



**ЗАВОЛЖСКИЙ
МОТОРНЫЙ
ЗАВОД**

**ПРИВОД ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО
МЕХАНИЗМА
двигателей ЗМЗ-405.10, ЗМЗ-406.10 и
ЗМЗ-409.10**

**Инструкция по монтажу
406.3906550 ИМ**

г. Заволжье
2020 г.

**ВНИМАНИЕ: ИНСТРУКЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ
СПЕЦИАЛИСТОВ И МАСТЕРОВ СТО**

Настоящая инструкция устанавливает порядок и условия использования комплектов запасных частей газораспределительного механизма (ГРМ) при ремонте двигателей ЗМЗ-406.10, ЗМЗ-405.10, ЗМЗ-409.10 и их модификаций.

Замена деталей должна производиться на предприятиях технического обслуживания, которые имеют необходимые запасные части, специальное оборудование и инструмент. Работы по техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться опытными специалистами.

Полную разборку и сборку привода ГРМ можно производить как на двигателе, установленном на автомобиле, так и на снятом с автомобиля.

Детали привода ГРМ с втулочными цепями изображены на рисунке 1.

Детали привода ГРМ с зубчатыми цепями изображены на рисунке 2.

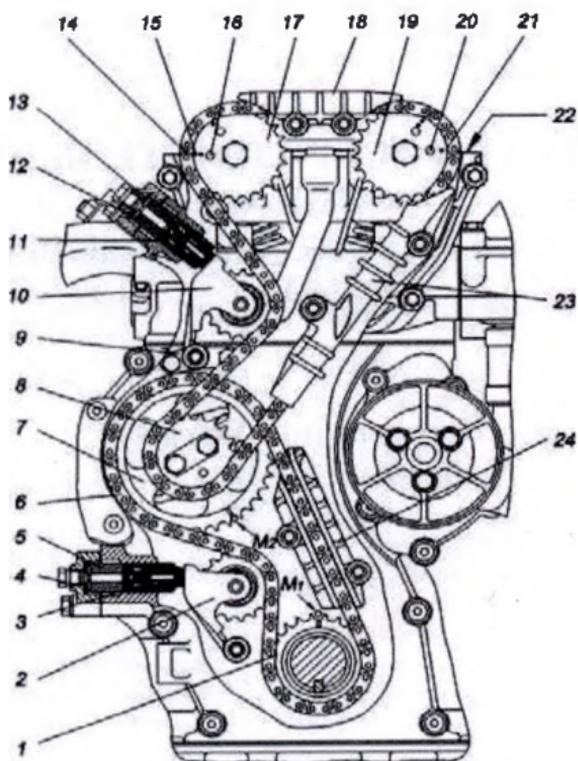


Рисунок 1 – Привод ГРМ с втулочными цепями

- 1 – звездочка коленчатого вала;
- 2, 10 – рычаг натяжного устройства со звездочкой;
- 3, 11 – гидронатяжитель;
- 4, 13 – шумоизоляционная шайба;
- 5, 12 – адаптер гидронатяжителя;
- 6 – цепь нижняя;
- 7 – звездочка промежуточного вала ведомая;
- 8 – звездочка промежуточного вала ведущая;
- 9 – опора болта натяжного устройства;
- 14 – цепь верхняя;
- 15 (две метки), 21 (одна метка) – установочные метки на звездочках;
- 16, 20 – установочные штифты;

- 17 – звездочка распределительного вала впускных клапанов;
- 18 – верхний успокоитель цепи;
- 19 – звездочка распределительного вала выпускных клапанов;
- 22 – верхняя плоскость головки цилиндров;
- 23 – успокоитель цепи средний;
- 24 – успокоитель цепи нижний;
- M1 и M2 – установочные метки блока цилиндров;

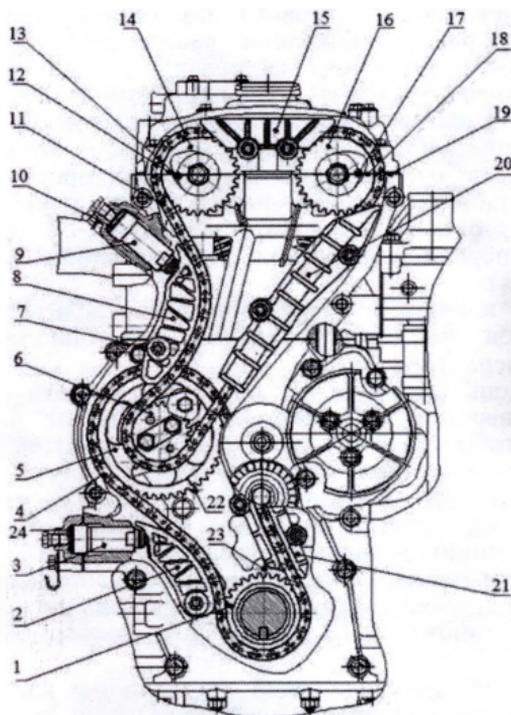


Рисунок 2 – Привод ГРМ с зубчатыми цепями

- 1 – звездочка коленчатого вала;
- 2,8 – башмак 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, 24 – шумоизоляционная прокладка;
- 11 – цепь верхняя;
- 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;
- 22, 23 – установочные метки на блоке;

1. Разборка ГРМ

- 1.1 Слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
- 1.2 Слить масло из картера двигателя.

1.3 Отсоединить высоковольтные провода от катушек зажигания и снять вместе с наконечниками свечей зажигания (для мод. ЗМЗ-405.10 и мод. ЗМЗ-406.10).

1.4 Отсоединить электрические разъёмы от индивидуальных катушек зажигания и снять катушки зажигания [$M_{кр} = (5,9...8,8) \text{ Н}\cdot\text{м}$]* (для мод. ЗМЗ-409.10 и мод. ЗМЗ-40524.10).

* - Здесь и далее указан момент затяжки крепежных деталей при сборке.

1.5 Отсоединить шланги вентиляции картера от крышки клапанов.

1.6 Отсоединить шланг вакуумного усилителя тормозов.

1.7 Отсоединить патрубок воздушного фильтра от дроссельной заслонки.

1.8 Отсоединить шланги топливопроводов от топливного насоса (мод. 4063.10).

1.9 Отсоединить шланги радиатора от двигателя и расширительного бачка.

1.10 Снять решётку облицовки радиатора, верхнюю панель и планку нижнего крепления облицовки радиатора (для автомобилей «ГАЗель» и «Соболь»).

1.11 Снять радиатор в сборе со шлангами.

1.12 Снять вентилятор со ступицы, для этого: отсоединить четыре болта кожуха вентилятора и снять его (для автомобилей УАЗ-3163 и УАЗ-236022).

1.13 Снять вентилятор (для автомобилей «ГАЗель»).

1.14 При натянутом ремне привода агрегатов ослабить, вывинтив на 2...3 оборота три болта крепления шкива водяного насоса [$M_{кр} = (13,7...17,7) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

1.15 Снять ремень привода агрегатов, для этого: ослабить затяжку болта крепления натяжного ролика на 2...3 оборота, затем ослабить натяжение ремня, переместив натяжной ролик вниз, отвинчивая натяжной болт [$M_{кр} = (13,7...17,7) \text{ Н}\cdot\text{м}$] (для мод. ЗМЗ-406.10).

Для двигателей мод. ЗМЗ-409.10 ремень привода агрегатов снимается путём отжатия вниз ролика автоматического механизма натяжения ремня.

1.16 Снять шкив водяного насоса и отражатель, вывернув три болта.

1.17 Снять шкив вентилятора.

1.18 Отсоединить провода от генератора и снять его.

1.19 Отсоединить компрессор кондиционера от кронштейна и отвести его в сторону.

1.20 Отсоединить кронштейн крепления генератора и компрессора кондиционера.

1.21 Снять крышку клапанов с прокладкой, уплотнителями свечных колодцев, катушками зажигания и высоковольтными проводами в сборе, отвернув восемь болтов [$M_{кр} = (4,9...6,9) \text{ Н}\cdot\text{м}$]; болты, шайбы и скобы для жгута проводов оставить в отверстиях крышки.

1.22 Снять переднюю крышку головки цилиндров, отвернув четыре болта [$M_{кр} = (11,8...17,6) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

На двигателе мод. ЗМЗ - 4063.10 переднюю крышку снять в сборе с топливным насосом, предварительно отведя рычаг ручной подкачки топлива вверх.

1.23 Снять верхний и средний успокоители цепи, отвернув по два болта их крепления [$M_{кр} = (19,6...24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

1.24 Установить поршень первого цилиндра в ВМТ («верхнюю мёртвую точку») такта сжатия, повернув коленчатый вал до совпадения метки на шкиве коленчатого вала с ребром-указателем (в виде прилива) на крышке цепи, при этом метки на звёздочках распределительных валов должны быть расположены горизонтально на уровне верхней плоскости головки цилиндров и направлены в противоположные стороны.

1.25 Отвернуть болты крепления звёздочек распределительных валов [$M_{кр} = (54,9...58,8) \text{ Н}\cdot\text{м}$], удерживая ключом за четырехгранник распределительного вала и снять звёздочки.

На мод. ЗМЗ-4063.10 звёздочку распределительного вала впускных клапанов снять совместно с эксцентриком привода топливного насоса.

Внимание! Вращение коленчатого вала против часовой стрелки недопустимо.

1.26 Отвинтить два болта одновременного крепления нижнего кронштейна генератора и крышки цепи [$M_{кр} = (19,6...24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$], отвинтить гайку болта [$M_{кр} = (19,6...25,4) \text{ Н}\cdot\text{м}$] крепления генератора к нижнему кронштейну и снять нижний кронштейн генератора.

1.27 Снять верхний гидронатяжитель (в головке цилиндров), отвернув два болта [$M_{кр} = (19,6...24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$], крепления крышки гидронатяжителя, снять крышку с шумоизоляционной прокладкой.

1.28 Отсоединить трубку забора охлаждающей жидкости, отвернув винты [$M_{кр} = (4...6) \text{ Н}\cdot\text{м}$] хомутов крепления трубки к штуцеру корпуса водяного насоса.

1.29 Отсоединить от водяного насоса кронштейн ГУРа, отвернув винт и два болта крепления [$M_{кр} = (19,6...24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$]; отвести его в сторону (для мод. ЗМЗ-405.10 и ЗМЗ-409.10)

1.30 Вывернуть два болта крепления [$M_{кр} = (19,6...24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$] корпуса термостата к головке цилиндров; отделить корпус термостата от головки цилиндров (при необходимости прокладку заменить).

1.31 Снять масляный картер и прокладку, отвернув одиннадцать болтов и четыре гайки со шпилек [$M_{кр} = (11,8...17,6) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

Масляный картер можно не снимать, а лишь ослабить болты его крепления так, чтобы передняя часть картера сошла со шпилек крышки цепи.

1.32 Вывернуть болт стяжной шкива-демпфера коленчатого вала, застопорив коленчатый вал от проворачивания [$M_{кр} = (166,6...196,0) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

1.33 Снять шкив-демпфер (с помощью съёмника).

1.34 Снять нижний гидронатяжитель (в крышке цепи), отвернув два болта [$M_{кр} = (19,6...24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$] крепления крышки гидронатяжителя, снять крышку с шумоизоляционной прокладкой.

1.35 Снять крышку цепи в сборе с водяным насосом и корпусом термостата и прокладки, отвернув оставшиеся болты крепления [$M_{кр} = (19,6...24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$] крышки (при необходимости прокладку заменить).

Крышку снимать осторожно, чтобы не повредить установленный в ней передний сальник коленчатого вала и прокладку головки цилиндров.

1.36 Снять башмаки натяжителей цепей (ГРМ с башмаками) или рычаги натяжных устройств со звёздочкой (ГРМ с рычагами со звёздочками), вывернув болты их крепления [$M_{кр} = (26,5...29,4) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

1.37 Отвернуть болты крепления звёздочек промежуточного вала, отогнув концы стопорной пластины с граней головок болтов, вывернув два болта крепления звёздочек [$M_{кр} = (24,5...26,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$], удерживая промежуточный вал от проворачивания.

1.38 Снять верхнюю цепь с ведущей звездочки промежуточного вала и вынуть ее.

1.39 Снять нижнюю цепь с ведомой звездочки промежуточного вала и коленчатого вала.

1.40. Снять звездочки промежуточного вала.

1.41 Снять нижний успокоитель, отвернув два болта его крепления [$M_{кр} = (26,5...29,4) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

1.42 Снять с помощью съёмника втулку и кольцо резиновое уплотнительное с носка коленчатого вала.

1.43 Снять с помощью съёмника звёздочку коленчатого вала.

2. Сборка ГРМ

Сборка привода распределительных валов производится в последовательности обратной разборке.

При этом необходимо произвести проверку и корректировку фаз газораспределения, используя комплект оснастки: транспортер (см. рисунок 3); шаблон (см. рисунок 4) с профилем кулачка и стрелкой для соответствующих моделей двигателей и их модификаций (профиль 252° и профиль 240°); кондуктор для сверления дополнительных отверстий под штифт в звездочках распределительных валов (см. рисунок 5).

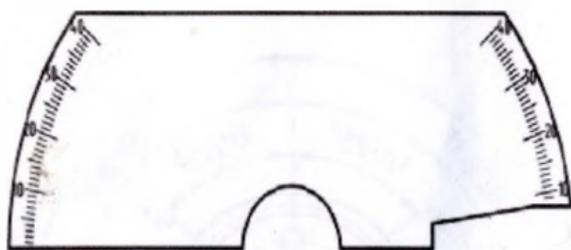


Рисунок 3 – Транспортер

Проверку и корректировку фаз газораспределения можно провести на двигателе, установленном на автомобиле.

Для контроля фаз газораспределения необходимо установить поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия, повернув коленчатый вал по ходу вращения (по часовой стрелке) до совпадения метки на шкиве-демпфере коленчатого вала с ребром-указателем (в виде прилива) на крышке цепи.

Внимание! Вращение коленчатого вала против часовой стрелки недопустимо

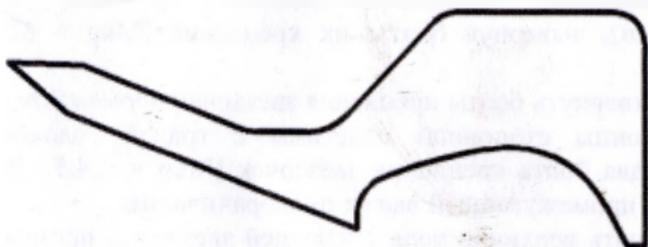
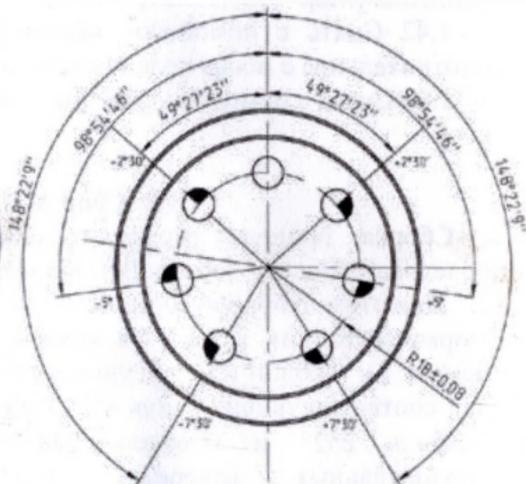


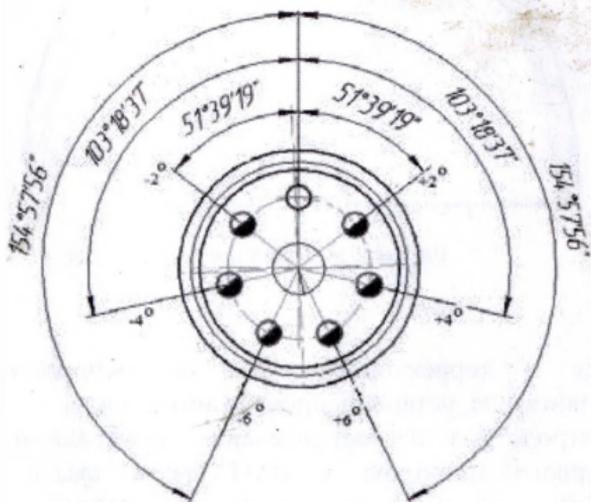
Рисунок 4 – Шаблон кулачка

а)

б)



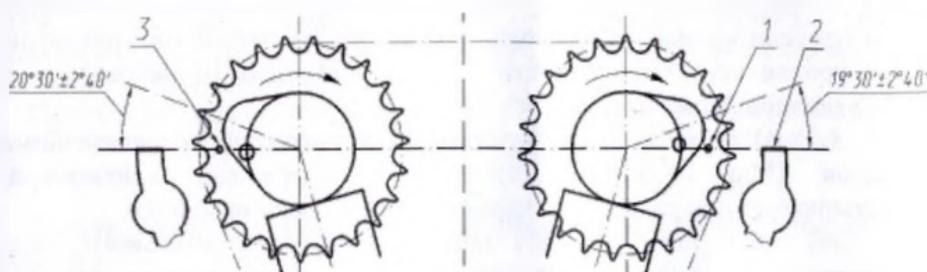
в)



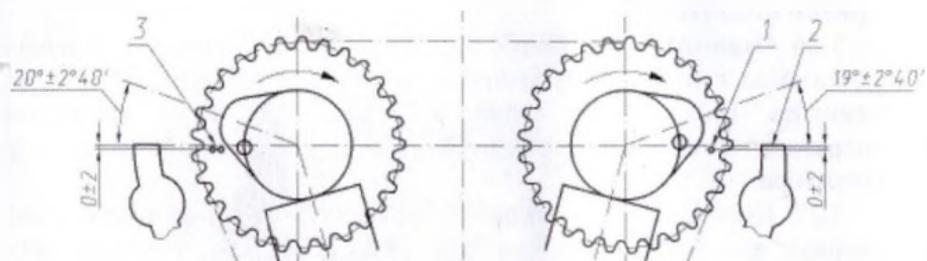
а) Внешний вид кондуктора; б) Кодуктор для привода ГРМ с втулочной цепью; в) Кондуктор для привода ГРМ с зубчатой цепью;

Рисунок 5 – Кондуктор для сверления дополнительных отверстий под штифт в звездочках распределительных валов

При этом кулачки распределительных валов первого цилиндра и метки на звездочках распределительных валов должны располагаться согласно схеме на рисунке 6.



а) привод ГРМ с втулочными цепями;



б) привод ГРМ с зубчатыми цепями;

1, 3 -метка; 2-верхняя плоскость головки цилиндров;

Рисунок 6 – Схема положения распределительных валов при положении поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия

В случае, если вершины кулачков и метки расположены внутрь, то необходимо повернуть коленчатый вал еще на один оборот.

Точную установку поршня первого цилиндра в ВМТ можно провести с помощью индикатора часового типа, который устанавливается и закрепляется в свечном отверстии первого цилиндра.

Установить транспортер 3 (см. рисунок 7) за первым кулачком распределительного вала впускных клапанов - вид «А», расположив его между кулачком и крышкой опоры распределительного вала.

Прижимая транспортер 3 к верхней плоскости головки цилиндров 5, приложить и плотно прижать шаблон 2 к поверхности первого кулачка. При этом стрелка шаблона должна располагаться на метке транспортера.

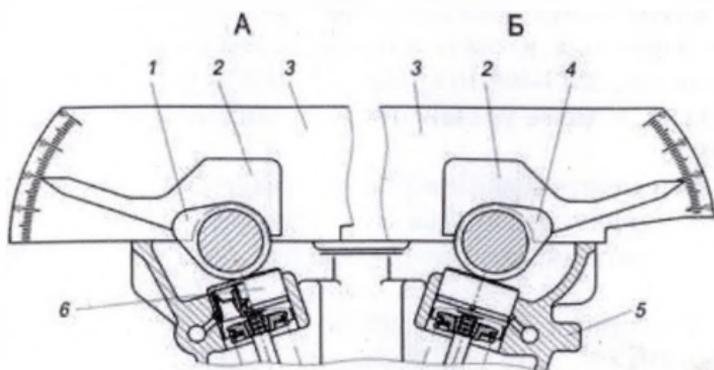
При измерении ведущая ветвь цепи в районе верхнего успокоителя (между звездочками распределительных валов) должна быть натянута и удерживаться в этом состоянии поворотом против часовой стрелки распределительного вала впускных клапанов ключом за четырехгранник на теле вала. При этом проворачивание распределительного вала выпускных клапанов не допускается.

Аналогично провести проверку углового положения первого кулачка распределительного вала выпускных клапанов - вид «Б».

Стрелка шаблона должна указывать на метку транспортера.

При измерении ведущая ветвь цепи в районе среднего успокоителя (между звездочкой распределительного вала и ведущей звездочкой промежуточного вала) должна быть натянута и удерживаться в этом состоянии поворотом против часовой стрелки

распределительного вала выпускных клапанов ключом за четырехгранник на теле вала. При этом проворачивание промежуточного и коленчатого валов не допускается



А - проверка углового положения распределительного вала впускных клапанов;
Б - проверка углового положения распределительного вала выпускных клапанов;

- 1 - кулачок впускного клапана первого цилиндра; 2 - шаблон кулачка;
3 - транспорт; 4 - кулачок выпускного клапана первого цилиндра;
5 - головка цилиндров; 6 - гидротолкатель;

Рисунок 7 - Проверка углового положения распределительных валов

При значениях углового положения первых кулачков распределительных валов (см. рисунок 6) достигаются наилучшие технико-экономические показатели двигателя.

В случае, если отклонения углового положения кулачков распределительных валов превышают допустимые $\pm 2^{\circ}40'$, требуется коррективировка фаз газораспределения.

3. Корректировка фаз газораспределения

3.1 Снять переднюю крышку головки цилиндров, отвернув четыре болта.

3.2 Снять верхний гидронатяжитель (в головке цилиндров), отвернув два болта [Мкр = (19,6...24,5) Н·м] крепления крышки гидронатяжителя, снять крышку с шумоизоляционной прокладкой.

3.3 Снять верхний и средний успокоители цепи, отвернув по два болта их крепления [Мкр = (19,6...24,5) Н·м].

3.4 Снять звездочки распределительных валов, поочередно отвернув болты их крепления [Мкр = (54,9...60,8) Н·м], удерживая при этом валы ключом за четырехгранник распределительного вала.

3.5 Цепь, снятую со звездочек распределительных валов, удержать от соскакивания со звездочки промежуточного вала.

3.6 По установленному на звездочку кондуктору (см. рисунок 5) в каждой звездочке просверлить шесть дополнительных отверстий

$\varnothing 6,1$ мм, которые будут иметь угловые смещениями от номинального положения (с угловыми смещениями $2,5^{\circ}$ - для ГРМ с втулочной цепью; 2° - для ГРМ с зубчатой цепью). При этом дополнительные отверстия, смещенные по часовой стрелке - «плюсовые», смещенные против часовой стрелки - «минусовые», если смотреть на звездочку со стороны метки.

В случае если при корректировке фаз газораспределения требуется повернуть распределительный валы по ходу вращения (по часовой стрелке), то звездочки необходимо устанавливать на одно из дополнительных отверстий с «плюсовым» смещением, расположенное справа от заводского отверстия; если против часовой стрелки, то звездочки устанавливать на одно из отверстий с «минусовым» смещением, расположенное слева от заводского отверстия.

Выбор отверстия на звездочке, с необходимой величиной смещения, производится в зависимости от величины отклонения углового положения кулачка от номинального значения.

При установке звездочки на дополнительное отверстие заводская установочная метка на звездочке не будет совпадать с верхней плоскостью головки цилиндров.

Пример: корректировка фаз газораспределения привода ГРМ с втулочной цепью при показаниях стрелки шаблона $23^{\circ}30'$ для кулачка впускного клапана и $16^{\circ}30'$ для кулачка выпускного клапана.

Значения углов превышают номинальные значения для впускного и выпускного кулачков на 3° , что больше допустимого отклонения $\pm 2^{\circ}40'$.

При данных показаниях углового положения кулачков и, учитывая, что при работе двигателя распределительные валы вращаются по часовой стрелке, наблюдая со стороны шкива коленчатого вала, начало открытия впускных и выпускных клапанов будет происходить с некоторым опережением от заводских значений фаз газораспределения. Для корректировки фаз, в этом случае, необходимо повернуть распределительные валы против часовой стрелки и при установке звездочек использовать дополнительное отверстие с «минусовым» угловым смещением, с величиной смещения $2^{\circ}30'$ (первое отверстие, расположенное слева от заводского отверстия).

3.7 Провернуть ключом и установить распределительный вал выпускных клапанов так, чтобы стрелка шаблона находилась напротив метки транспорта $19^{\circ}30'$.

3.8 Накинуть цепь на звездочку и сориентировать ее первое дополнительное отверстие, расположенное слева от заводского отверстия, так, чтобы оно находилось перед штифтом распределительного вала, а ведущая ветвь цепи была натянута.

3.9 Для установки звездочки на фланец и штифт распределительного вала слегка повернуть распределительный вал ключом за четырехгранник по часовой стрелке.

3.10 После установки звездочки поворотом распределительного вала против часовой стрелки натянуть ведущую ветвь цепи, при этом стрелка шаблона, установленного на кулачок, должна показывать $19^{\circ}30' \pm 2^{\circ}40'$.

3.11 Установить распределительный вал впускных клапанов так, чтобы стрелка шаблона находилась напротив метки транспорта $20^{\circ}30'$.

3.12 Установить звездочку на распределительный вал впускных клапанов так же, как звездочку распределительного вала выпускных клапанов, используя то же дополнительное отверстие. При этом при натянутой ведущей ветви цепи (в районе верхнего успокоителя) стрелка шаблона, установленного на кулачок, должна показывать $20^{\circ}30' \pm 2^{\circ}40'$.

3.13 Предварительно завернуть («наживить до касания») болты крепления звездочек.

3.14 «Зарядить» (привести в транспортное состояние) гидронатяжитель и установить его в отверстие головки цилиндров, закрыть крышкой.

3.15 «Разрядить» (привести в рабочее состояние) гидронатяжитель, нажав отверткой на плунжер гидронатяжителя со стороны пята рычага натяжного устройства.

3.16 Проверить правильность установки фаз газораспределения, повернув коленчатый вал по ходу вращения два оборота и совместив метки на шкиве-демпфере и крышке цепи.

3.17 Проверку произвести с помощью транспорта и шаблона кулачка, как описано выше. Стрелка шаблона, установленного на впускном кулачке, должна показывать $20^{\circ}30' \pm 2^{\circ}40'$, а на выпускном кулачке $19^{\circ}30' \pm 2^{\circ}40'$. Если это условие не выдерживается, необходимо повторить установку фаз газораспределения.

3.18 Завернуть и затянуть болты крепления звездочек распределителей окончательно [$M_{кр} = (54,9 \dots 60,8) \text{ Н}\cdot\text{м}$].

3.19 Установить верхний и средний успокоители цепи, завернув болты крепления [$M_{кр} = (19,6 \dots 24,5) \text{ Н}\cdot\text{м}$], предварительно нанести на резьбу болтов анаэробный герметик.

3.20 Произвести дальнейшую сборку двигателя.