

Оригинал сообщения: <https://forum.katera.ru/index.php?/topic/50033-volvopenta-md6a/?p=4398047945624>

Уважаемые коллеги,

мне таки удалось снять тнвд, починить его в мастерской и поставить обратно, несмотря на полярную ночь и работу под тентом и только по выходным. Мотор завелся, чему я несказанно рад. Написал инструкцию, может, кому пригодится.

#### Замена насоса ТНВД на Volvo Penta MD6A

Для всех работ необходим налобный фонарик. Для снятия водяной помпы нужен короткий рожковый ключ на 13. Для снятия шестерни привода ТНВД нужен трехлапый съемник 80 мм. Для установки необходим мобильный телефон с фотокамерой, маркер по металлу и вогнутое зеркальце на ручке. Почти все работы можно сделать в одиночку. Для одной операции необходим помощник.

##### 1. Снятие

###### 1. Из каюты

1. Отсоединяем тягу регулировки газа и тросик стопора мотора от рычагов на тнвд.
2. Ключом на 17 откручиваем топливные линии высокого давления от насоса.
3. Ключом на 17 откручиваем банджо-болт топливной магистрали подачи топлива.
4. Накидной головкой на 13 откручиваем две гайки, крепящие фланец топливного насоса к корпусу двигателя. Для откручивания гайки левого борта понадобится два удлинителя ключа, общей длиной примерно сантиметров 30.
5. Поворачиваем насос и ключом на 19 откручиваем банджо-болт возврата топлива.
6. Блокируем коленвал. Для этого вставляем подходящий шестигранный ключ в разъем заводной рукоятки мотора.

###### 2. Из кокпита

1. Подставляем пластиковую емкость под топливный фильтр и снимаем его.
2. Ключом на 13 откручиваем болты крепления водяной помпы. Нужен короткий ключ, меньше 10 см. Подвязываем насос к основанию топливного фильтра, чтоб не мешался.
3. Торцовым ключом на 13 откручиваем пять болтов крышки шестереночного отсека. Два нижних левых болта короткие, запоминаем их место.
4. Ключом на 19 откручиваем алюминиевую гайку крепления ТНВД. У нее фасонный плоский хвостовик, служит приводом водяного насоса.
5. Устанавливаем съемник на шестерню. Я не снимал выхлопную трубу, поэтому съемник ставил на ощупь. Лапы съемника не всегда напрямую заходят в окна шестерни, первый раз я сначала завел все лапы, а потом прикрутил к ним остальную часть съемника. Второй раз удалось поставить его, не разбирая.
6. Снимаем шестерню.

###### 3. Перебираемся в каюту и вынимаем насос

##### 2. Установка.

Маховик мотора вращается по часовой стрелке. При установке ТНВД надо совместить фазы впрыска топлива тнвд, фазы открытия клапанов и такты поршней в цилиндрах. Поскольку мы не снимали вал ГРМ, то надо подстраивать только положение насоса. Топливный насос и вал ГРМ приводятся механически от коленвала через промежуточную шестерню. Шестерня коленвала имеет 22 зуба, промежуточная шестерня 66 зубов, а шестерни ГРМ и ТНВД по 44 зуба. Таким образом, за один оборот коленвала валы ТНВД и ГРМ делают по половине оборота, а промежуточная шестерня 1/3 оборота.

При установке по инструкции надо совместить метки на шестернях грм, коленвала и тнвд с метками на промежуточной шестерне. Если не снимать всю заднюю крышку двигателя, то увидеть все четыре шестерни невозможно. В моем варианте видна только нижняя правая часть промежуточной шестерни. Поэтому пришлось прибегнуть к расчетам.

На странице 14 мануала видно, что если взять за центр ось промежуточной шестерни, то между валом грм и тнвд угол 110 градусов, между валом тнвд и осью коленвала угол 100 градусов, а от коленвала до вала грм 250 градусов. Эти углы и есть расположение меток на промежуточной шестерне. В моем моторе верхняя метка грм выглядит как U, метка тнвд похожа на 1, а метка коленвала 7. Взаиморасположение меток можно проверить вот как. Вращая маховик, находим положение, при котором на промежуточной шестерне

видна какая-нибудь метка. Проще всего крутить маховик по 90 градусов за раз и снимать шестеренку мобильным телефоном из кокпита. Найдя метку, поворачиваем маховик по часовой стрелке на 300 градусов, если видна 7, на 330, если видна 1, и на 360+90 градусов, если видна U.

На валу насоса есть шпонка, которая выполняет две функции. Она указывает на впрыскивающую форсунку, а еще позволяет установить приводную шестерню только в одном положении. В «установочном положении» метка на шестерне тнвд смотрит на ось промежуточной шестерни, а шпонка при этом показывает направо вверх, на правую форсунку, она же форсунка первого цилиндра. То есть «установочное положение» это момент впрыска топлива в первый цилиндр. Понятно, что впрыск в цилиндр один происходит один раз за два оборота коленвала, но метки на всех трех шестернях встают в нужное положение только один раз за шесть оборотов (вспомним, что размер шестерен 22:66:44:44).

Первый цилиндр – ближайший к маховику. Впускные клапаны – расположены ближе к маховику, выпускные – дальше от него. Теперь выставим правильно шестерни и насос.

#### 1. Из каюты

1. Ключом на 17 откручиваем две гайки и снимаем клапанную крышку с головки блока цилиндров.
2. Вращаем маховик и следим за открытием клапанов первого цилиндра. Определяем момент, когда выпускной (дальний от маховика) клапан первого цилиндра закрылся, а впускной (ближе к маховику) открылся. Это начало первого такта, всасывания. Крутим маховик, впускной клапан закрывается около нмт. Прокручиваем маховик еще на 180 градусов, оба клапана остаются закрытыми. Первый цилиндр сейчас находится приблизительно в ввт, в начале рабочего такта и в точке впрыска.
3. Смотрим на маховик. На его ободке наверху должны быть видны буквы TDC (ввт), а чуть правее, в 28 мм от нее метка «/ 0», это отметка 10 градусов опережения впрыска. Маркером рисуем на торце маховика 0, и против часовой стрелки 90, 180 и 270 градусов, а также точки через каждые 30 градусов. Это очень пригодится в дальнейшем.
4. Берем мобильник и фотографируем приводную шестерню в кокпите. Если на ней не видно никаких меток, проворачиваем маховик на 720 градусов и смотрим метку. Если метки нет, проворачиваем еще на 720 градусов. Если метки нет, смотрим, правильно ли мы определили положение клапанов.
5. Если метка видна, проверяем, та ли эта метка. Должна быть видна «1». Поворачиваем маховик на 330 градусов и фотографируем шестерню в кокпите. Должна появиться метка U. Поворачиваем коленвал еще на 360+90=450 градусов, должна появиться метка 7. Если все так, мы правильно определили положение коленвала и порядок меток.
6. Поворачиваем маховик на 300 градусов. Должна появиться метка 1.
7. Вырезаем прокладку по форме фланца тнвд. Можно посадить его и на силикон, но резиновая/материальная прокладка удобнее.
8. Ставим насос тнвд с прокладкой на место и слегка прихватываем его гайками. Шайбу на шпильку левого борта можно надеть, если сначала надеть ее на масляный щуп, упереть конец щупа в торец шпильки и спустить шайбу по щупу. Иначе туда очень трудно подлезть.

#### 2. Из кокпита

1. Ставим шестерню привода тнвд, стараясь совместить метки на зубьях с приводной шестерней. Фотографируем мобильником, отсчитываем зубья. Не надо сильно насаживать шестерню на вал тнвд, чтобы шпонка не заклинила его в неверном положении.
2. Совместив зубья, слегка фиксируем шестерню фасонной гайкой.
3. Зовем помощника.

#### 3. Вдвоем из каюты и из кокпита

1. Помощник медленно вращает маховик, а мы придавливаем вращающуюся на валу тнвд шестерню, чтобы она села пазом на шпонку. На это уходит несколько минут, но момент посадки хорошо ощутим. Фиксируем шестерню гайкой и фотографируем шестерни. Если они сели как надо, то шестерня тнвд сидит вровень или чуть ниже распределительной шестерни.
2. Фиксируем коленвал прутком в замке ручного завода и затягиваем гайку на валу тнвд.

#### 4. Из кокпита

1. Закручиваем крышку шестеренного отсека, не забываем прикрутить клемму массы на двигатель. Уплотнитель – силикон.

2. Ставим водяной насос, следим, чтобы его вал сел на хвостовик гайки тнвд. Уплотнитель – силикон.
3. Ставим топливный фильтр

#### 5. Из каюты

1. Поворачиваем насос на шпильках и крепим банджо обратки топлива.
2. Ориентируясь по положению клапанов и меткам на маховике, ставим первый цилиндр в положение 10 градусов перед ввт в конце второго такта (такта сжатия). То есть вращаем маховик, пока впускной клапан не закроется, после чего еще примерно 180 градусов до момента, когда метка «/0» не окажется точно наверху. Это и есть момент впрыска.
3. Отвинчиваем два болта смотрового окошка тнвд по правому борту и снимаем заглушку. Под заглушкой резиновая прокладка, не теряем ее.
4. Зеркальцем и фонариком смотрим на торец металлического кольца внутри насоса. На нем есть поперечная риска. Слегка вращая маховик, находим ее.
5. Ставим маховик в положение «/0» строго вверх. На корпусе мотора есть метка в виде тонкой засечки, она должна совпасть с меткой на маховике.
6. Поворачиваем тнвд на шпильках так, чтобы риска на торце кольца совпала с поперечной пластиной. Затягиваем гайки на шпильках тнвд.
7. Проверяем положение риски, закрываем смотровое окошко.
8. Прикрепляем банджо подачи топлива и топливные трубки, идущие на форсунки.
9. Ставим на место крышку клапанов.

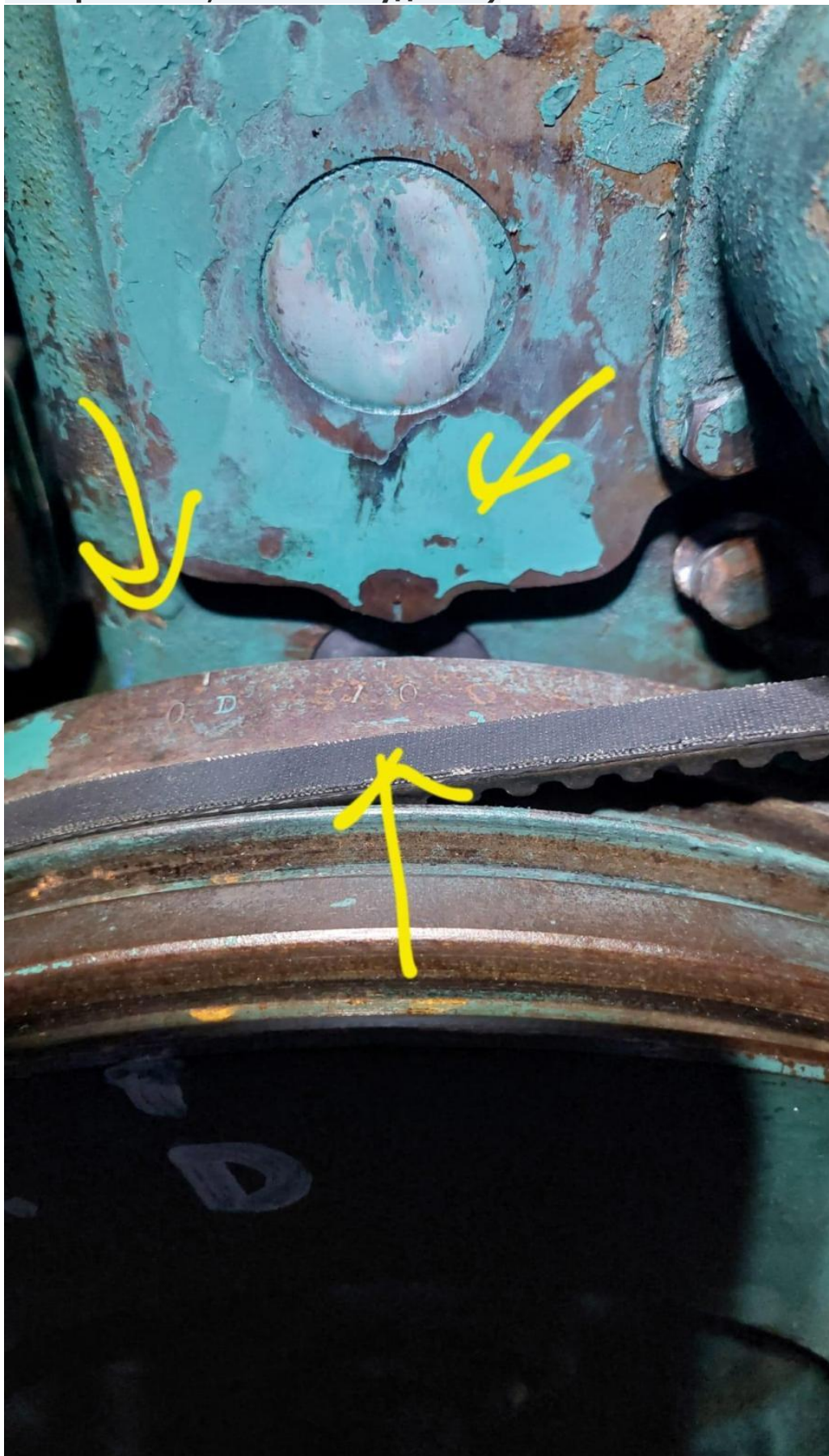
#### 6. Запуск мотора

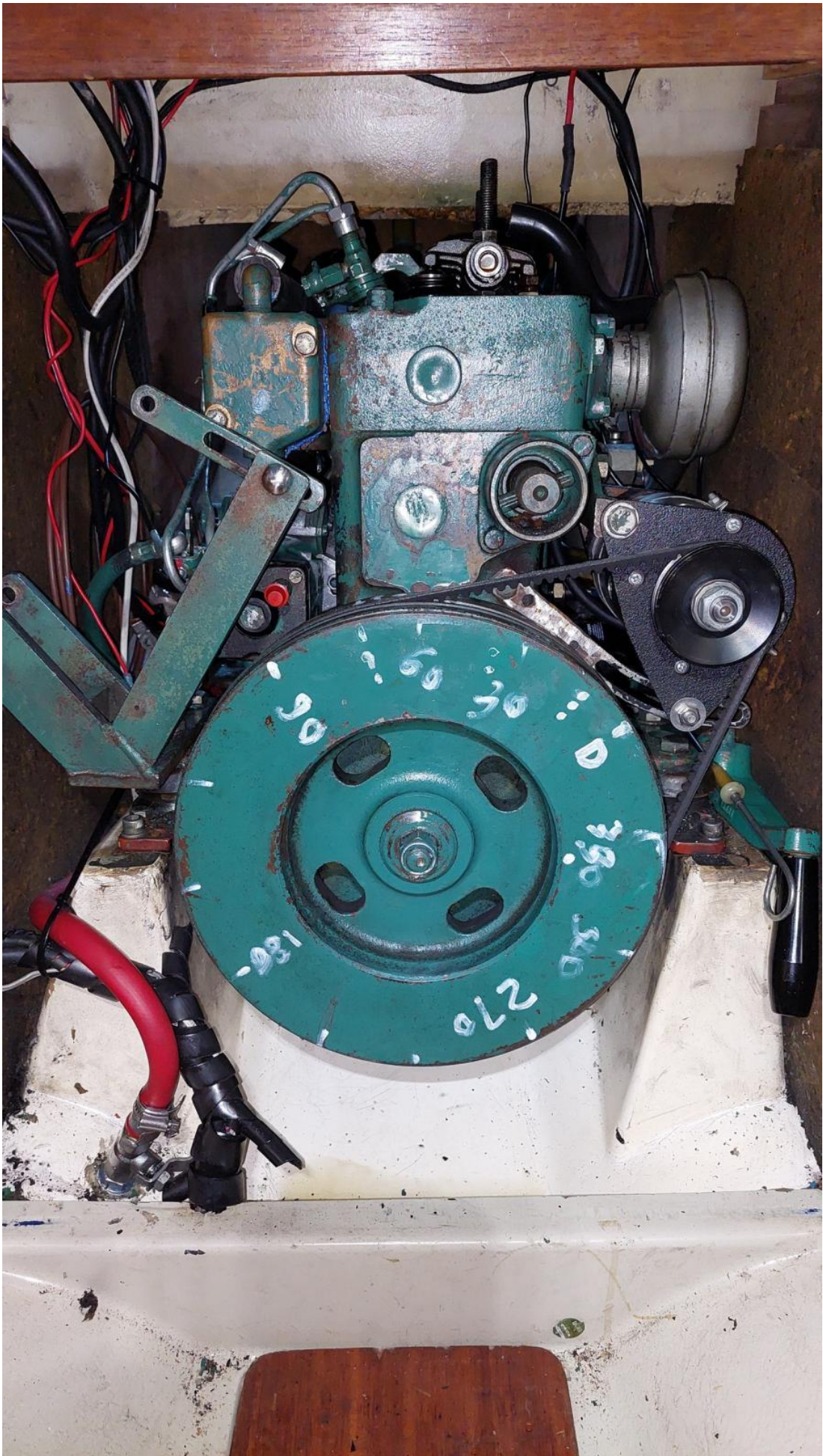
1. Открываем клапан декомпрессии.
2. Откручиваем винт прокачки топлива на крышке топливного фильтра, ставим под него пластиковую емкость.
3. Крутим мотор вручную или качаем топливный насос, пока из-под прокачного винта не польется топливо уверенной струйкой без пузырей. Сливаем еще 100 мл топлива и закрываем винт.
4. Ключом на 17 ослабляем гайки на форсунках в головке блока и крутим мотор заводной ручкой, пока из-под гаек не начнет сочиться топливо.
5. Закручиваем гайки форсунок обратно.
6. Крутим мотор стартером с открытым клапаном декомпрессии пять секунд, котом закрываем клапан. Мотор заводится.

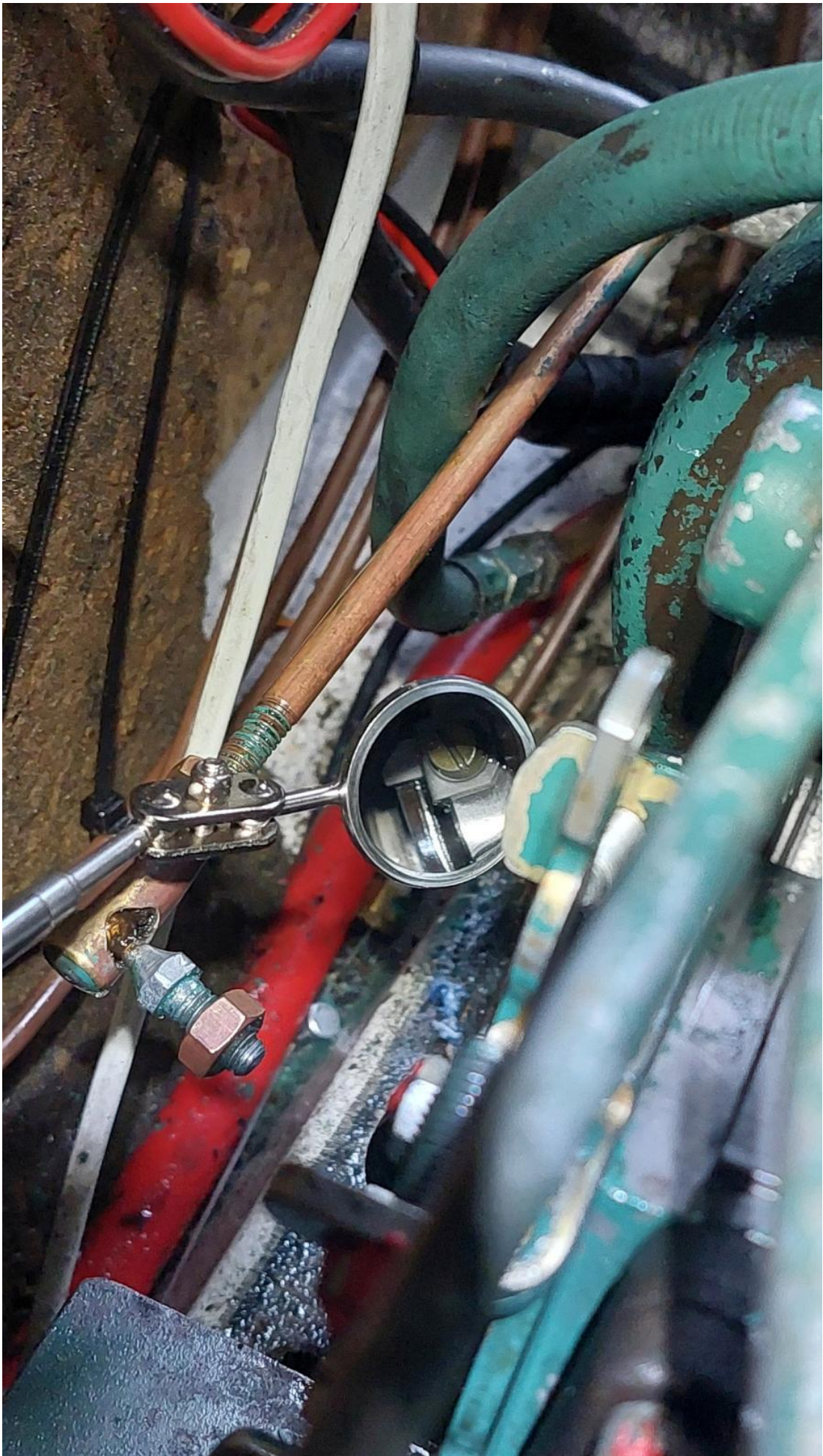
## Метки на промежуточной шестерне



Метки на корпусе и маховике. Разметка маховика. Вид на метку  
внутр тнвд через вогнутое зеркало (оно увеличивает  
изображение, это очень удобно)







Ну и совмещенные метки на шестернях. Заметно, что сначала шестерни на разных уровнях, а после посадки на шпонку они стоят вровень.

