

ПАМЯТКА ПО УСТАНОВКЕ И ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ МОНТАЖА КОМПЛЕКТОВ ГРМ «ИДЕАЛЬНАЯ ФАЗА»

Двигатели ЗМЗ-406, 405, 409 / 409 PRO и их модификации

В этой памятке мы собрали не полную разборку/сборку двигателя, а критичные для качества установки нюансы: то, что чаще всего идёт не так при монтаже нашего комплекта «Идеальная фаза» и приводит к обратному эффекту, преждевременному выходу из строя или отклонению фаз газораспределения.

ВНИМАНИЕ: Все значения моментов затяжки и допусков — для двигателей семейства ЗМЗ-406, 405, 409 / 409 PRO. Перед началом работ убедитесь, что комплект и инструкция соответствуют конкретной модификации двигателя.

1. Снятие шкива и стяжной болт коленвала

Эта операция не входит в технологию установки комплекта ГРМ «Идеальная фаза», но выполняется при каждой установке — ошибка здесь испортит монтаж нового комплекта.

- Направление вращения коленчатого вала — строго по часовой стрелке (со стороны шкива).
- Перед откручиванием стяжного болта коленвал необходимо застопорить от проворачивания.
- Запрессовку ступицы коленвала на двигателе ЗМЗ 409 / 409PRO необходимо производить специальным приспособлением ЗМ7823-4291-01.
- Момент затяжки стяжного болта коленчатого вала при сборке: 166,6...196,0 Н·м (17...20 кгс·м).

Это значение мы подтверждаем для всей линейки 406, 405, 409 / 409PRO.

2. Проверка люфта промежуточного вала

ВНИМАНИЕ: Обязательно проверить ДО установки новых деталей комплекта. Зазор проверяем только у полностью собранного узла (с двумя звездочками промежуточного вала и фланцем). Если пропустить этот шаг — осевой люфт промежуточного вала перекашивает цепь, и звездочки с цепью могут выйти из строя в первые часы, дни, недели эксплуатации, а обрыв цепи может повлечь за собой дорогостоящий ремонт двигателя.

- Допустимый осевой люфт промежуточного вала — не более 0,2 мм.
- При люфте более 0,2 мм — до установки комплекта требуется ремонт/замена фланца осевой фиксации или самого промежуточного вала.

Порог 0,2 мм — из руководства по ремонту двигателя ЗМЗ и нашей практики.

3. Установка звездочек «Идеальная фаза»

1. Снять клапанную и переднюю крышки двигателя.
2. Установить коленчатый вал в положение ВМТ 1-го цилиндра.
3. Снять крышку верхнего гидронатяжителя и вынуть гидронатяжитель из головки блока.
4. Отвернуть болты крепления верхнего успокоителя и снять его.
5. Удерживая поочерёдно распределительные валы ключом за квадрат на теле распредвалов, отвернуть болты крепления штатных звездочек.
6. Лёгким постукиванием молотка через оправку по звездочке поочерёдно снять штатные звездочки с распределительных валов.
7. Установить звездочки «Идеальная фаза» в порядке: звездочка → втулка → болт с граверной шайбой.

ВНИМАНИЕ: Болты крепления звёздочек НЕ затягивать на этом шаге — только наживить. Окончательная затяжка выполняется в разделе 4, после подтверждения фаз.

8. Разобрать и собрать гидронатяжитель согласно его руководству по эксплуатации и установить на место.
9. Проверить глубину отверстия под гидронатяжитель в крышке гидронатяжителя (для комплектов на башмаках 13-14мм, для комплектов на рычагах не менее 11 мм). Если размер оказался меньше, то это затруднит или сделает невозможным установку комплекта ГРМ.
10. Установить крышку гидронатяжителя.
11. Для разрядки гидронатяжителя верхней цепи нажать отвёрткой на плунжер со стороны пяты натяжного башмака и привести гидронатяжитель в рабочее положение («разрядить»).
12. Для разрядки гидронатяжителя нижней цепи рекомендуется прикладывать ударное усилие небольшой величины.

4. Контроль фаз и финальная затяжка звёздочек

Выполняется с помощью приспособления для установки фаз газораспределения (транспортир + шаблон профиля кулачка) или фазометра. Шаблон кулачка и номинальный угол зависят от конкретной модели двигателя — см. таблицы ниже.

Модель двигателя ЗМЗ	Шаблон, впускной вал	Шаблон, выпускной вал
4062, 4052, 40522, 409, 40904, 40905, 40906	252	252
40524, 40525, 4061, 4063	240	240
4091	240	252
409 PRO (409051, 409052)	ВП	ВЫП

Модель двигателя ЗМЗ	Впускной вал	Выпускной вал
406, 405, 409 и их модификации	$20^{\circ} \pm 2^{\circ}30'$	$19^{\circ} \pm 2^{\circ}30'$
409 PRO (409051, 409052)	$19^{\circ} + 2^{\circ} / - 1^{\circ}$	$16^{\circ} + 1^{\circ} / - 2^{\circ}$

— Кулачки 1-го цилиндра на впускном и выпускном распредвалах должны располагаться вершинами наружу. Если вершинами внутрь — повернуть коленвал на 360° (один полный оборот) и проверить снова.

1. Проверив правильность установки фаз (два оборота коленвала), затянуть болты крепления звёздочек распределительных валов окончательным моментом $4,6 \dots 7,4$ кгс·м.

ВНИМАНИЕ: Если отклонение превышает допуск по таблице — требуется коррекция фаз газораспределения. Установка с отклонением фаз снижает мощность и экономичность двигателя.

5. Успокоители цепи

- Момент затяжки болтов крепления успокоителей: $5,6 \dots 6,2$ кгс·м.
- Перед затяжкой на резьбу болтов крепления успокоителей рекомендуем нанести герметик «Стопор-6» (ТУ 2257-003-55669359-98).

6. Установка беспружинного сальника коленвала

ВНИМАНИЕ: Несоблюдение технологии установки беспружинного сальника — главная причина его преждевременного выхода из строя.

- Все поверхности (посадочное место сальника, вал, сальник) должны быть тщательно очищены от грязи, масла и старого герметика, а затем обезжирены.
- Рабочую кромку сальника и поверхность вала НЕ смазывать.

- Монтировать сальник только с помощью специальной монтажной оправки для запрессовки в крышку цепи — оправка защищает кромку от повреждений.
- После установки выдержать технологическую паузу не менее 4 часов, не проворачивая вал и не запуская двигатель — материал сальника должен адаптироваться к валу.

7. Финальная сборка и проверка

1. Собрать привод распределительных валов в порядке, обратном разборке.
2. Провернуть коленчатый вал по ходу вращения (по часовой стрелке) на два полных оборота.
3. Убедиться, что риска на шкиве коленвала совпадает с выступом на передней крышке блока цилиндров.
4. Провести контроль фаз газораспределения повторно — с помощью приспособления, как описано в разделе 4.
5. Провести дальнейшую сборку двигателя (крышки, ремни навесного оборудования, охлаждающая жидкость, масло).

8. Сводная таблица моментов и допусков

Параметр	Значение
Стяжной болт коленвала (шкив)	166,6...196,0 Н·м (17...20 кгс·м)
Осовой люфт промежуточного вала	не более 0,2 мм
Болты крепления звёздочек распредвалов (окончательно)	4,6...7,4 кгс·м
Болты крепления успокоителей цепи	5,6...6,2 кгс·м
Допуск фаз ГРМ (впуск / выпуск)	406/405/409: 20°/19° ±2°30'; 409 PRO: 19°+2°/-1° / 16°+1°/-2°
Пауза после запрессовки сальника	не менее 4 часов, без проворота и пуска

9. Типичные ошибки монтажа комплектов ГРМ «Идеальная фаза»

По нашему опыту — ошибки, которые чаще всего приводят к возврату, рекламации или преждевременному выходу комплекта из строя.

- Не проверили осевой люфт промежуточного вала перед установкой (см. раздел 2).
- Не зафиксировали стопорной пластиной болты крепления звёздочек промежуточного вала — стопорную пластину мы включаем во все комплекты поставки, её обязательно использовать.
- Установили изношенную или несоответствующую шпонку звёздочки коленвала и шкива.
- Несоблюдение моментов затяжки болтов крепления деталей ГРМ и коленвала — см. сводную таблицу в разделе 8.
- Установили гидронатяжители в разряженном состоянии. Разрядка (снятие фиксации плунжера) выполняется только после монтажа крышек гидронатяжителей — не раньше.
- Установили детали ГРМ других производителей вперемешку с деталями «Идеальная фаза» — другие геометрические параметры, допуски и характеристики нарушают совместную работу комплекта.
- Допустили провисание верхней цепи ГРМ после монтажа передней крышки — из-за этого невозможно установить звёздочки распредвала, требуется повторный демонтаж и монтаж передней крышки блока цилиндров для правильной укладки цепи.