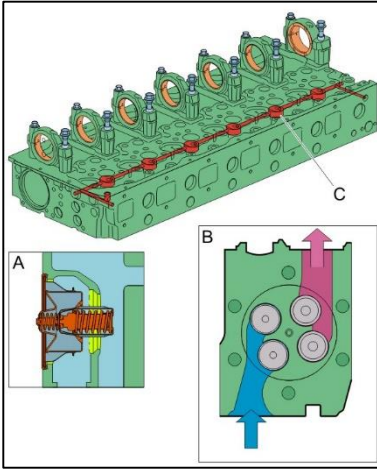




## Động cơ, mô tả hệ thống

### Động cơ

### Nắp máy



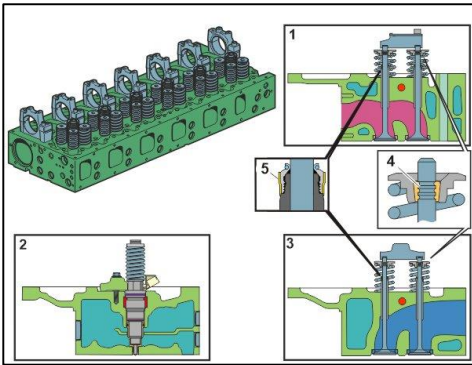
Nắp máy bằng gang được sản xuất thành một khối, tạo ra một giá đỡ ổn định cho trục cam nằm trên.

Trục cam được lắp trong bảy giá đỡ ổ trục tách biệt theo chiều ngang với bạc lót ổ trục có thể thay thế. Bạc lót ổ trục trong giá đỡ ổ trục phía sau cũng được thiết kế như một ổ trục hướng tâm.

Vỏ bộ hằng nhiệt chất làm mát được gia công trực tiếp vào góc trước bên phải của nắp máy (A)

Mỗi xi lanh có các cổng nạp riêng biệt ở một bên của nắp máy và các cổng xả riêng biệt ở phía bên kia, được gọi là dòng chảy chéo (B).

Đường nhiên liệu cho bộ kim phun nhiên liệu được khoan theo chiều dọc qua nắp máy với khoảng không gia công tròn xung quanh mỗi bộ kim phun nhiên liệu (C).



Các kim phun được đặt thẳng đứng phía trên tâm của mỗi xi lanh giữa bốn xú pắc và được cố định tại chỗ bằng một cái kẹp giữ (2). Phần dưới của kim phun được tách khỏi lớp vỏ làm mát bằng một ống lót được mở rộng ở phía dưới và được làm kín bằng một vòng sin chữ O ở phía trên. Không gian hình tròn xung quanh mỗi kim phun được làm kín bằng hai vòng sin chữ O được lắp trên kim phun.

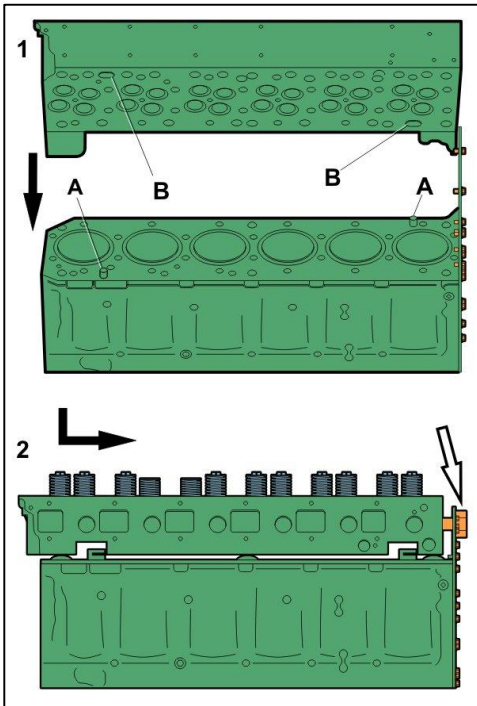
Để làm mát tối đa, không gian làm mát trong nắp máy có một vách nằm ngang đẩy chất làm mát đến các phần thấp nhất và nóng nhất của nắp máy.

Cơ cấu xú pắc có hai xú pắc nạp (3) và hai xú pắc xả (1) cho mỗi xi lanh. Các xú pắc được liên kết theo cặp với một cầu xú pắc nổi truyền chuyển động của cò mổ dựa vào trục cam đến các cặp xú pắc. Các xú pắc có ba rãnh (4) và móng xú pắc phù hợp. Móng xú pắc được thiết kế sao cho xú pắc có thể quay trong đế xú pắc của nó. Để cải thiện khả năng chịu nhiệt và tản nhiệt, mặt xú pắc xả có khối lượng lớn hơn và đường kính nhỏ hơn một chút so với xú pắc nạp.

Các ống dẫn hướng xú pắc được làm bằng hợp kim gang và tất cả các xú pắc đều có phốt dầu/khí hiệu quả trên thân xú pắc (5). Các đế xú pắc được làm bằng thép đặc biệt cứng và có thể thay thế nhưng không thể gia công lại.



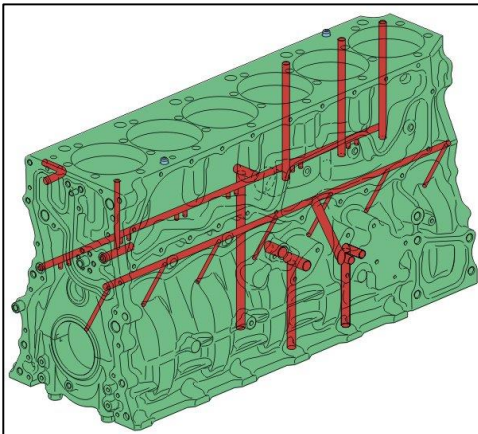
### Nắp máy, dẫn hướng trên khối



Không cần dụng cụ chuyên dụng để lắp nắp máy. Để lắp ráp dễ dàng và định vị chính xác nắp máy trên khối xi-lanh, có hai chốt dẫn hướng trong thân máy (A) thông qua các lỗ dẫn hướng (B). Một miếng đệm thép có cao su lưu hóa được lắp giữa nắp máy và thân máy, điều này sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho dầu và chất làm mát đi qua nắp máy và thân máy. Để bảo vệ các phốt cao su lưu hóa khi lắp nắp máy, các phốt này chứa một số vùng lồi nhô lên mà nắp máy có thể trượt vào.

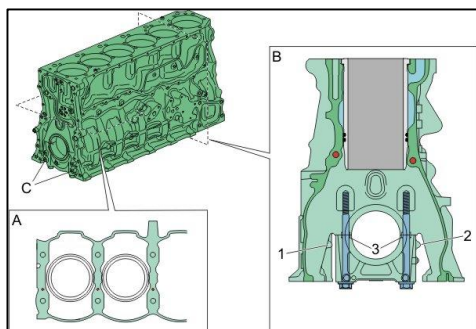
Khi nắp máy được đặt trên miếng đệm, nó được kéo vào đúng vị trí so với tấm bánh răng phối khí bằng bu lông. Các khu vực nhô lên được làm phẳng ra khi nắp máy được siết chặt.

### Thân máy



Thân máy được làm bằng gang đúc nguyên khối.

Khối này chứa hai rãnh khoan dọc cho hệ thống dầu bôi trơn. Rãnh bôi trơn chính nằm ở phía bên phải và rãnh làm mát piston nằm ở phía bên trái. Cả hai rãnh đều được kết nối với mặt trước bằng các nút và vòng chữ O và với mặt sau bằng tấm bánh răng phối khí.





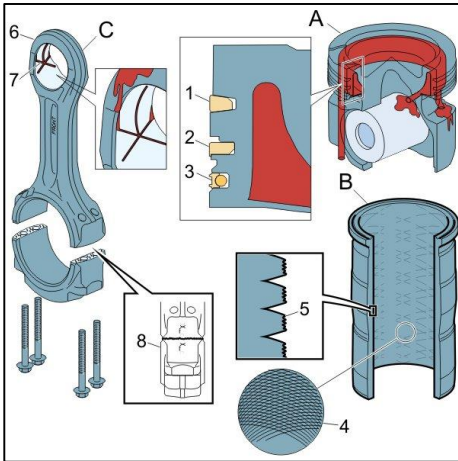
Hình dạng cong của khối (A) trên mỗi xi lanh mang lại cho khối độ cứng xoắn cao và khả năng giảm âm thanh tốt.

Mặt cắt ngang theo chiều dọc (B) cho thấy ống lót xi lanh và vị trí của ống lót làm mát trong khối.

Nắp ổ trục cốt máy được làm bằng gang cầu. Nắp ổ trục cốt máy (số 7) có giá đỡ cho bơm nhớt bôi trơn (C). Nắp ổ trục cốt máy trung tâm (số 4) bạc chặn. Các nắp khác 1, 2, 3, 5 và 6 được đánh số để tránh lắp đặt không đúng.

Nắp ổ trục có vai (2) vừa khít với các hốc trong khối (1) để tránh lắp đặt không đúng cách. Các nắp được căn chỉnh với các ống lót (3) được gắn dưới áp suất bên trong các lỗ ren.

### Piston, ống lót xi lanh và thanh truyền

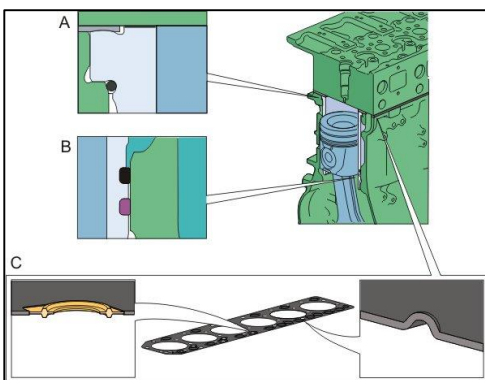


Động cơ có piston thép đặc rèn. Piston được làm mát bằng nhớt. Piston (A) có hai vòng séc măng nén và một vòng séc măng gạt dầu. Vòng séc măng nén trên (1) có mặt cắt hình thang (hình thang). Vòng séc măng nén dưới (2) có mặt cắt hình chữ nhật. Vòng séc măng gạt nhớt (3) có lò xo. Cả vòng séc măng nén và vòng séc măng gạt nhớt đều được lắp đặt với mặt đánh dấu hướng lên trên.

Ống lót xi lanh (B) có thể thay thế được. Chúng được đúc ly tâm bằng hợp kim gang. Mặt trong của ống lót được gia công theo kiểu băm, mài (4). Bề mặt ống lót được hoàn thiện bằng phương pháp gọi là mài phẳng (5), trong đó các gờ sắc nhát còn lại từ quá trình gia công ban đầu được mài xuống.

Thanh truyền (C) được rèn và tách ở đầu dưới (đầu lớn) bằng phương pháp gọi là làm nứt. Đầu trên (đầu nhỏ) có một ống lót ép (6) vào chốt ác piston, được bôi trơn thông qua một rãnh khoan (7). Hai phần của đầu lớn được lắp ráp bằng bốn vít và mỗi phần của thanh truyền được đánh dấu bằng số sê-ri (8) để đảm bảo khớp đúng các bộ phận. Thanh truyền được đánh dấu "FRONT" để đảm bảo lắp ráp đúng.

### Các mối nối làm kín

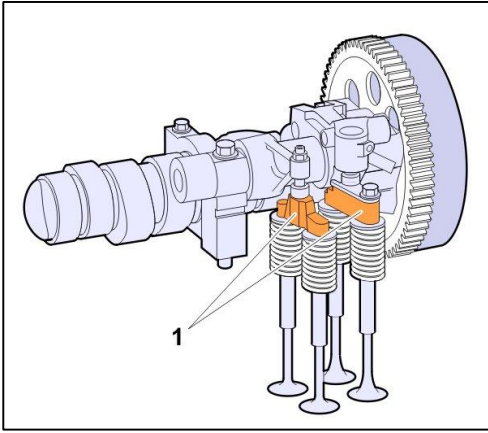


Động cơ có ống lót ướt để tản nhiệt hiệu quả. Phần trên của ống lót xi lanh được bịt kín bằng vòng cao su EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) được đặt dưới cổ ống lót (A). Điều này làm tăng không gian lưu thông chất làm mát, giúp cải thiện khả năng tản nhiệt cho phần trên của ống lót xi lanh.

Phần dưới của ống lót xi lanh được bịt kín với lớp lót chất làm mát bằng hai vòng cao su (B). Hai vòng dưới được định vị trong các rãnh trong ống lót xi lanh.

Những vòng này được làm từ các hợp chất cao su khác nhau và được mã hóa màu để tránh lắp không đúng cách. Vòng trên được làm từ cao su EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) và có khả năng chống chất làm mát, trong khi các vòng dưới được làm từ cao su fluorocarbon và có khả năng chống nhớt.

**Trục cam và cơ cấu xú pấp**

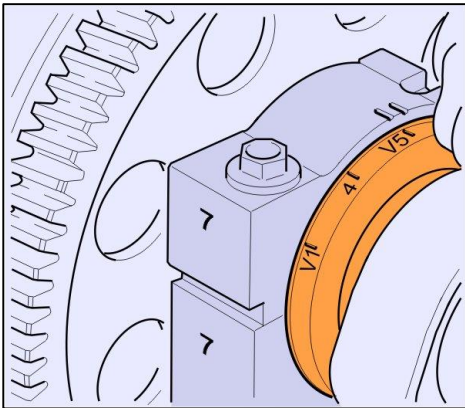


Động cơ có trục cam nằm trên và xú pấp hoạt động bằng cò mổ với bốn xú pấp trên mỗi xi lanh. Thiết kế là cầu xú pấp nổi (1) truyền chuyển động của cò mổ đến các cặp xú pấp. Mỗi cò mổ tác động lên một cầu xú pấp nổi.

Trục cam có thể là loại đặc (được tôi luyện bằng cảm ứng) hoặc rỗng. Một trục cam rỗng tạo ra cấu trúc nhẹ hơn so với một trục cam đặc truyền thống. Tùy thuộc vào động cơ, trục cam cũng có thể được lắp trong đó các cam được lắp ép vào trục cam. Các cổ trục được gia công để sử dụng với các bạc lót ổ trục quá kích thước. Cả bạc lót ổ trục và khối ổ trục đều có thể thay thế được. Giữa mỗi ổ trục, có ba thùy cam là cam nạp, cam phun và cam xả (từ phía trước).

Trục cam được dẫn động bằng bánh răng từ các bánh răng phối khí. Một bộ giảm chấn dao động thủy lực được lắp bên ngoài bánh răng. Ngoài ra còn có các chi báo thời điểm (răng) trên bộ giảm chấn rung, dành cho cảm biến trục cam.

Trục cam có các vạch để thiết lập cơ bản (TDC (Điểm chết trên)) để điều chỉnh xú pấp và kim phun ở phía sau, phía sau ổ trục thứ bảy cuối cùng.

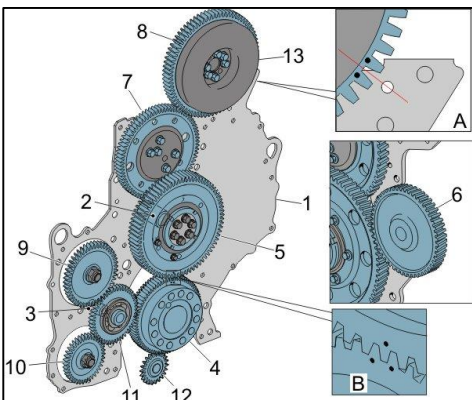


Trục cam có các vạch để cài đặt cơ bản (TDC) để điều chỉnh xú pấp và kim phun ở phía sau, phía sau ổ trục cuối cùng (thứ bảy).

- Các chữ số TDC 1-6 và các vạch V1 - V6

**Truyền động động cơ**

**Truyền động động cơ, các bộ phận**



1. Tấm thép
- 2,3. Ống dẫn hướng
4. Bánh răng trục khuỷu



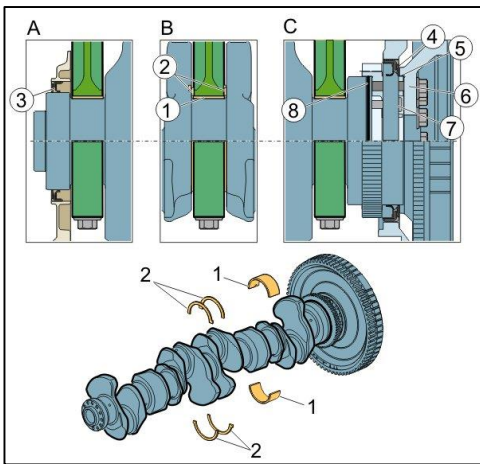
5. Bánh răng trung gian kép
6. Động cơ dẫn động (PTO)
7. Bánh răng trung gian (có thể điều chỉnh)
8. Bánh răng cam
9. Bánh răng dẫn động (máy nén khí)
10. Bánh răng dẫn động (bơm trợ lực lái và bơm cấp nhiên liệu)
11. Bánh răng trung gian (đơn vị phụ)
12. Bánh răng dẫn động (bơm nhớt bôi trơn)
13. Bộ giảm chấn dao động

Truyền động động cơ nằm ở phía sau động cơ trên một tấm thép dày (1), được định vị trên khối bằng hai ống dẫn hướng (2) và (3) và được giữ cố định bằng một số vít và được bịt kín vào khối động cơ và nắp máy.

Có một lỗ khoan trên tấm bánh răng phối khí được sử dụng cùng với đánh dấu trên bánh răng trục cam (A) để lắp bánh răng trục cam vào đúng vị trí.

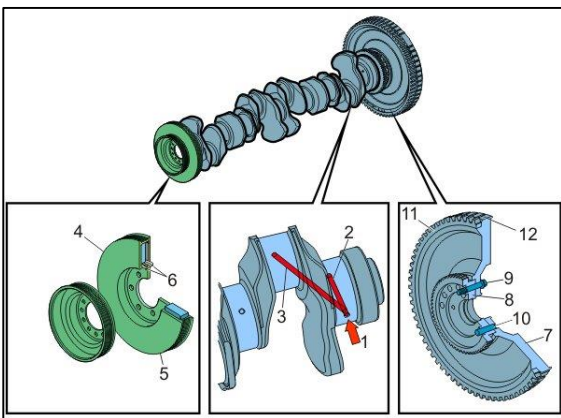
Bánh răng trục khuỷu và bánh răng trung gian kép có đánh dấu căn chỉnh (B) để lắp ráp chính xác.

### Trục khuỷu, bộ giảm chấn dao động, bánh đà



Trục khuỷu được rèn rơi và có bề mặt ổ trục được tôi cứng bằng cảm ứng và các rãnh nhớt được khoan. Trục khuỷu được lắp trên bẫy ổ trục chính với bạc lót ổ trục có thể thay thế (1). Ổ trục chính (B) ở giữa cũng có bốn bạc chặn hình bán nguyệt (2).

Ở đầu trước (A), mặt bích trục khuỷu được bịt kín bằng một phốt (3). Phốt làm giảm nguy cơ mài mòn trên trục khuỷu bằng cách giảm tổn thất ma sát nhưng vẫn duy trì được tính chất bịt kín. Đặc tính bịt kín đạt được khi lớp không khí (3) được tạo ra bên dưới mép ngăn không cho mép bị mòn. Hiệu ứng ly tâm ngăn không cho cặn dầu bắt đầu quá trình cacbon hóa. Ở đầu sau (C), cũng có một phốt (4) trên bề mặt gia công trên bánh răng trục khuỷu (5). Cả hai phốt đều có thể thay thế được. Sử dụng công cụ đặc biệt khi thay thế phốt để đảm bảo rằng phốt được đặt đúng vị trí. Bánh răng được gắn vào trục khuỷu bằng chốt định vị (6) và hai vít (7). Một vòng sin chữ O (8), nằm trong rãnh ở mặt bích trục khuỷu phía sau, bịt kín mặt bích với bánh răng.



Trục khuỷu được bôi trơn thông qua các đường riêng biệt trong thân máy đến mỗi ổ trục chính (1). Các ổ trục chính có các đường bôi trơn được khoan (2), một đường được khoan (3) từ mỗi ổ trục trừ ổ trục ở giữa đến cổ trục thanh truyền gần nhất.

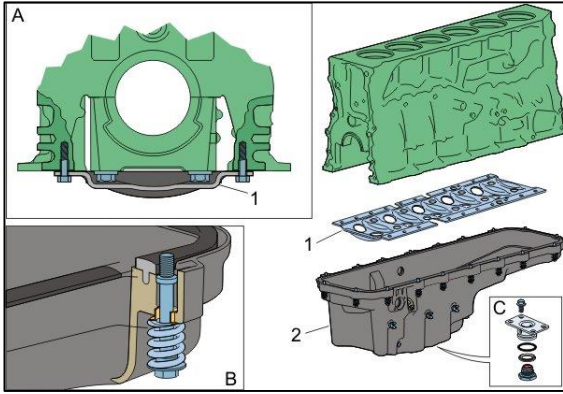
Bộ giảm chấn dao động là thủy lực và được lắp trên mặt bích phía trước của trục khuỷu. Bộ giảm chấn cũng được sử dụng như một puli cho dây đai nhiều rãnh dẫn động máy nén điều hòa không khí và máy phát điện. Có một trọng lượng dao động trong vỏ bộ giảm chấn (4) dưới dạng một vòng gang (5) có thể quay tự do trên các ống lót (6). Khoảng không giữa vỏ bộ giảm chấn và trọng lượng dao động được đổ đầy dầu silicon có độ nhớt cao. Khi động cơ đang chạy, lực xung của piston gây ra ứng suất xoắn trong



trục khuỷu. Dầu silicon nhớt cân bằng chuyển động giữa vòng quay xung của trục khuỷu và trọng lượng dao động, do đó làm giảm ứng suất xoắn.

Bánh đà (7) và bánh răng trung gian (8) được bu lông vào mặt bích sau của trục khuỷu (9). Bánh đà được định vị trên trục khuỷu bằng cùng một chốt định vị (10) như bánh răng. Xung quanh chu vi của nó là các rãnh gia công (12) cho cảm biến bánh đà cảm ứng của hệ thống quản lý động cơ. Vòng bánh răng khởi động (11) được lắp ghép nóng vào bánh đà và có thể thay thế được.

### Khung gia cố và cạc te



Để giảm độ rung trong thân máy và do đó giảm tiếng ồn của động cơ, có một khung gia cố (1) được lắp trên đế của khối. Khung gia cố được làm bằng tấm thép và được vện vào bề mặt dưới của khối (3).

Ở dạng cơ bản, Cạc te (2) được đúc bằng nhựa (hợp chất), nhưng cũng có một biến thể bằng thép ép dành cho các ứng dụng đặc biệt.

Phốt cho cạc te nhựa bao gồm một khuôn cao su. Khuôn cao su được làm thành một khối và được lắp vào rãnh ở mép trên của cạc te. Cạc te được cố định bằng 18 vít thép có lò xo (B). Nút xả nhớt (C) được luồn vào phần gia cố bằng thép, có thể thay thế được.

Cạc te thép được bịt kín với đế của thân máy bằng một miếng đệm cao su phẳng có lõi thép. Miếng đệm được giữ cố định trên cạc te bằng các đinh cao su. Cạc te thép được cố định bằng cùng loại vít thép có lò xo như cạc te nhựa nhưng chúng ngắn hơn một chút.