвостовика із шліцьовою канавкою та манжетного кільця.

Конструкція розглянутої кришки зчеплення має наступні недоліки. 1) Зубчастий хвостовик та корпус кришки з'єднані між собою методом зварювання. Виконання цього технологічного процесу призводить до термічних деформацій кришки зчеплення, зміни мікроструктури металу в зоні шва і, як наслідок, зниження загальної міцності та довговічності як самого з'єднання так і кришки в цілому. Крім цього, зварний шов у конструкції кришки зчеплення є потенційним концентратором напруги і схильний до руйнування під впливом циклічних навантажень і вібрацій, що виникають при роботі роботизованої коробки передач з прямим перемиканням, з подвійним зчепленням. 2) Фіксація манжетного кільця на зубчастому хвостовику виконана методом гарячої посадки (напресування) та утримується виключно за рахунок сил тертя, які слабшають під впливом високих робочих температур при експлуатації роботизованої коробки передач з прямим перемиканням, з подвійним зчепленням, що призводить до порушення герметичності з'єднання та витоків трансмісійної оливи, викликає некоректну роботу чи передчасний вихід із ладу вузла зчеплення. 3) Існуюча конфігурація опорної поверхні корпусу кришки містить частину, яка не виконує корисної функції передачі крутного моменту або герметизації, а лише механічно обмежує рух фрикційного пакета. Наявність цієї неробочої частини призводить до необґрунтованих перевитрат матеріалів, збільшує загальну масу вузла і може збільшити дисбаланс ротора.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити конструкцію кришки зчеплення роботизованої коробки передач з прямим перемиканням, з подвійним зчепленням (далі - роботизована коробка передач) задля збільшення її надійності та міцності, здатності передавати високий крутний момент, за рахунок виключення місць сполучення та збірки між її конструктивними елементами.

Поставлена задача вирішується тим, що кришка зчеплення роботизованої коробки передач згідно корисної моделі складається з корпусу, який має опорну поверхню, зубчастого хвостовика із шліцьовою канавкою та манжетного кільця. При цьому, корпус, зубчастий хвостовик та манжетне кільце виконані як суцільна конструкція, опорна поверхня корпусу виконана плоскою, а поверхня шліцьової канавки виконана криволінійною, причому відстань (а) від нижньої точки шліцьової канавки (4) до нижньої поверхні зубчастого хвостовика складає від 5 до 8 мм.

За одним із варіантів здійснення корисної моделі, відстань (а) від нижньої точки

шліцьової канавки до нижньої поверхні зубчастого хвостовика складає 7,55 мм.

Для цілей корисної моделі, що заявляється, наступні терміни використовуються у таких значеннях.

DSG (Direct Shift Gearbox) - коробка передач з прямим перемиканням, з подвійним зчепленням є різновидом автоматизованої механічної трансмісії, яка забезпечує високу ефективність перемикання передач та безперервну передачу крутного моменту від двигуна до ведучих коліс транспортного засобу.

Кришка зчеплення DSG - зовнішня захисна частина або передній сегмент корпусу автоматизованої коробки передач DSG (Direct Shift Gearbox), яка забезпечує герметизацію механізму та механічний захист зчеплення від впливу зовнішнього середовища.

Манжетне кільце - металеве манжетне кільце, що встановлене на кришку зчеплення за допомогою гарячої посадки (термопосадки).

Зубчастий хвостовик - це стрижневий (вальний) елемент конструкції, який має профільовану циліндричну поверхню з поздовжніми пазами (шліцами), призначений для передачі значного крутного моменту від двигуна до первинного валу коробки передач, шляхом створення жорсткого роз'ємного з'єднання з відповідною спряженою деталлю (втулкою або валом).

Сальник (або манжета) - спеціалізоване радіальне ущільнення для використання в обертових з'єднаннях (наприклад, для ущільнення валів, осей). Його основна функція - утримувати оливу всередині механізму (наприклад у двигуні або вузлах трансмісії) і не допускати потрапляння зовнішніх забруднень всередину механізму.

На відміну від аналога, всі конструктивні елементи кришки зчеплення роботизованої коробки передач, відповідно до корисної моделі, виготовлені як одна цілісна конструкція з покращеної сталі. За рахунок цього конструкція кришки не має критичних місць з'єднання або складання на кшталт зварного з'єднання між корпусом та зубчастим хвостовиком, як це реалізовано у найближчому аналозі, що повністю виключає термічні деформації та ризик руйнування зварного шва. Така конструкція забезпечує більш високу стійкість до циклічних навантажень, вібрацій та втоми металу, що підвищує надійність та загальний ресурс роботи (довговічність) кришки зчеплення.

Виконання манжетного кільця разом з корпусом та зубчастим хвостовиком у вигляді суцільної конструкції замість манжетного кільця, як окремого конструктивного елементу, як у найближчому аналозі, дозволяє забезпечити спеціальне місце для встановлення стандартної манжети (сальника) у конструкції кришки, що гарантує стабільну та довготривалу герметичність з'єднання, запобігає витокам трансмісійної оливи та забезпечує коректну роботу гідравлічних систем управління зчепленням, що критично важливо для роботизованої коробки передач.

Зазначені удосконалення дозволяють збільшити відстань від нижньої точки шліцьової канавки до нижньої поверхні зубчастого хвостовика до величини у межах від 5 до 8 мм, за найкращим варіантом ця відстань складає 7,55 мм. Також збільшено площу поперечного перетину тіла зубчастого хвостовика в зоні розташування шліцьової канавки. Завдяки цьому підвищено міцність зубчастого хвостовика на кручення та вигин, здатність передавати високий крутний момент, збільшено міцність і опір до виникнення мікротріщин в місцях концентрації напруги.

Виконання опорної поверхні корпусу плоскою дозволило видалити неробочу (конструктивно зайву) частину кришки зчеплення, яка була притаманна найближчому аналозі і обмежувала рух фрикційного пакета. Завдяки чому: оптимізовано геометрію деталі, знижено матеріалоемність кришки зчеплення, її масу та масу всього вузла в цілому, збільшено фрикційну площу пакета, що призводить до покращення роботи зчеплення в цілому.

Конструкція, згідно з корисною моделлю, полегшує точне динамічне балансування ротора, що знижує вібрації під час роботи.

Суть зазначеної корисної моделі пояснюється прикладом та кресленнями, де на фіг. 1 наведено - переріз кришки зчеплення DSG як найближчого аналогу; на фіг. 2 - переріз кришки зчеплення DSG за корисною моделлю; на фіг. 3 - порівняння перерізів кришок зчеплення DSG (з лівого боку - відповідно до корисної моделі, з правого боку – найближчого аналога); фіг. 4 - вид А наведений на фіг. 1 та на фіг. 3; фіг. 5 - вид Б наведений на фіг. 2 та на фіг. 3, де:

- 1 - корпус;
- 2 - опорна поверхня;
- 3 - зубчастий хвостовик;
- 4 - шліцьова канавка;
- 5 - манжетне кільце;
- 6 - місце зварного з'єднання корпусу та зубчастого хвостовика;
- 7 - місце для встановлення стандартної манжети (сальника);
- а - відстань від нижньої точки шліцьової канавки до нижньої поверхні зубчастого хвостовика;

S - площа поперечного перерізу тіла зубчастого хвостовика в зоні розташування шліцьової канавки.

Кришка зчеплення роботизованої коробки, відповідно до корисної моделі, виготовлена суцільною деталлю з покращеної сталі будь-яким придатним для вироблення подібних деталей методом металообробки, і складається з корпусу (1), який має плоску опорну поверхню (2). Корпус переходить у зубчастий хвостовик (3) із заокругленою шліцьовою канавкою (4) без будь-яких з'єднань. При цьому, манжетне кільце (5) є невід'ємною частиною корпусу та зубчастого хвостовика, утворюючи таким чином у конструкції кришки зчеплення місце для встановлення стандартної манжети (сальника) (7). За рахунок такого виконання кришка зчеплення роботизованої коробки передач має збільшену відстань (а) від нижньої точки шліцьової канавки (4) до нижньої поверхні зубчастого хвостовика: 7,55 мм проти 3,05 мм у найближчому аналозі. За рахунок цього кришка зчеплення має також збільшену площу поперечного перетину тіла зубчастого хвостовика в зоні розташування шліцьової канавки (S): 125,37 мм² проти 46,63 мм² у найближчому аналозі.

Кришка зчеплення роботизованої коробки передач, відповідно до корисної моделі, може використовуватись замість традиційних збірних або зварних аналогів і здатна забезпечувати стабільну роботу зчеплення. Завдяки цілісній сталевій конструкції (без зварних швів) кришка працює стабільно навіть під час інтенсивних вібрацій, змінних навантажень та високих крутних моментів, не деформуючись і не руйнуючись.

Виготовлення кришки зчеплення у вигляді монолітної деталі спрощує процес точного її балансування під час виробництва, мінімізує вібрації всього силового агрегату під час його роботи, підвищує його загальну надійність та ефективність роботи.

Наведені приклади та креслення є одними з варіантів здійснення корисної моделі і ніяким чином не обмежують обсяг домагань, викладених у формулі, а тільки пояснюють суть зазначеної корисної моделі.

Джерело інформації

Сайт компанії JCarPart: URL: <https://jcarpart.com/nl-nl/collections/koppelingen-onderdelen/products/dq500-0bt-0bh-dsg-7-speed-dual-transmission-clutch-assembly-for-vw-for-audi?srsId=AfmBOopKg0NfvL-z75WYGQngsxDPGtEJaQY0yS0g3-XpohWjX6M74TWC> (Дата звернення 11.11.2025).

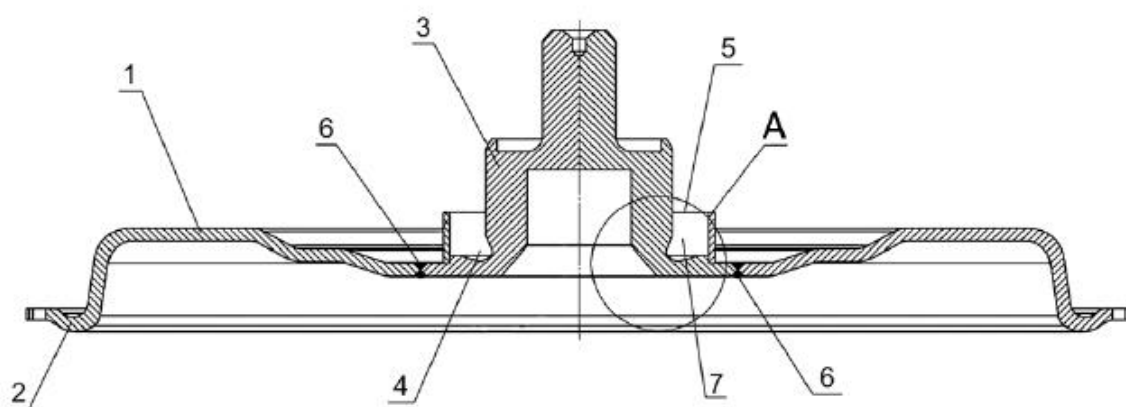


Fig. 1

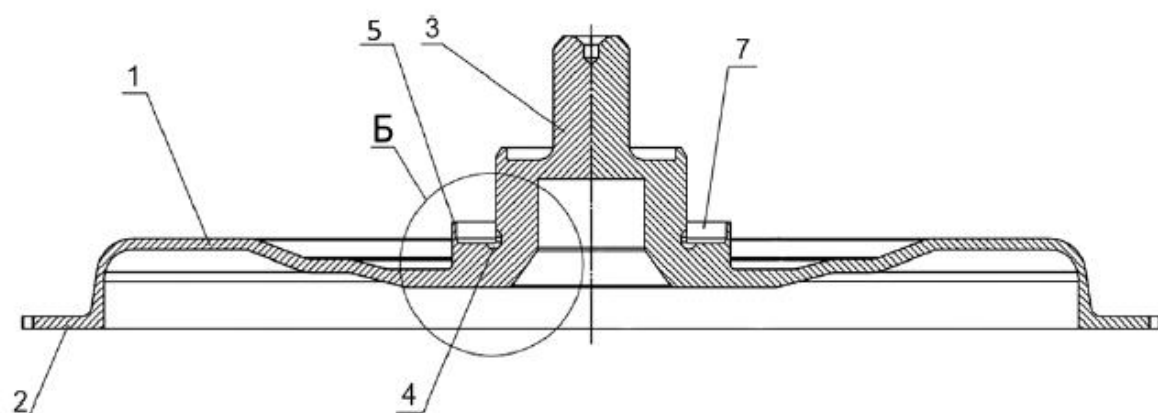


Fig. 2

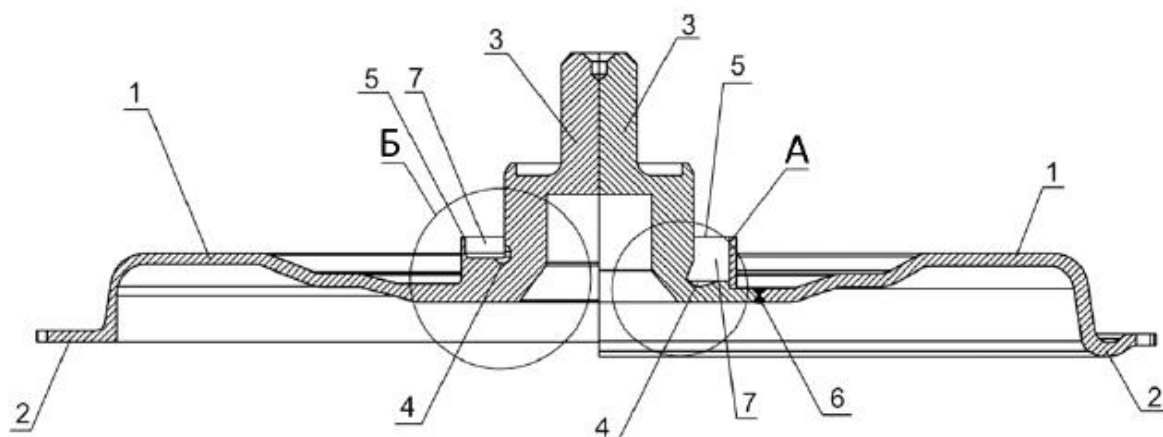


Fig. 3

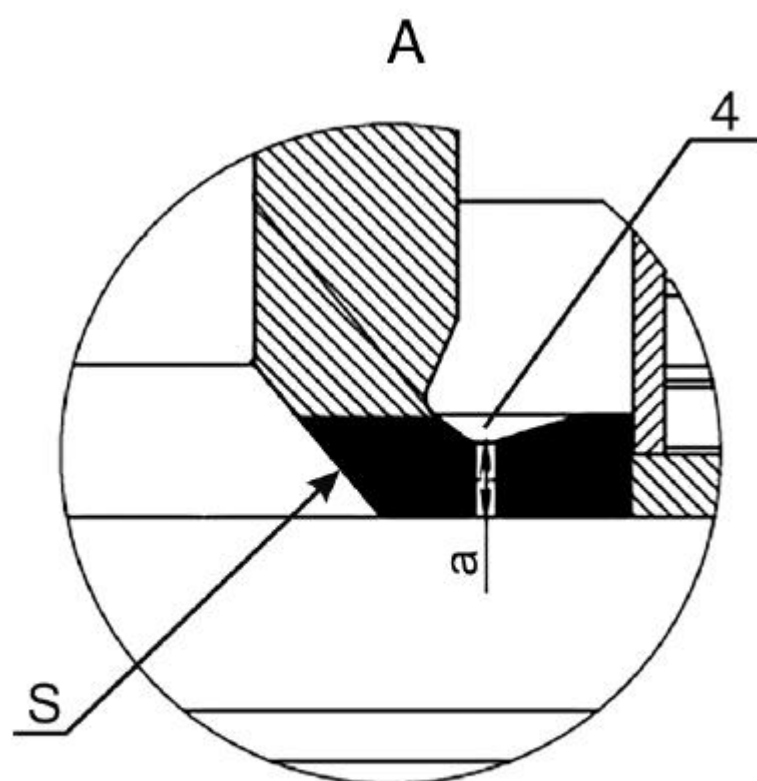


Fig. 4

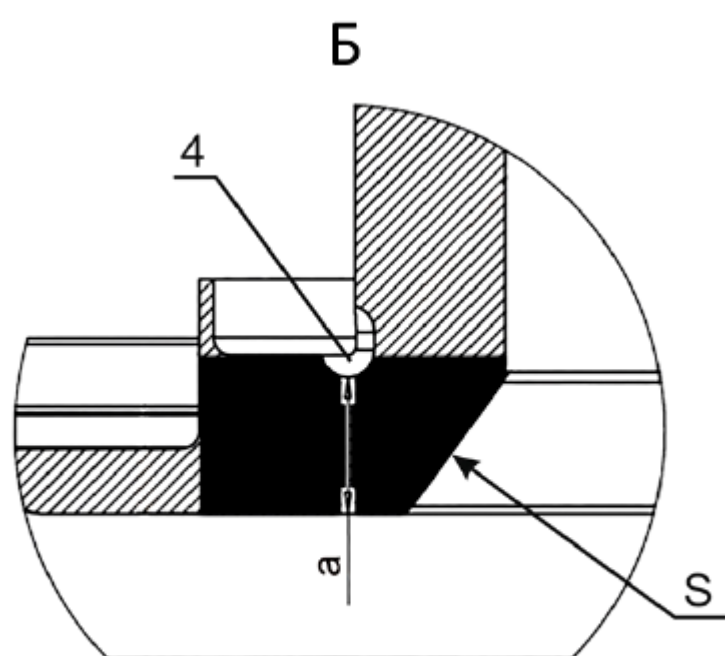


Fig. 5