

Ключ для демонтажа ведущих колес грузовых автомобилей ЗИЛ и ГАЗ

Канд. техн. наук М.Е. ЛУСТЕНКОВ

Могилевский ГТУ

Отворачивание гаек, крепящих ведущие колеса на грузовых автомобилях ГАЗ и ЗИЛ, как известно, зачастую представляет собой довольно трудоемкую операцию. Дело в том, что при длительной эксплуатации гайка "пригорает" к феторке и шпильке. Чтобы ее "сорвать", необходимо приложить значительный крутящий момент. Однако и это не всегда помогает: при отворачивании гайка может повернуться вместе с феторкой, что серьезно осложняет демонтаж колеса и требует проведения нештатных мероприятий по разъединению гайки с феторкой — вплоть до срезания гайки автогенном.

В Могилевском ГТУ разработана конструкция ключа, который решает эту проблему. Данный ключ представляет собой ручной усилитель крутящего момента, созданный на основе шаровинтовой передачи с телами качения, довольно широко распространенная в промышленности. Но здесь она — видоизмененная. Если обычно применяют планетарные передачи с телами качения и канавками под шариками, выполненными синусоидальными и замкнутыми на цилиндрических поверхностях, то в этом ключе канавки сделаны эллипсовидными. Главное же, он усиливает крутящий момент при откручивании гаек и феторок, крепящих задние (ведущие) колеса автомобилей, обеспечивая при этом гарантированное стопорение феторки при отворачивании гайки.

Ключ состоит (рис. 1) из ведущего вала 6, на торце которого выполнен внутренний кулачок; вала 9 с прорезями; наружного кулачка 8, который стопорится винтами 2; тел качения 7 (шарики); корпуса 10; крышки 5 корпуса; съемной рукоятки 4, устанавливаемой в отверстие ведущего вала.

Как видим, в данной кинематической схеме заторможенным звеном служит наружный кулачок, а ведущим — кулачок внутренний. Ее передаточное отношение соответствует формуле

$$u = 1 + \frac{\operatorname{tg} \alpha_3}{\operatorname{tg} \alpha_1},$$

в которой α_1 — угол наклона эллипса ведущего вала; α_3 — угол наклона эллипса наружного кулачка. Оно, что легко доказать математически, при $\alpha_1 = \alpha_3$, т. е. при $u = 2$, за один цикл работы постоянно. Постоянно и угловое расстояние между двумя телами 7

качения при повороте ведущего вала 6 относительно наружного кулачка 8.

Рассмотрим процесс взаимодействия звеньев схемы. Для этого рабочие поверхности (эллипсы) внутреннего кулачка ведущего вала, наружного кулачка и ведомого вала с прорезями развернем на плоскость (рис. 2).

Если $\alpha_1 = \alpha_3$, то тела вращения A и B при повороте ведущего вала, как следует из сказанного выше, будут перемещаться, не передавая нагрузки. Но идея ключа — сорвать гайку с места. Поэтому в схеме принято условие: $\alpha_3 > \alpha_1$. Оно выполняется за счет срезания вершин эллипса наружного кулачка. Поэтому при смещении поверхности ведущего вала 6 вправо (рис. 2, а), что соответствует повороту его на некоторый угол вправо, тело качения A заклинивается поверхностями кулачков и прорези, т. е. передает нагрузку, а тело качения B , наоборот, расклинивается, т. е. совершает холостой пробег. (Для наглядности движения ведущего вала одна из его вершин на рис. 2 обозначена буквой C .) При дальнейшем перемещении рабочей поверхности ведущего вала вправо тела качения попадают на вершины срезанного и несрезанного эллипсов (рис. 2, б). При этом в момент прохождения срезанных участков наружного кулачка редукция отсутствует, но при дальнейшем перемещении ведущего вала (рис. 2, в) тело качения B передает нагрузку, а тело качения A совершает холостой пробег.

Таким образом, для обеспечения увеличения крутящего момента на выходном валу (валу с прорезями) передач необходимо перед работой повернуть ведущий вал для выхода тел качения со срезанных участков эллипса наружного кулачка. Передаточное отношение в пределах одного цикла зацепления, очевидно, не постоянно. Однако это и не нужно: для срыва при-

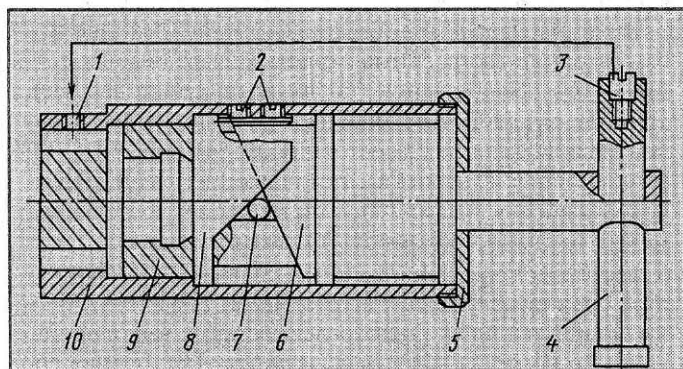


Рис. 1. Схема ключа для демонтажа колес автомобилей ГАЗ и ЗИЛ:

1 — отверстие для стопорения корпуса относительно обода колеса; 2 — стопорные винты наружного кулачка; 3 — винт стопора корпуса; 4 — съемная рукоятка; 5 — крышка корпуса; 6 — ведущий вал; 7 — тело качения (шарик); 8 — наружный кулачок; 9 — вал с прорезями; 10 — корпус

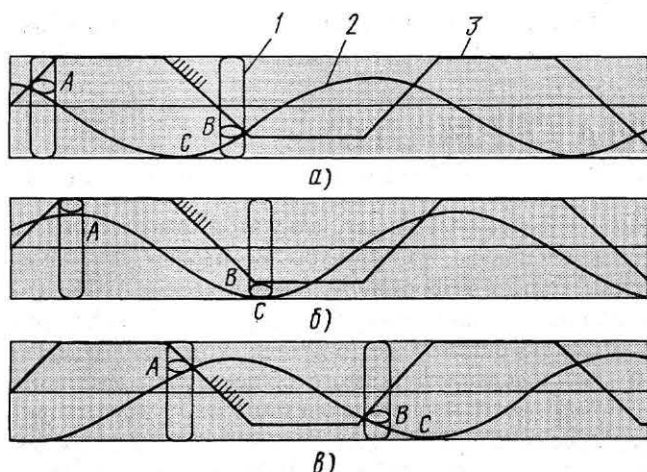


Рис. 2. Развертка рабочих поверхностей:

1 — тел качения; 2 — кулачка ведущего вала; 3 — кулачка ведомого вала

хваченной резьбы нужно кратковременное приложение большой нагрузки, а не равномерное вращение.

Для развинчивания соединения ключ устанавливают так, чтобы шестигранное отверстие корпуса 10 (см. рис. 1) вошло в зацепление с гайкой, а квадратное отверстие вала с прорезями — в зацепление с футоркой. Затем с помощью рукоятки 4 начинают вращать ведущий вал 6. В итоге корпус 10 поворачивается в сторону, противоположную направлению вращения ведущего вала. При этом вал с прорезями оказывается заторможенным, и на нем создается реактивный крутящий момент, предотвращающий отворачивание футорки вместе с гайкой.

Передаточное отношение редуцирующего узла при этой кинематической схеме определяется формулой

$$u = -\frac{\operatorname{tg} \alpha_3}{\operatorname{tg} \alpha_1}.$$

Чтобы отвинтить футорку после снятия гайки, нужно затормозить корпус 10. Для этого стопорный винт 3 вывинчивается из рукоятки, где он хранится, ввинчивается в отверстие 1 в корпусе. Затем рукоятку 4 вращают в сторону отворачивания футорки. При этом вал с прорезями становится ведомым звеном, а корпус тормозится, так как стопорный винт упирается в ступицу колеса. Передаточное отношение механизма определяется по первой из приведенных выше формул.

Преимущества эллипсоидных (траектории движения тел вращения — эллипсы) шариковых передач очевидны: они способны реализовать широкий диапазон передаточных отношений, в том числе дробных; их детали технологичны, поскольку для изготовления этих деталей нужны лишь два станка — токарный и фрезерный; не требуются специальные приспособления и настройка станков. Передаточное отношение, в отличие от зубчатых передач, не зависит от диаметральных размеров.

Рассмотренный ключ удобен в эксплуатации, имеет небольшие габаритные размеры и массу, способен развивать большой крутящий момент, что хорошо видно из его технической характеристики.

Размер шестигранника под гайку, мм	38
Размер квадрата под футорку, мм	22
Увеличение крутящего момента при откручивании гайки, раз	2,5
Увеличение крутящего момента при откручивании футорки, раз	3,5
Габаритные размеры (максимальный диаметр корпуса × длина), мм	60 × 320
Длина съемной рукоятки, м	400
Масса, кг	4,2



ФГУП "ИЗДАТЕЛЬСТВО "МАШИНОСТРОЕНИЕ" представляет

Чижков Ю. П. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ.

Курс лекций. Часть 1

Цена 88 руб. (с учетом НДС — 10 %)

Курс лекций написан в соответствии с программой дисциплины "Электрооборудование автомобилей и тракторов". В него вошли материалы по устройству, принципу работы, техническим и регулировочным характеристикам систем и приборов электрического и электронного оборудования автомобилей. Особое внимание уделено описанию устройства и принципа действия современных приборов и систем автоматического управления, получающих все большее распространение на автомобилях.

В первую часть курса лекций вошли 26 лекций по семи темам, в которых рассматриваются общие требования к автомобильному оборудованию, классификация, условия работы, устройство, принцип работы, технические характеристики стартерных аккумуляторных батарей, автомобильных вентильных генераторов, регуляторов напряжения, электростартеров, устройств для облегчения пуска автомобильных двигателей при низких температурах, электронных систем управления двигателями.

Отличительная особенность курса лекций — подробность и новизна материала.

Издание предназначено для студентов высших технических учебных заведений, может быть полезно для преподавателей и учащихся средних профессиональных учебных заведений автомобильного профиля, а также для работников автотранспортных предприятий и автолюбителей.

Внимание!

Приобрести курс лекций можно непосредственно в издательстве "Машиностроение", прислав заявку для отдела реализации по факсу: (095) 269-48-97 (работает круглосуточно); по e-mail: realiz@mashin.ru; по почте: 107076, Москва, Стромынский пер., 4. ФГУП "Издательство "Машиностроение".

В заявке должны быть указаны: название предприятия, юридический адрес (для оформления счета-фактуры), почтовый индекс и адрес (для доставки изданий), ИНН и банковские реквизиты предприятия, ФИО исполнителя, контактный телефон, факс, e-mail, название заказываемой книги, количество экземпляров.

Справки о наличии книг, выписке счетов и отправке изданий — по телефонам: (095) 269-66-00, 269-52-98