

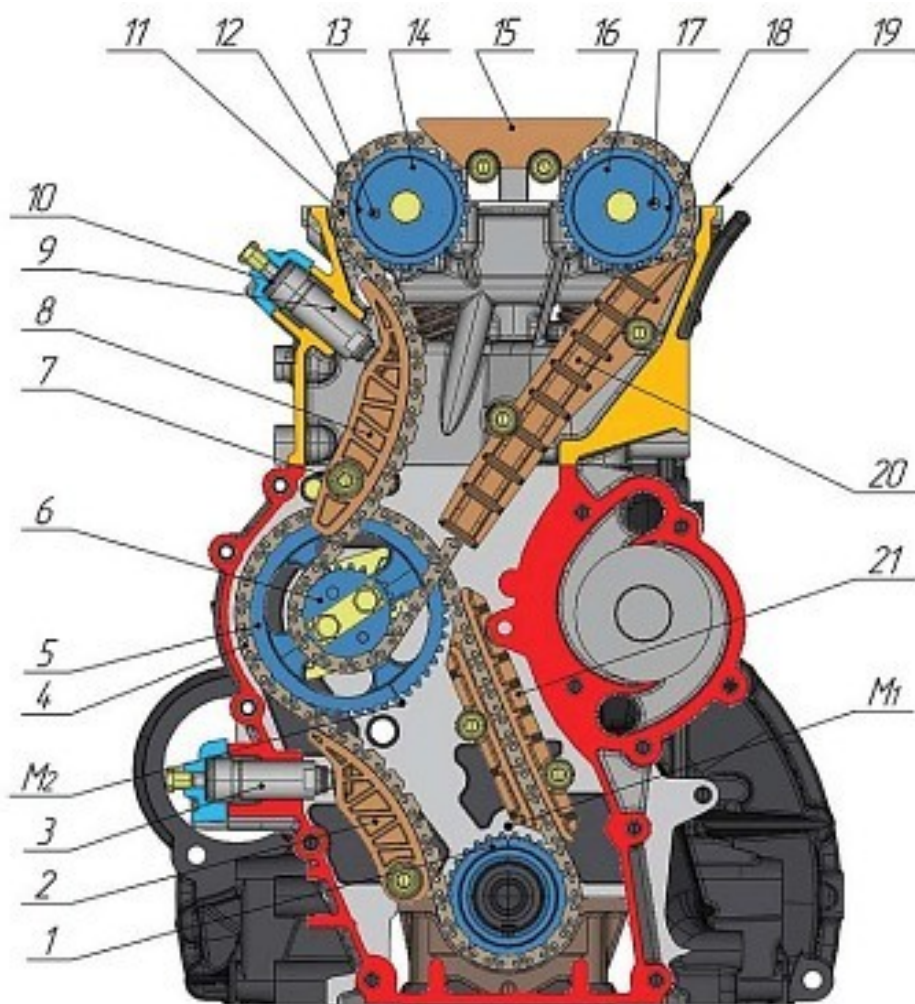
Unterschiede im Antrieb der Nockenwellen ZMZ-409 (40904.10, 40905.10, 40911.10)

Bei den Motoren der Baureihe ZMZ-409 gibt es je nach Baujahr und Modifikation des Motors Unterschiede im Antrieb der Nockenwellen. Dabei können einreihige und zweireihige Buchsenketten oder einreihige Zahnketten zum Einsatz kommen. Auch bei den Nockenwellen selbst gibt es einige Unterschiede.

Antrieb der Nockenwellen des Motors ZMZ-40905.

Der Antrieb der Nockenwellen des Motors ZMZ-40905 besteht aus einem Kurbelwellenritzel mit 29 Zähnen, einem angetriebenen Ritzel mit 46 Zähnen und einem antreibenden Ritzel mit 23 Zähnen der Zwischenwelle, Ritzeln mit 29 Zähnen der Nockenwellen, zwei Zahnketten: untere mit 84 Gliedern, obere mit 108 Gliedern, Hydraulikspannern, Kettenspannern und Kettenstabilisatoren. Die Spannung der Kette jeder Stufe wird durch Hydraulikspanner gewährleistet.

Für die korrekte Montage des Nockenwellenantriebs und die Einstellung der Gasverteilungsphasen befinden sich Markierungen auf dem Kurbelwellenrad, dem Zwischenwellenrad, den Nockenwellenrädern und dem Zylinderblock.



Привод распределительных валов зубчатыми цепями:

1 – звездочка коленчатого вала; 2, 8 – башмак натяжения цепи; 3, 9 – гидронатяжитель; 4 – цепь первой ступени; 5 – звездочка промежуточного вала ведомая; 6 – звездочка промежуточного вала ведущая; 7 – опора болта башмака; 10 – шумоизоляционная шайба; 11 – цепь второй ступени; 12, 18 – установочные метки на звездочках; 13, 17 – установочные штифты; 14 – звездочка распределительного вала впускных клапанов; 15 – успокоитель цепи верхний; 16 – звездочка распределительного вала выпускных клапанов; 19 – верхняя плоскость головки цилиндров; 20 – успокоитель цепи средний; 21 – успокоитель цепи нижний; M1 и M2 – установочные метки на блоке цилиндров

Bei der Montage des Antriebs müssen die Markierungen M1 und M2 am Zylinderblock mit den Markierungen an den Sternrädern der Kurbelwelle und der Zwischenwelle übereinstimmen. Die Markierungen an den Sternrädern der Nockenwellen müssen in verschiedene Richtungen vom Motor weg zeigen und mit der oberen Fläche des Zylinderkopfs übereinstimmen.

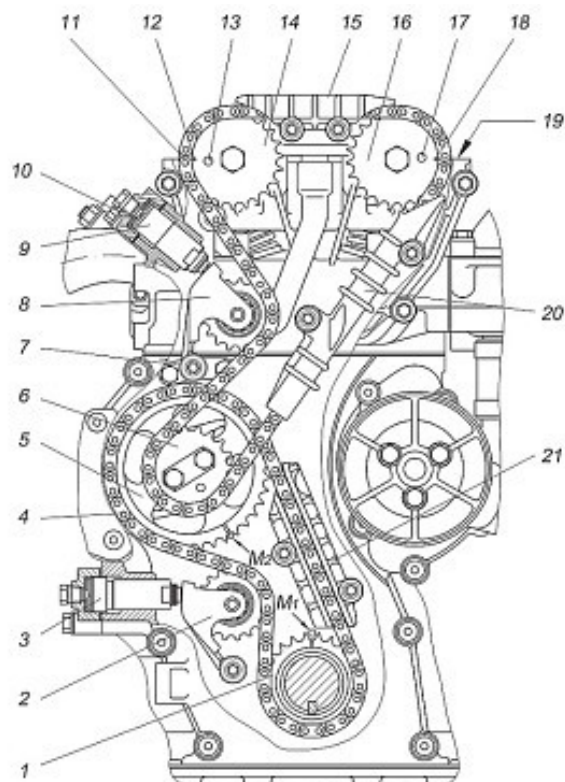
Diese Position der Nocken- und Kurbelwellen entspricht der Position des Kolbens des ersten Zylinders im oberen Totpunkt des Kompressionstaktes. Die Position des Kolbens des ersten Zylinders im oberen Totpunkt kann auch durch die Übereinstimmung der Markierungen auf der Dämpferplatte der Kurbelwellenriemenscheibe mit der Aussparung auf dem Kettendeckel bestimmt werden.

Die Kettenräder der Einlass- und Auslassnockenwellen des Nockenwellenantriebs mit Zahnketten sind nicht austauschbar. Um sie voneinander zu unterscheiden, sind auf dem Kettenrad der Einlassnockenwelle zwei Einstellmarkierungen eingepreßt, während das Kettenrad der Auslassnockenwelle nur eine Markierung aufweist.

Das Antriebsritzel der Zwischenwelle ist aus Stahl und zur Erhöhung der Festigkeit und Verschleißfestigkeit karbonitriert. Die Ritzel der Kurbelwelle, der Nockenwellen und das angetriebene Ritzel der Zwischenwelle sind aus hochfestem Gusseisen gefertigt.

Antrieb der Nockenwellen des Motors ZMZ-40904.

Der Antrieb der Nockenwellen des Motors ZMZ-40904 ist derselbe wie beim Motor ZMZ-40905, mit der Ausnahme, dass bei den Motoren ZMZ-40904.10 früherer Baujahre der Antrieb der Nockenwellen nicht über Zahnketten, sondern über zwei einreihige oder zweireihige Buchsenketten erfolgte: die untere mit 72 Gliedern, die obere mit 92 Gliedern, und Spannvorrichtungen mit einem Sternrad anstelle von Kettenspannern. Das heißt, wie zuvor beim Motor ZMZ-409.10.



Привод распределительных валов двигателей ЗМЗ-40904.10 с штильными двухрядными и однорядными цепями:

1 – звездочка коленчатого вала; 2, 8 – рычаг натяжного устройства со звездочкой; 3 – гидронатяжитель нижний; 4 – цепь нижняя; 5 – звездочка промежуточного вала ведомая; 6 – звездочка промежуточного вала ведущая; 7 – опора болта натяжного устройства; 9 – гидронатяжитель верхний; 10 – шумоизоляционная шайба; 11 – цепь верхняя; 12, 18 – установочные метки на звездочках; 13, 17 – установочные штифты; 14 – звездочка распределительного вала выпускных клапанов; 15 – успокоитель цепи верхний; 16 – звездочка распределительного вала впускных клапанов; 19 – верхняя плоскость головки цилиндров; 20 – успокоитель цепи средний; 21 – успокоитель цепи нижний; M1 и M2 – установочные метки блока цилиндров

Antrieb der Nockenwellen des Motors ZMZ-40911.

Der Antrieb der Nockenwellen des Motors ZMZ-40911 ist derselbe wie bei den Motoren ZMZ-40904 und ZMZ-40905. Die Unterschiede im Antrieb der Nockenwellen betreffen nur die Nockenwellen selbst.

Ersatz der einreihigen Buchsenketten des Antriebs der Nockenwellen des Motors ZMZ-409 durch zweireihige oder Zahnketten.

Beim Ersatz der einreihigen Buchsenketten des Antriebs der Nockenwellen durch zweireihige Ketten müssen alle Kettenräder, Hydraulikspanner und Spannvorrichtungen mit Kettenrädern ausgetauscht werden, und beim Austausch gegen Zahnketten müssen alle Kettenräder und Kettenbremsen ausgetauscht und anstelle der Spannvorrichtungen mit Kettenrädern Kettenspannschuhe angebracht werden.

Ersatz der zweireihigen Buchsenketten des Antriebs der Nockenwellen ZMZ-409 durch Zahnketten und umgekehrt.

Beim Austausch von zweireihigen Buchsenketten des Nockenwellenantriebs gegen Zahnketten oder umgekehrt, von Zahnketten gegen zweireihige Buchsenketten, müssen alle Kettenräder, Kettenstabilisatoren und Hydraulikspanner ausgetauscht werden. Die Spannvorrichtungen mit Kettenrad werden gegen Kettenspanner ausgetauscht oder umgekehrt.

Nockenwellen des Gasverteilungsmechanismus ZMZ-40904, ZMZ-40905 und ZMZ-40911.

Die Verteilerwellen aller Motormodelle sind aus speziell legiertem Gusseisen gegossen. Um eine hohe Verschleißfestigkeit der Arbeitsflächen zu erreichen, werden die Nocken gehärtet. Die Wellen drehen sich doppelt so langsam wie die Kurbelwelle in den Lagern, die aus dem Zylinderkopf und abnehmbaren Aluminiumdeckeln bestehen.

Die Nockenwellen werden durch Polyamid-Halbringe gegen axiale Verschiebungen gesichert, die in die Nuten am vorderen Lagerzapfen der Wellen und an der vorderen Abdeckung der Nockenwellen eingreifen.

Bei den Motoren ZMZ-40904 und ZMZ-40905 haben die Einlass- und Auslassnockenwellen das gleiche Nockenprofil und sorgen für eine Ventilhubhöhe von 9 mm.

Beim Motor ZMZ-40911 haben die Einlass- und Auslassnockenwellen unterschiedliche Nockenprofile und sorgen für eine Ventilhubhöhe von 8 mm bei den Einlassventilen und 9 mm bei den Auslassventilen.

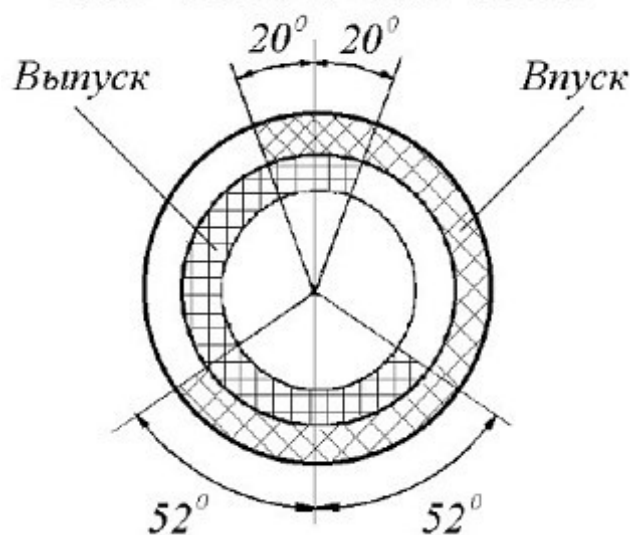
An der hinteren Stirnseite der Auslassnockenwelle ist eine Metallplatte befestigt, die dazu dient, Impulse an den Phasensensor Bosch 0 232 103 097 oder Bosch 0 232 103 048 des Motorsteuerungssystems zu senden, damit der Mikroprozessor die Arbeitsphase des Motors bestimmen kann.

Bei einigen Motoren des Typs ZMZ-40905 wird möglicherweise kein Phasensensor eingebaut, und dann erfolgt die Identifizierung des Kompressionstakts im ersten Zylinder durch die elektronische Steuereinheit nach einem speziellen, darin integrierten Algorithmus.

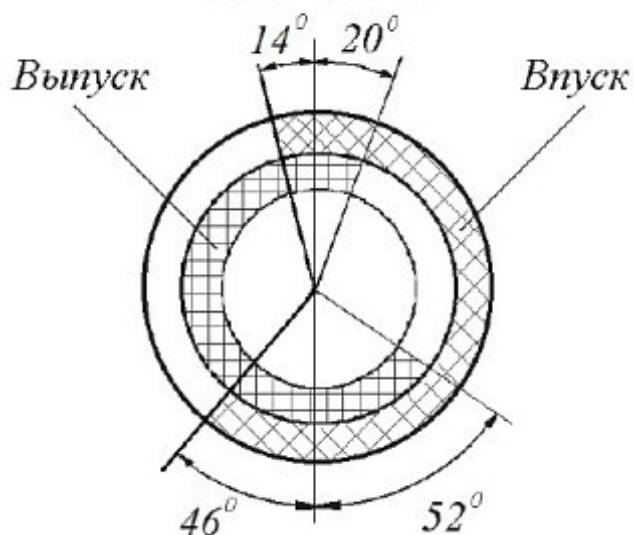
Gasverteilungsphasen. (Steuerzeiten)

Die Verteilerwellen sorgen für identische Gasverteilungsphasen bei den Motoren ZMZ-40904 und ZMZ-40905 und für unterschiedliche Phasen beim Motor ZMZ-40911. Details sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

ЗМЗ-40904 и ЗМЗ-40905



ЗМЗ-40911



Die Gasverteilungsphasen gelten nur bei korrekter Installation des Nockenwellenantriebs. Bei längerem Betrieb kommt es zu einer Verlängerung der Antriebsketten, was zu einer Störung der Gasverteilungsphasen und einer Verschlechterung der Motoreigenschaften führt.