



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20458** (13) **U**
(51) МПК (2006)
F04B 9/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) КОМПРЕСОР**

1

2

(21) u200609025

(22) 14.08.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Салюк Анатолій Анатолійович, Лещенко Володимир Іванович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ПОЛТАВСЬКИЙ ТУРБОМЕХАНІЧНИЙ ЗАВОД"

(57) 1. Компресор з приводом, що містить корпус, колінчастий вал з балансирами, розміщений в корпусі з можливістю обертання з системою каналів для змащування шатунних шийок, і запресовану в торці втулку для мастильного насоса, циліндри і поршні, з'єднані за допомогою шатунів з колінчастим валом, при цьому циліндри мають ребра з зовнішнього боку і закриті стрічковими клапанами,

що закриті зверху клапанними коробками, до яких приєднаний теплообмінник із запобіжним клапаном, мастильний фільтр, який **відрізняється** тим, що циліндри розміщені W-подібно і мають додатково циліндр низького тиску із встановленим на ньому повітряним фільтром, холодильником і вентилятором для охолодження.2. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожна клапанна коробка має розвантажувальний пристрій.3. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що має електронагрівач мастила в картері.4. Компресор за п. 1, який **відрізняється** тим, що має електропневматичне реле для регулювання роботи електродвигуна.

Корисна модель відноситься до повітряних поршневих машин і призначена для отримання стиснутого повітря, необхідного для живлення гальмівної та інших пневматичних систем і приладів локомотива поїзда.

Відомі поршневі компресори різноманітних типів - безкривошипні, осепоршневі, вільнопоршневі дизелькомпресори і т.д., процеси в робочих камерах яких практично аналогічні і відрізняються кінематикою руху поршня та органами газорозподілу.

Найчастіше використовуються одно- та двоступінчасті компресори, але останнім часом в результаті уніфікації широко використовуються і багатоступінчасті. Так, наприклад,

чотирьохступінчастий центробіжний компресор [1] містить розміщені в корпусі сходи стискання, ротори яких попарно з'єднані з шестернями, установлені на загальному валу привода, причому ротори і вал розміщені в горизонтальній площині паралельно один одному. Для підвищення компактності і компенсації осьових зусиль входи однієї пари роторів повернуті в протилежний бік відносно входів іншої пари. Такий компресор є громіздким і не відповідає сучасним вимогам.

З метою спрощення конструкції, зменшення габаритів і маси Харківським авіаційним інститутом ім. Жуковського розроблено роторно-поршневий

компресор [2], що містить два компресорних модуля, встановлених на ексцентрикових валах і електродвигун, вал якого кінематично зв'язаний з ексцентриковими валами, причому ексцентрики валів модулів розвернуті відносно один одного та прилеглої противаги на 180°.

За прототип прийнято поршневий компресор [3], розроблений ВАТ „ПТМЗ”. Двоступінчастий поршневий компресор з V-подібним розміщенням циліндрів і повітряним охолодженням містить корпус (картер), з боків якого розміщені люки для доступу до деталей всередині корпусу. Передня частина корпусу закривається з'ємною кришкою, в якій встановлений один із підшипників колінчастого вала. До корпусу кріпляться чавунні циліндри, розміщені під кутом 90° один до одного, з ребрами із зовнішньої сторони.

Колінчастий вал - чавунний з противагами обертається на підшипниках і має систему каналів для проходження мастила. В кінці вала запресована втулка з отвором для привода мастильного насоса.

Циліндри і поршні з'єднані за допомогою шатунів з колінчастим валом. До верхніх головок шатунів за допомогою поршневих пальців приєднані: алюмінієвий циліндр низького тиску і чавунний - високого тиску. Циліндри зверху закриваються

(13) **U**(11) **20458**(19) **UA**

стрічковими клапанами з пружними обмежувачами і зверху накрітні клапанними коробками, до яких приєднаний теплообмінник із запобіжним клапаном. Повітря, яке всмоктується компресором, очищується в повітряному фільтрі з резонатором, з'єднаним з коробкою низького тиску всмоктуючим колектором. Після стиснення в циліндрі низького тиску повітря охолоджується в теплообміннику.

До недоліків прототипу можна віднести те, що він має недостатню продуктивність (низький КПД) і не забезпечує достатню надійність.

В основу корисної моделі поставлено завдання вдосконалення поршневого компресора за рахунок збільшення кількості уніфікованих циліндрів і поршнів, що дозволяє знизити витрати на виробництво типорозмірного ряду компресорів різної продуктивності. Компактне W-подібне розміщення рядів дозволяє збільшити КПД компресорів за рахунок раціонального охолодження.

Поставлене завдання досягається у пристрої, що містить корпус, колінчастий вал з балансирами, розміщений в корпусі з можливістю обертання і системою каналів для змащування шатунних шийок і запресовану в торці втулку для привода мастильного насоса, циліндри і поршні, з'єднані за допомогою шатунів з колінчастим валом, при цьому циліндри мають ребра з зовнішньої сторони і закриті стрічковими клапанами, що в свою чергу закриваються клапанними коробками, до яких приєднаний теплообмінник із запобіжним клапаном, мастильний фільтр, холодильник і вентилятор для охолодження.

На Фіг.1 зображено загальний вид компресора.

На Фіг.2 показано компресор (вид збоку).

Компресор - двохступінчастий, трьохциліндровий, поршневий, з повітряним охолодженням, обладнаний пристроєм для переходу на холостий хід.

Компресор складається з литого чавунного корпусу 1 з лапами для кріплення і з'ємної кришки, в якій встановлені один із підшипників колінчастого вала і гумова манжета. З боків у корпусі є два люка для доступу до деталей всередині корпусу. До корпусу на шпильках кріпляться три чавунних циліндра з ребрами із зовнішньої сторони (для збільшення поверхні охолодження), розміщені в одній вертикальній площині під кутом 60° один до одного.

Бокові циліндри 2 є циліндрами низького тиску, середній 3 - високого тиску. Колінчастий вал 4 - сталевий штампований або литий чавунний, з двома балансирами обертається на двох кулькових підшипниках, має систему каналів для проходження мастила. В торець колінчастого вала запресована втулка з отвором для привода масляного насоса 5.

Для покращення динамічних властивостей компресора на основні балансири колінчастого вала встановлені два з'ємних додаткових балансира 6, закріплені гвинтами.

Вузол шатунів 7 складається з одного жорсткого та двох причіпних шатунів, шарнірно приєднаних до нього за допомогою пальців. В головках шатунів встановлені дві тонкостінні сталеві вкладки, залиті бабітом.

Литі поршні 8 і 9 приєднані до верхніх головок

шатунів за допомогою поршневих пальців плаваючого типу. На кожному поршні встановлені спеціальні технологічні кільця - верхні - компресійні і нижні - для знімання мастила. На поршнях містяться отвори і протоки (нижче кільця для знімання мастила), призначені для відведення мастила, знятого кільцями із дзеркала циліндрів, всередину поршнів.

До верхніх фланців циліндрів на шпильках прикріплені клапанні коробки 10. Корпуси коробок - чавунні з ребрами із зовнішньої сторони для збільшення площі охолодження. Порожнина кожної коробки розділена на дві частини: в одній встановлено нагнітаючий, в іншій - всмоктуючий клапани.

Повітря, що всмоктується компресором, очищується в двох повітряних фільтрах 11, які встановлені на клапанних коробках циліндрів низького тиску 2, і містять фільтруючий елемент (капронове волокно або войлочний чохол, змочений у мастилі).

Після стиснення в циліндрах низького тиску повітря для охолодження поступає в холодильник компресора 12, який складається з двох секцій верхнього колектора і двох нижніх колекторів, що мають крани для зливу конденсату.

В середній частині верхнього колектора міститься патрубок для з'єднання його з клапанною коробкою циліндра високого тиску.

Для обмеження тиску в холодильнику на верхньому колекторі встановлено запобіжний клапан 13, відрегульований на тиск 4,5 МПа. Холодильник і циліндри обдуваються вентилятором 14, що встановлений на кронштейні і обертається клиновим ременем від шківи на муфті привода компресора.

Дві лопасті вентилятора, вкладаєш в запобіжний кожух з сіткою, обертаються на двох кулькоподшипниках.

Система змащування компресора комбінована: під тиском змащується шатунна шийка колінчастого вала, пальці причіпних шатунів і поршневі пальці, інші деталі змащуються розбризкуванням.

Очищення мастила здійснюється в мастильному фільтрі 15, а подача мастила мастильним насосом 5. Мастильний насос 5 складається з кришки, корпусу і фланця, з'єднаних шпильками, що центруються двома штифтами. В двох бронзових втулках обертається валик з двома лопастями, що розтискаються пружиною. Валик насоса має квадратний хвостовик, за допомогою якого насос приводиться в обертання від колінчастого вала компресора, і сферичну поверхню для ущільнення стику між валиком насоса і втулкою з квадратним отвором, запресованою в колінчастий вал.

Розточка в корпусі насоса, в якій обертаються лопасті, виконана ексцентрично відносно осі обертання валика. Із картера мастило всмоктується насосом через мастильний фільтр 15. Через нижній отвір в кришці насоса мастило потрапляє у всмоктуючу порожнину, звідки лопастями переганяється у нагнітаючу порожнину, після чого по свердловинам в кришці підводиться до манометра 16 і по пустотілому валику до колінчастого вала. До поверхонь, що труться, мастило підводиться по системі каналів в колін вали і шатунах. За допомогою редукційного клапана 17 регулюють тиск мастила, що подається мастильним насосом. Роботу

системи змащування контролюють за показниками манометра.

Принцип дії компресора

Роботою компресора керує пневматичний регулятор. При відповідному регулюванні він відкриває доступ повітря із магістралі до розвантажувальних пристроїв при підвищенні тиску в резервуарі до 0,9 МПа (9 кгс/см^2) і вмикає його при зниженні тиску до 0,75 МПа ($7,5 \text{ кгс/см}^2$).

Кожна клапанна коробка компресора має розвантажувальний пристрій 18, рухомі частини якого переміщуються вниз під дією повітря, що поступає від регулятора на компресорі в простір над упором всмоктуючого клапана.

При вимиканні всмоктуючих клапанів стискання повітря припиняється і компресор переходить на холостий хід.

В окремих випадках роботою компресора керує електропневматичне реле, яке вмикає елект-

родвигун при підвищенні тиску в резервуарі до 0,9 МПа і вмикає його при зниженні тиску до 0,75 МПа.

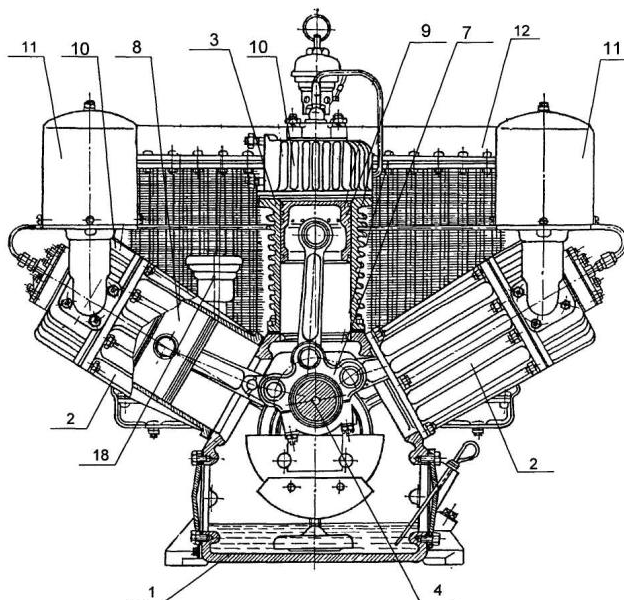
Принцип роботи регулятора тиску і електропневматичного реле викладені у відповідних керівництвах по експлуатації тепловозів і електровозів.

Після стискання в циліндрах низького тиску повітря поступає для охолодження в холодильник компресора.

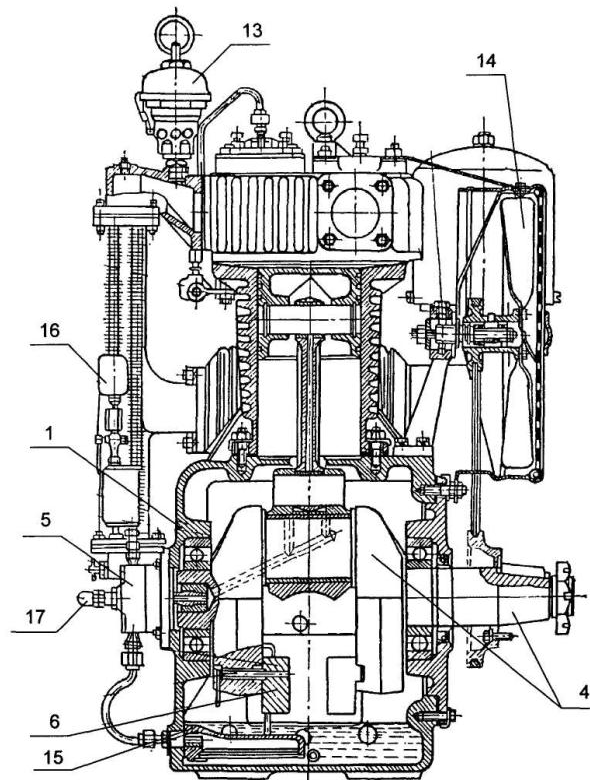
З'єднання внутрішньої порожнини корпусу компресора з атмосферою здійснюється через сапун 19, що має клапан і фільтруючу набивку з капронового волокна.

Використані джерела інформації:

1. А.с. №1677372, МПК F04D17/12, 1991р.
2. А.С. №1671975, МПК F04C23/00, 1991р.
3. Патент України №11596, МПК F04B9/02, 2006р.



Фиг. 1



Фиг. 2