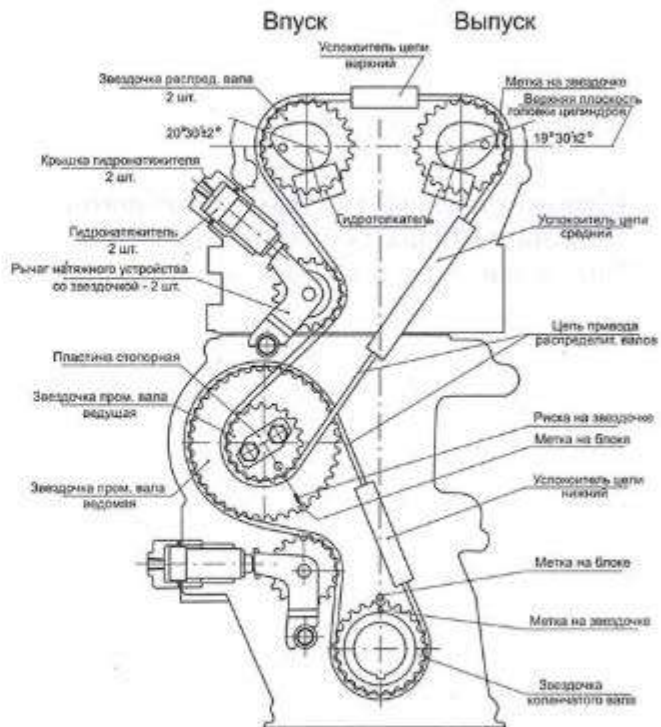




**Установка деталей  
газораспределительного механизма  
на двигатели производства ОАО «ЗМЗ».**  
**Инструкция по монтажу.**

**ПАСПОРТ**

**КОМПЛЕКТ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА  
МЕХАНИЗМА ПРИВОДА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ДВИГАТЕЛЕЙ ЗМЗ-406, 405, 409 и их модификаций**



**Рисунок 1 - Схема привода распределительных валов с рычагом натяжного устройства**

**г. Заволжье**

## Разборка привода распределительных валов:

1. Слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
  2. Слить масло из картера двигателя.
  3. Отсоединить высоковольтные провода от катушек зажигания и снять вместе с наконечниками свечей зажигания.
  4. Отсоединить шланги вентиляции картера от крышки клапанов.
  5. Отсоединить шланги топливопроводов от топливного насоса (мод. 4063).
  6. Отсоединить шланги радиатора от двигателя и расширительного бачка.
  7. Снять решётку облицовки радиатора, верхнюю панель и планку нижнего крепления облицовки радиатора (автомобили «ГАЗель» и «Соболь»).
  8. Снять радиатор в сборе со шлангами.
  9. Снять вентилятор (автомобиль «ГАЗель»).
  10. При натянутом ремне привода агрегатов ослабить, вывинтив на 2-3 оборота три болта крепления шкива водяного насоса (головка «12», удлинитель и вороток).
  11. Снять ремень привода агрегатов, для этого: ослабить затяжку болта крепления натяжного ролика на 2-3 оборота (ключ «12»), затем ослабить натяжение ремня, переместив натяжной ролик вниз, отвинчивая натяжной болт (ключ «10»).
  12. Снять крышку клапанов с прокладкой, уплотнителями свечных колодцев, катушками зажигания и высоковольтными проводами в сборе, отвернув восемь болтов (головка «12», удлинитель и вороток). Болты, шайбы и скобы для жгута проводов оставить в отверстиях крышки.
  13. Снять переднюю крышку головки цилиндров, отвернув четыре болта (ключ «12»). На двигателе мод.4063 переднюю крышку снять в сборе с топливным насосом, предварительно отведя рычаг ручной подкачки топлива вверх.
  14. Снять верхний и средний успокоители цепи, отвернув по два болта их крепления (ключ «6» для болтов с шестигранным углублением под ключ).
  15. Установить поршень 1-го 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. После установки поршня 1-го цилиндра в ВМТ не поворачивать распределительные, коленчатый и промежуточные валы.
- Внимание! Вращение коленчатого вала против часовой стрелки недопустимо.
16. Отвинтить два болта одновременного крепления нижнего кронштейна генератора и крышки цепи (ключ «6» для болтов с шестигранным углублением под ключ), отвинтить гайку болта (ключи «12» и «13») крепления генератора к нижнему кронштейну и снять нижний кронштейн генератора.
  17. Снять верхний гидронатяжитель (в головке цилиндров), отвернув два болта (головка «12», удлинитель и вороток) крепления крышки гидронатяжителя, снять крышку с шумоизоляционной прокладкой.
  18. Ослабить хомут шланга соединения трубы забора охлаждающей жидкости от штуцера корпуса водяного насоса и отсоединить трубу от штуцера.
  19. Снять шкив водяного насоса и отражатель, вывернув три болта (головка «12», удлинитель и вороток).

20. Вывернуть два болта крепления корпуса термостата к головке цилиндров (ключ «6» для винтов с шестигранным углублением под ключ), отделить корпус термостата от головок цилиндров.

21. Снять масляный картер и прокладку, отвернув одиннадцать болтов и четыре гайки со шпилек (головки «12» и «13», удлинитель и вороток). Масляный картер можно не снимать, а лишь ослабить болты его крепления так, чтобы передняя часть картера сошла со шпилек крышки цепи.

22. Вывернуть болт стяжной шкива-демпфера коленчатого вала, застопорив коленчатый вал от проворачивания (головка «36», удлинитель и вороток, оправка).

23. Снять шкив-демпфер с помощью съёмника.

24. Снять нижний гидронатяжитель (в крышке цепи), отвернув два болта (головка «12», удлинитель и вороток) крепления крышки гидронатяжителя, снять крышку с шумоизоляционной прокладкой.

25. Снять крышку цепи в сборе с водяным насосом и корпусом термостата и прокладку, отвернув оставшиеся болты крепления крышки. Крышку снимать очень осторожно, чтобы не повредить установленный в ней передний сальник коленчатого вала и прокладку головки цилиндров.

26. Снять башмаки натяжителей цепей (на двигателях выпуска до 01.01.2004) или рычаги натяжных устройств со звёздочкой (на двигателях выпуска с 2004г.), вывернув болты их крепления.

27. Снять звёздочки промежуточного вала, отогнув концы стопорной пластины с граней головок болтов (зубило и молоток), вывернув два болта крепления звёздочек (головка «13», удлинитель и вороток), удерживая промежуточный вал от проворачивания. Вставив между звёздочками отвёртку и упираясь ею как рычагом, снять ведущую звёздочку (число зубьев 19). Вынуть звёздочку из верхней цепи и затем снять цепь со звёздочек распределительных валов и вынуть её вверх. Снять ведомую звёздочку (число зубьев 38) с промежуточного вала и вынуть её из нижней цепи. Снять нижнюю цепь со звёздочки коленчатого вала.

28. Снять нижний успокоитель, отвернув два болта его крепления (ключ «6» для болтов с шестигранным углублением под ключ).

29. Снять звёздочки распределительных валов, поочерёдно отвернув болты их крепления (головка «12», удлинитель и вороток), удерживая при этом валы ключом «27» за квадрат на теле распределителя.

На мод. 4063 звёздочку распределителя впускных клапанов снять совместно с эксцентриком привода топливного насоса.

30. Снять с помощью съёмника втулку и кольцо резинового уплотнительного носка коленчатого вала.

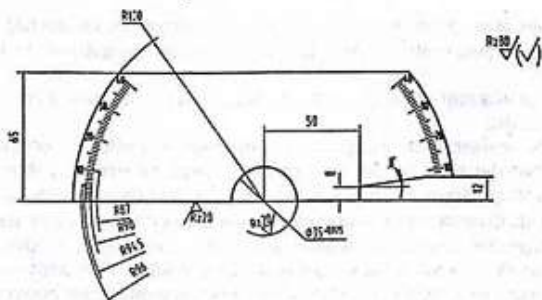
31. Снять с помощью съёмника звёздочку коленчатого вала.

### Сборка привода распределительных валов:

Сборка производится в последовательности обратной разборке. При этом необходимо произвести проверку и корректировку фаз газораспределения.

Проверка и корректировка фаз газораспределения

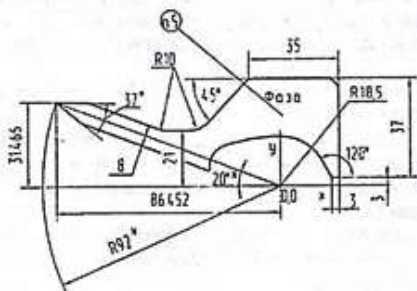
Для этой цели используется комплект оснастки, разработанный на заводе. В комплект входит: транспортир (Рисунок 2), шаблон (Рисунок 3) с профилем кулачка и стрелкой (профиль 252° для двигателя моделей 4062, 10, 405, 10, 409, 10 и их модификаций; профиль 240° для двигателей моделей 4061, 10, 4063, 10, 4064, 10, 4054, 10 и их модификаций) и кондуктор для сверления дополнительных отверстий под штифт в звёздочках распределительных валов (Рисунок 4).



Технические требования:

1. Материал: сталь нерж.  $t=3$  мм
2. Неуказанные пред. откл. по ОСТ 37.001.246-82
3. Обозначения нанести на шаблон ударным или другим способом на глубину 0,3-0,5 мм

Рисунок 2. Транспорт

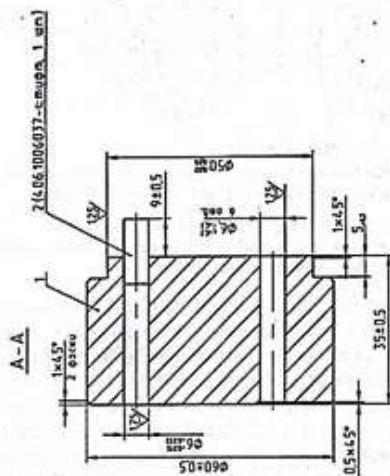


Координаты точек профиля 252*			Координаты точек профиля 240*		
N	x	y	N	x	y
1	-59387	184746	1	0	185
2	-25340	183644	2	-22321	184
3	-41876	181986	3	-31079	183
4	-58162	178944	4	-37699	182
5	-74367	175398	5	-43191	181
6	-91101	171335	6	-48187	180
7	-108637	166782	7	-69850	175
8	-128720	162450	8	-88722	170
9	-151775	158374	9	-105947	165
10	-168733	154637	10	-121956	160
11	-188337	151226	11	-136986	155
12	-211883	148189	12	-151986	150
13	-239346	145527	13	-164664	145
14	-271406	143246	14	-174724	140
15	-308475	141356	15	-183538	135
16	-351178	140000	16	-191202	130
17	-400021	139216	17	-197872	125
18	-455525	139041	18	-202522	120

Технические требования:

1. Материал: алюминиевый сплав толщиной 10 мм.
2. \*Размер для справок
3. Неуказанные пред. Откл. по ОСТ 37.001.246-82
4. Максимальный диаметр фрезы для обработки контура кулачка 8 мм

Рисунок 3. Шаблон кулачка



1. Неуказанные пред. откл. по ОСТ 37.001.246-82

2. Дополнительные отверстия расположены через 2° 30', 5° и 7° 30'

Рисунок 4.

Кондуктор для сверления дополнительных отверстий под штифт в звездочках распределительных валов

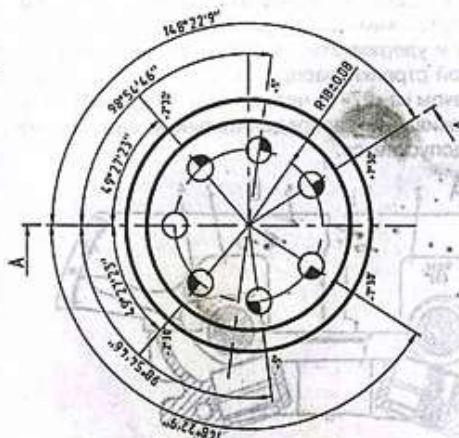
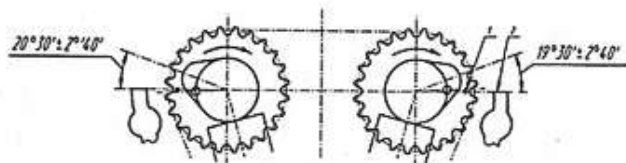


Рисунок 5.

При этом кулачки распределительных валов 1-го цилиндра и метки на звездочках распределительных валов должны располагаться согласно схемы на рисунке 5.



**Рисунок 5.**

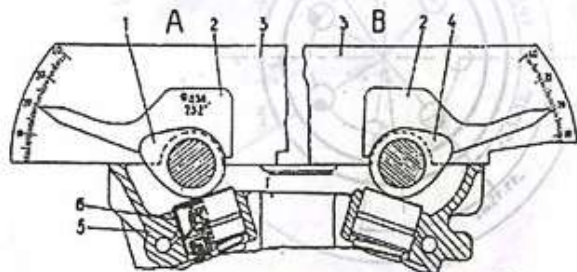
Схема положения распределительных валов при положении поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия:

1 - метка на звездочке; 2 - верхняя плоскость головки цилиндров. В случае, если вершины кулачков и метки расположены внутрь, то необходимо повернуть коленчатый вал еще на один оборот.

Точную установку поршня 1-го цилиндра в ВМТ можно провести с помощью индикатора часового типа, который устанавливается и закрепляется в свечном отверстии 1-го цилиндра.

2. Установить транспортер 3 (Рисунок 6) 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  $20^{\circ}30' \pm 2^{\circ}40'$ .

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 на «27» за четырехгранник на теле вала. При этом проворачивание распределительного вала выпускных клапанов не допускается.



**Рисунок 6.**

Проверка углового положения распределительных валов:

А - проверка углового положения распределительного вала впускных клапанов; В - проверка углового положения распределительного вала выпускных клапанов; 1 - кулачок впускного клапана первого цилиндра; 2 - шаблон кулачка; 3 - транспортер; 4 - кулачок выпускного клапана первого цилиндра; 5 - головка цилиндров; 6 - гидротолкатель.

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

Стрелка шаблона должна указывать на метку транспортера  $19^{\circ}30' \pm 2^{\circ}40'$ .

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 на «27» за четырехгранник на теле вала. При этом проворачивание промежуточного и коленчатого валов не допускается.

При этих значениях углового положения первых кулачков распределительных валов достигаются наилучшие технико-экономические показатели двигателя.

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

Для этого на двигателе нужно выполнить следующие работы:

1. Снять переднюю крышку головки цилиндров, отвернув четыре болта (ключ «12»).

2. Снять верхний гидронатяжитель (в головке цилиндров), отвернув два болта (головка «12», удлинитель и вороток) крепления крышки гидронатяжителя, снять крышку с шумоизоляционной прокладкой.

3. Снять верхний и средний успокоители цепи, отвернув по два болта их крепления (ключ «6» для болтов с шестигранным углублением под ключ).

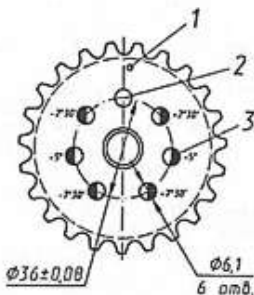
4. Снять звездочки распределительных валов, поочередно отвернув болты их крепления (ключ «12»), удерживая при этом валы ключом «27» за квадрат на теле распредвала.

Цепь, снятую со звездочек распредвалов, удерживать от соскакивания со звездочки промежуточного вала.

5. По установленному на звездочку кондуктору (Рисунок 4) в каждой звездочке просверлить шесть дополнительных отверстий 3 (Рисунок 7)  $6,1$  мм с угловыми смещениями  $2^{\circ}30'$ ,  $5^{\circ}00'$  и  $7^{\circ}30'$  от номинального положения оси симметрии новых базовых впадин зубьев звездочки, 3-й, 6-й и 9-й впадин соответственно при сверлении по заводскому кондуктору, отсчитывая от заводского отверстия 2, расположенного по оси симметрии одной из впадин зубьев звездочки. При этом три дополнительных отверстия, смещенные от оси симметрии впадины зубьев по часовой стрелке, плюсовые, три других, смещенные против часовой стрелки, - минусовые, если смотреть на звездочку со стороны метки 1.

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 1 на звездочке не будет совпадать с верхней плоскостью головки цилиндров.



**Рисунок 7.**

Звездочка распределительного вала с дополнительными отверстиями:

1 - метка; 2 - заводское отверстие; 3 - дополнительные отверстия.  
 Если при корректировке фаз газораспределения требуется повернуть распределительный вал (валы) по ходу его (их) вращения (по часовой стрелке), то звездочку (звездочки) необходимо устанавливать на одно из дополнительных отверстий с плюсовым смещением, расположенное справа от заводского отверстия, если - против часовой стрелки, то звездочку (звездочки) устанавливать на одно из отверстий с минусовым смещением, расположенное слева от заводского отверстия.

В качестве примера рассмотрим корректировку фаз газораспределения при показаниях стрелки шаблона  $23^{\circ}30'$  для кулачка впускного клапана и  $16^{\circ}30'$  для кулачка выпускного клапана. Данные значения углов превышают номинальные значения для впускного и выпускного кулачков на  $3^{\circ}$ , 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). Далее работу продолжить в следующей последовательности:

1. Провернуть ключом на «27» и установить распределительный вал выпускных клапанов так, чтобы стрелка шаблона находилась напротив метки транспортира  $19^{\circ}30'$ .

2. 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 (в районе среднего успокоителя) была натянута. Для установки звездочки на фланец и штифт распределительного вала слегка повернуть распределительный вал ключом за четырехгранник по часовой

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

4. 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  $20^{\circ}30' \pm 2^{\circ}40'$ .

5. Предварительно завернуть болты крепления звездочек (ключ «12»).

6. Разобрать и собрать («зарядить») гидронатяжитель, установить его в отверстие головки цилиндров, закрыть крышкой.

7. Нажав отверткой на плунжер гидронатяжителя со стороны пяти рычага натяжного устройства, привести гидронатяжитель в рабочее состояние («зарядить»).

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

Проверку произвести с помощью транспортира 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.

9. Завернуть и затянуть болты крепления звездочек распределителей окончательно моментом 5,6 - 6,2 кгс·м.

10. Установить верхний и средний успокоители цепи, завернув и затянув болты крепления моментом 2,0 - 2,5 кгс·м (ключ «6» для болтов с шестигранным углублением под ключ, ключ динамометрический с головкой «6»). Предварительно нанести на болты крепления успокоителей герметик «Стопор-6» ТУ 2257-003-25669359-98.

11. Произвести дальнейшую сборку двигателя в обратном порядке.

**Наименование организации установщика и реквизиты**

---



---



---



---



---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.  
 дата установки

М.П.

ответственные лица