

Время крутить гайки



Сложно будет найти автомобилиста, у которого в арсенале не нашлось бы гаечного ключа. И в гараже, и в дороге ключ — первый помощник.

С первого взгляда инструмент этот незамысловатый. Казалось бы, что может быть проще ключа. Однако, придя в магазин или на рынок, оказывается, что Оключей на прилавке много. Отличаются они и происхождением, и формой, и ценой. Нам же важно, чтобы ключ служил долго, пользоваться им было удобно, да и лишних денег переплачивать не хочется. Попробуем разобраться, кто есть кто на рынке инструмента и как сделать правильный выбор.

ОБЪЕКТ НАШЕГО ВНИМАНИЯ

Объять все разнообразие инструмента в рамках одного исследования невозможно. Поэтому было решено провести сравнительное тестирование одинаковых образцов разных производителей.

Мы остановили свой выбор на рожково-накидных или, как их еще называют, комбинированных ключах. Комбинированный ключ представляет собой ключ с комбинацией открытого и кольцевого зевов.

Размер для всех образцов был выбран 13 мм. Это один из самых ходовых типоразмеров.

Количество марок, участвующих в тесте 12. Это «ДЕЛО ТЕХНИКИ», BARCLAY, NO NAME, GEDORE,

HEYCO, JOBI, JONNESWAY, KABO, KAMASA TOOLS, KING TONY, RUSSIA и TONA. Набор этот не случаен. Выборка такова, что в исследовании принимают участие как образцы всемирно известных производителей, позиционирующих свой инструмент как профессиональный, так и ключи, производители которых пожелали остаться в тени.

КАКИЕ ОНИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ

Комбинированные ключи должны изготавливаться в соответствии с ГОСТ 16983-80, в котором установлена конструкция и основные размеры этих ключей. В ГОСТ 16983-80 предусмотрено изготовление ключей с размерами зевов от 5,5 до 55 мм (29 типоразмеров).

Комбинированные ключи должны изготавливаться из стали 40ХФА (ГОСТ 4543-71). Допускается применение стали других марок с механическими свойствами в термообработанном состоянии не ниже, чем у стали 40ХФА.

В ГОСТ 2838-80 (переиздание 1985 г.) записаны технические требования, которые должны соблюдаться при изготовлении гаечных ключей. Этот ГОСТ требует, чтобы твердость ключей при размере зева меньше 36 мм составляла 45,5...51,5 HRC. Твердость рукояток может быть меньше на 5 единиц по сравнению с нижним пределом твердости, указанным выше.

ГОСТ 2838 предусматривает испытание ключей на прочность, которое заключается в приложении крутящего момента величины, соответствующей типоразмеру ключа. Для комбинированного ключа с размером зева 13 мм максимальный испытательный момент не должен превышать для открытого зева 51,5 Н*м, для кольцевого зева 72,6 Н*м.

ИСПЫТАНИЯ

Комплекс экспериментов проходил на базе лаборатории «Испытания материалов и конструкций» кафедры «Прикладная механика» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Все работы проводились квалифицированными специалистами в соответствии с поставленными редакцией задачами.

ГЕОМЕТРИЯ КОМБИНИРОВАННОГО КЛЮЧА

Конструктивно комбинированный ключ состоит из двух головок и соединяющего их стержня (рукоятки). Одну головку образует открытый зев. Конструкция и размеры комбинированных ключей должны соответствовать параметрам, установленным в ГОСТ 16983-80 (переиздание 1985 г.). Рекомендуемые конструкция и размеры рукоятки ключей приведены в приложении к ГОСТ 16983-80.

Проведены измерения 10 основных размеров 36 ключей указанных выше фирм.

Результаты измерений показали, что размеры ключей всех фирм в основном соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80, за исключением длины. По ГОСТу длина должна быть от 137,5 до 142,5 мм. У ключей всех фирм эта цифра больше. Особенно это касается фирм BARCLAY, HEYCO, JOBI, JONNESWAY, Kabo.

Сразу следует оговориться, что такое отступление не ухудшает потребительских свойств и должно рассматриваться лишь как конструктивная особенность. В частности, ключи с увеличенной длиной рукоятки позволяют развить крутящий момент, без применения удлинителей, порядка 30 Н*м, при этом заметного негативного воздействия на руку человека не отмечается. В то же время ключи с небольшой длиной рукоятки позволяют комфортно работать в труднодоступных местах.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ

Важным параметром гаечных ключей является твердость как рабочих поверхностей зевов, так и рукоятки. Чем выше твердость материала, тем выше прочность ключа, поэтому ключи подвергаются термообработке. В соответствии с ГОСТ 2838-80 (переиздание апрель 1985 г.) твердость гаечных ключей должна быть в пределах от 45,5 до 51,5 HRC. Рукоятка может иметь твердость на 5 HRC меньше, чем твердость областей вблизи зевов, то есть от 40,5 HRC.

Существует несколько методов измерения твердости, но наибольшее распространение получили методы оценки твердости по сопротивлению испытываемого металла внедрению в него другого более твердого тела (алмазного наконечника). Измерение твердости — очень распространенный вид механического испытания металла. Наиболее широко в производственных условиях применяется метод определения числа твердости по Роквеллу. За критерий для оценки твердости принимают глубину отпечатка (лунки), измеряемого в процессе испытаний. В качестве твердого тела, внедряемого в металл, используется стальной шарик или алмазный конус. Размеры шарика и конуса стандартизированы.

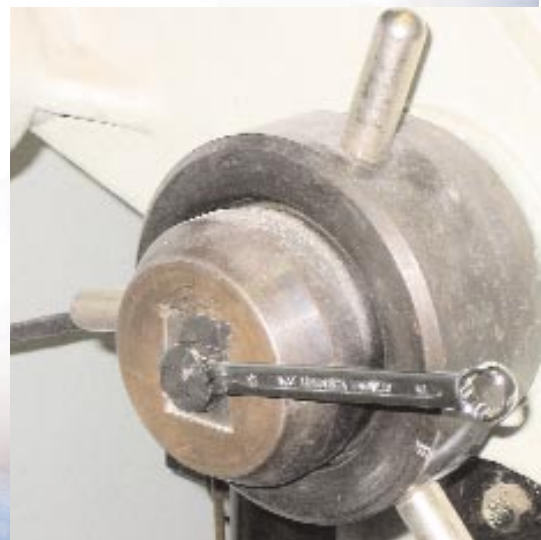
Измерение числа твердости гаечных ключей проводилось методом Роквелла в пяти точках. Из которых три располагались на зеве ключа, а две на рукоятке.

ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ. ЭТАП 1

Испытывались два ключа каждой фирмы, причем испытания на прочность проводились в два этапа.

Первый этап испытаний предусмотрен ГОСТ 2838-80 и ГОСТ 16983-80 и заключается в нагружении ключей максимальным испытательным моментом для открытого зева 51,5 Н*м и для кольцевого зева 72,6 Н*м. В процессе испытаний на прочность ключ устанавливался на шестигранной высокотвердой оправке. В нашем случае оправка выполнена из стали ХВГ и имеет твердость 58 HRC, что соответствует ГОСТ 2838-80. Номинальные размеры шестигранных оправок соответствуют требованиям ГОСТ 6424-73.

Оправка устанавливается в захват испытательной машины, связанный с моментомоизмерительным устройством. На рукоятку испытываемого ключа надевается удлинитель и производится плавное пятикратное нагружение ключа до мак-



симального испытательного момента. После испытаний проводится визуальный осмотр ключа и оценивается состояние рабочих поверхностей обоих зевов и рукоятки.

При нагружении открытого зева моментом 51,5 все ключи выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей, за исключением одного из ключей неизвестной фирмы, фигурирующей в тесте под названием NO NAME, который разрушился при моменте 50,0 Н*м за счет отделения одного из рогов.

При нагружении кольцевого зева все без исключения ключи выдержали испытание без заметных повреждений рабочих поверхностей и полностью сохранили работоспособность.

ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ. ЭТАП 2

Так как все образцы, за исключением одного, выдержали первый этап испытаний, были проведены испытания на прочность максимальным моментом 107,3 Н*м. Этот вид испытаний предусмотрен ГОСТ 2838-80 для гаечных ключей группы А. Заметим, что по ГОСТу комбинированные ключи требуют соответствия по группе В и С, то есть данные требования являются умышленно завышенными и не являются обязательными с точки зрения стандарта. Нагружение осуществлялось три раза в каждую сторону.

Результаты приводятся только для открытого зева, так как при нагружении кольцевого зева ключей всех фирм моментом, равным 107,3 Н*м, каких-либо повреждений рабочих граней или других элементов ключей не отмечено. Все ключи в этом случае полностью сохранили работоспособность.

ИСПЫТАНИЯ ДО РАЗРУШЕНИЯ

Задача этих испытаний заключается в определении величины разрушающего момента, сравнении его с максимальным моментом и последствии разрушения. Этим испытаниям подвергались два ключа (№1 и №2) каждой фирмы, эти же ключи подвергались испытанию на прочность моментом 107,3 Н*м.

Испытания открытого зева проводились при условии, что хотя бы один образец выдержал испытание на прочность моментом 107,3 Н*м.

Испытания для кольцевого зева проводились для двух образцов без исключения. Более того, испытания до разрушения для кольцевого зева являются самыми показательными. Лишь по ним стало возможным судить о качестве этой части ключа. Связано это с тем, что в ходе предыдущих испытаний кольцевого зева все образцы выдерживали прилагаемые к ним нагрузки и без каких-либо потерь добрались до данного этапа испытаний.

В процессе испытаний ключ устанавливался на шестигранной оправке, имеющей твердость 58 HRC, размер под ключ 13 мм. Оправка закреплялась в захвате испытательной машины. На рукоятку надевался удлинитель, посредством которого ключ нагружался вручную до разрушения. Крутящий момент, соответствующий разрушению, фиксировался моментоизмерителем испытательной машины.

После испытаний проводился осмотр ключа и оценивалось состояние его элементов.

ИСПЫТАНИЯ НА ЦИКЛИЧЕСКОЕ НАГРУЖЕНИЕ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ

Задача этих испытаний заключается в оценке характера взаимодействия рабочих граней комбинированных ключей с гранями гаек при закручивании резьбового соединения.

Объектом испытаний является гайка М8 невысокой прочности с твердостью 3-4 единицы HRC.

Гайка устанавливалась на оправке, твердость которой в среднем составляла 22 единицы HRC, то есть оправка была много прочнее гайки. После чего проводилось пятикратное нагружение гаек посредством комбинированного ключа моментом, равным 30 Н*м. Величина момента принята из предвзятых испытаний, которые проводились путем воздействия на ключ без удлинительной рукой в матерчатой перчатке.

ДЕЛО ТЕХНИКИ



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: основные геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80. Незначительно превышен показатель по длине.

Сечение рукоятки чечевицеобразное.

ТВЕРДОСТЬ: один из самых низких показателей по твердости, в сравнении с образцами других производителей. Твердость 37,6 HRC вблизи зева и 35,8 HRC у рукоятки. Оба значения существенно ниже предела, установленного ГОСТ 2838-80. Также для ключей «ДЕЛО ТЕХНИКИ» характерно существенное отклонение значений твердости от ключа к ключу.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

При нагружении образцов моментом 107,3 Н*м на рабочих гранях образовались вмятины средней величины, а также в этих местах сошло покрытие. Несмотря на это, оба образца выдержали испытание.

При испытании до разрушения рабочие поверхности получили значительные повреждения. В результате чего номинальный размер зева ключа увеличился до 14,0 мм и ключ провернулся относительно оправки.

Минимальный разрушающий момент составил 135 Н*м, что в 2,62 раза выше максимального момента (51,5 Н*м). Это хороший результат.

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается. В этом случае разрушение ключа происходит из-за больших пластических деформаций рукоятки в зоне кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 202 Н*м, что в 2,78 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м).

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие недостаточно прочное, так как произошло его отделение от основы.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЕК: произошло заметные пластические деформации граней гайки.

ЦЕНА: 50 руб.

РЕЗЮМЕ

«Дело техники» показали неплохие результаты при испытаниях на прочность. Однако они имеют один из самых низких показателей по твердости и недостаточно прочное защитно-декоративное покрытие.

BARCLAY



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80, за исключением длины, которая на 48% превышает требуемую.

Сечение рукоятки чечевицеобразное.

ТВЕРДОСТЬ: по данному параметру ключи проявили себя самым лучшим образом. Твердость ключей не только высокая, но, что самое важное, постоянна по длине ключа и от ключа к ключу.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

Нагружение ключей моментом 107,3 Н*м для первого образца завершилось удачно. Второй образец разрушился за счет отделения рога при достижении момента 105 Н*м.

Испытания до разрушения проводились только для одного образца. При этом был достигнут момент 117 Н*м. Разрушение произошло из-за отделения рога от головки ключа. Трещина началась в зоне концентратора. Кроме того, рабочие грани получили значительные пластические деформации из-за среза части металла.

Минимальный разрушающий момент составил 105 Н*м, что в 2,04 раза выше максимального момента (51,5 Н*м).

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключей произошло из-за разрыва рукоятки вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 259 Н*м, что в 3,57 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м). Это один из лучших показателей относительно других моделей, участвующих в тесте.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: мало-заметные пластические деформации граней гайки.

ЦЕНА: нд.

РЕЗЮМЕ

Высокая, стабильная по длине ключа и от ключа к ключу твердость. Очень хороший результат для кольцевого зева и неплохой для открытого. В целом результат очень хороший.

NO NAME



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: основные геометрические размеры удовлетворяют ГОСТ 16983-80. Незначительно превышена длина. Она больше требуемой на 21%.

Рукоятка имеет двутавровое сечение.

ТВЕРДОСТЬ: твердость вблизи зева ниже нижнего предела, установленного ГОСТ 2838-80. Твердость рукоятки в норме. Также весьма значителен разброс чисел твердости от ключа к ключу, что свидетельствует о несовершенстве технологического процесса при производстве данных ключей.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: ключи NO NAME продемонстрировали самый плохой результат при испытаниях на прочность открытого зева.

При нагружении моментом 51,5 Н*м ключ №1 выдержал испытание. Второй образец разрушился уже при моменте 50,0 Н*м за счет отделения одного из рогов. Трещина началась в зоне концентратора. Рабочие грани при этом не успели получить заметных пластических деформаций.

Попытка нагружения открытого зева моментом 107,3 Н*м закончилась неудачно. Разрушение образца произошло при 54 Н*м, что всего в 1,05 раза выше испытательного момента. Разрушение произошло, как и у первого образца, за счет отделения рога.

Таким образом, минимальный момент разрушения составил 50 Н*м, что меньше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м). Это говорит о том, что ключ не выдержал испытания на прочность и не соответствует требованиям ГОСТа по данному параметру.

Испытания до разрушения с данными образцами не проводились, т.к. разрушение произошло при значительно меньших величинах момента, чем подразумевают данные испытания.

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается. Разрушение ключа №1 произошло из-за разрыва кольца, №2 из-за разрыва рукоятки вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 172 Н*м, что в 2,37 раза выше максимального момента для кольцевого зева (72,6 Н*м). Это один из самых низкий результатов.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: при взаимодействии с гайкой на ее гранях возникают пластические деформации средней величины.

ЦЕНА: 20 руб.

РЕЗЮМЕ

Итог неутешительный. Единственный образец, который показал результат по прочности ниже требований ГОСТа. О результате измерений трудно говорить уже не приходится. Настоятельно рекомендуем воздержаться от покупки подобных образцов.

GEDORE N7-13



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: основные геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80. Незначительно превышена длина. Она больше требуемой на 20%.

Рукоятка имеет двутавровое сечение.

ТВЕРДОСТЬ: твердость зева незначительно ниже положенной по ГОСТу. 44,7 HRC против 45,5 HRC. Твердость рукоятки также недостаточна.

Наблюдается разброс значений твердости по длине ключа и от ключа к ключу.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

Нагружение моментом 107,3 Н*м ключи также выдержали, правда получив при этом значительные пластические деформации.

В испытаниях до разрушения принимали участие оба образца. Разрушение произошло из-за больших пластических деформаций рабочих граней зева, в результате чего номинальный размер зева ключа увеличился до 13,8 мм и ключ провернулся относительно оправки. Кроме того, сильно деформировалась рукоятка в зоне головки.

Минимальный разрушающий момент равен 110 Н*м, что в 2,14 раза выше максимального момента (51,5 Н*м). Это очень хороший показатель.

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключа происходит в результате сильного искривления рукоятки в зоне кольцевой головки в плоскости, перпендикулярной средней плоскости ключа.

Минимальный разрушающий момент равен 147 Н*м, что в 2,02 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м).

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: при взаимодействии с гайкой наблюдаются едва заметные пластические деформации граней.

ЦЕНА: 7,3 евро.

РЕЗЮМЕ

Результат неплохой. Впечатление подпортила низкая твердость рукоятки, хотя при желании ее можно усилить.

HEYCO 00410



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80, за исключением длины, которая превышает на 31% требуемую.

Рукоятка имеет двутавровое сечение.

ТВЕРДОСТЬ: твердость ключей удовлетворяет требованиям ГОСТ 2838-80 и отличается средней величиной разброса от ключа к ключу.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

Нагружение моментом 107,3 Н*м ключи также выдержали, получив при этом незначительные пластические деформации.

До разрушения испытывались оба образца. Разрушение произошло из-за больших пластических деформаций рабочих граней зева, в результате чего номинальный размер зева ключа увеличился до 13,8 мм и ключ провернулся относительно оправки.

Минимальный разрушающий момент составил 135 Н*м, что в 2,62 раза выше максимального момента (51,5 Н*м). Это очень хороший показатель.

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключей произошло из-за разрыва кольцевого зева. Трещина образовалась во впадине (концентратор напряжений).

Минимальный разрушающий момент составил 256 Н*м, что в 3,53 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м). Как и для открытого зева, результат очень хороший.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: пластические деформации граней гайки отсутствуют.

ЦЕНА: 8,59 евро.

РЕЗЮМЕ

Без сомнения, этот ключ продемонстрировал самые высокие результаты по всем параметрам. Следует отметить, что это относится и к цене. Данный образец может быть рекомендован для использования в профессиональных целях: в условиях автосервиса и станций техобслуживания.

JOBI DU 30C



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: геометрические размеры удовлетворяют ГОСТ 16983-80, за исключением длины, которая превышает на 26% требуемую.

Рукоятка имеет двутавровое сечение.

ТВЕРДОСТЬ: твердость ключей существенно меньше требований ГОСТ 2838-80. Также у данного образца максимальный в сравнении с образцами других производителей разброс показателей от ключа к ключу. Говоря простым языком, можно нарваться как на более или менее сносный образец, так и на образец крайне низкого качества.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

При испытании открытого зева моментом 107,3 Н*м ключ №1 немного не дотянул до 107,3 Н*м. Он разрушился при достижении момента 106 Н*м в результате отделения рога от головки. Трещина образовалась в зоне концентратора. Ключ №2 выдержал испытание, получив заметные пластические деформации рабочих граней.

Испытанию до разрушения подвергался только один образец. Его разрушение произошло при достижении момента 126 Н*м. Причиной стали большие пластические деформации рабочих граней зева, в результате чего номинальный размер зева увеличился до 14,1 мм и ключ провернулся относительно оправки.

Минимальный момент разрушения составил 106 Н*м, что в 2,06 раза выше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м).

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключа №2 произошло из-за большой деформации рукоятки вблизи кольцевого зева и разрыва кольца. Разрушение ключа №1 произошло из-за разрыва рукоятки вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 150 Н*м, что в 2,07 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м). Очень низкий показатель относительно других моделей, участвующих в тесте.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: при взаимодействии с гайкой на ее гранях не возникает заметных пластических деформаций.

ЦЕНА: \$0,45.

РЕЗЮМЕ

Существенным недостатком является твердость ключа, которая ниже требований ГОСТа, а также низкий относительно образцов других производителей показатель прочности накидной части. Достоинства – неплохая прочность открытого зева и низкая цена.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ТВЕРДОСТИ КОМБИНИРОВАННЫХ КЛЮЧЕЙ

№	Фирма	Среднее арифметическое значение твердости зева	Среднее арифметическое значение твердости рукоятки	Среднее квадратическое отклонение
1	Дело-техники	37,6	35,8	2,46
2	Barclay	50,0	50,0	0,00
3	No name	42,3	40,8	2,35
4	Gedore	44,7	39,3	1,00
5	Heyco	46,9	45,3	1,05
6	Joby	38,8	35,7	4,68
7	Jonnesway	44,2	44,7	0,44
8	Kabo	50,0	50,0	0,00
9	Kamasa-tools	44,8	47,0	0,44
10	King Tony	48,6	48,3	0,73
11	Russia	37,1	36,3	1,76
12	Tona	45,6	42,3	0,53

JONNESWAY W26413



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80, за исключением длины, которая превышает на 29% требуемую.

Сечение рукоятки чечевицеобразное.

ТВЕРДОСТЬ: твердость зева незначительно ниже твердости, требуемой по ГОСТу. Твердость рукоятки в норме. Разброс значений от ключа к ключу имеется, но он не большой.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

При попытке нагружения образцов моментом 107,3 Н*м были достигнуты моменты 103 Н*м и 104 Н*м, соответственно для первого и второго образцов. Разрушение произошло из-за больших пластических деформаций рабочих граней зева, в результате чего номинальный размер зева увеличился до 14,1 мм и ключи провернулись относительно оправки.

Дополнительное испытание до разрушения для данной марки не проводилось.

Минимальный момент разрушения составил 103 Н*м, что в 2 раза выше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м).

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключей из-за большой деформации рукоятки вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 235 Н*м. Это в 3,24 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м), что является хорошим результатом.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: наблюдаются очень маленькие пластические деформации ребер гайки.

ЦЕНА: \$2,5.

РЕЗЮМЕ

В целом хороший результат.

КАВО РКW-131



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80, за исключением длины, которая превышает на 48% требуемую.

Сечение рукоятки чечевицеобразное.

ТВЕРДОСТЬ: по данному параметру ключи проявили себя самым лучшим образом. Твердость

ключей не просто высокая, но, что самое важное, постоянно по длине ключа и от ключа к ключу.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

При испытаниях открытого зева моментом 107,3 Н*м был достигнут момент 100 Н*м и 94 Н*м, соответственно для первого и второго образца.

Разрушение образцов произошло из-за среза насечки на рабочих гранях зева, в результате чего номинальный размер зева увеличился до 14,0 мм и ключи провернулись относительно оправки.

Минимальный момент разрушения равен 94 Н*м, что в 1,82 раза выше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м).

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключей из-за разрыва рукояток вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 254 Н*м. Это в 3,5 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м), что является хорошим показателем.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: заметное смятие граней гайки за счет наличия на рабочих гранях ключа насечки.

ЦЕНА: \$4,06.

РЕЗЮМЕ

Этот ключ лидер по твердости, в плюс также можно отметить высокую прочность кольцевого зева. Изюминка этого ключа — насечка спецпрофиля, позволяющая откручивать болты со сработанными гранями, сыграла в тесте на максимальную нагрузку зева отрицательную роль. Поэтому для силовых нагрузок рекомендуем пользоваться накидной частью.

KAMASA-TOOLS K1263



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: основные геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80. Незначительно превышена длина. Она больше требуемой на 21%.

Рукоятка имеет двутавровое сечение.

ТВЕРДОСТЬ: твердость зева незначительно ниже положенной по ГОСТу. 44,8 HRC против 45,5 HRC. Твердость рукоятки высокая и удовлетворя-

ет требованиям ГОСТ 2838-80. Также значения твердости отличаются низкой величиной разброса от ключа к ключу, что является хорошим показателем.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

При нагружении первого образца моментом 107,3 Н*м рабочие грани получили заметные пластические деформации, но испытание образец выдержал. При испытании второго образца был достигнут момент 100 Н*м, после чего произошла потеря размера зева из-за небольших пластических деформаций.

В дальнейших испытаниях участвовал один образец. Его разрушение произошло при достижении момента 112 Н*м из-за больших пластических деформаций рабочих граней зева, в результате чего номинальный размер зева увеличился до 14,3 мм и ключи провернулись относительно оправки.

Минимальный момент разрушения равен 100 Н*м, что в 1,94 раза выше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м).

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается. Разрушение ключа №1 произошло из-за разрыва кольца (трещина образовалась во впадине), разрушение ключа №2 произошло из-за больших пластических деформаций рукоятки вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 235 Н*м. Это в 3,24 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м), что является хорошим показателем.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: при взаимодействии с гайкой на ее гранях образуются заметные пластические деформации.

ЦЕНА: \$4.

РЕЗЮМЕ

Образцы продемонстрировали неплохие результаты.

KING TONY 1060-13



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80, за исключением длины, которая превышает на 26% требуемую.

Профессиональный ИНСТРУМЕНТ

оптовый центр
МЕГАЛАЙТ-АВТО

а также огромный ассортимент автоламп, аксессуаров и автохимии

FORCE

KING TONY

APELAS
THE POWER OF TOOLS

тел. (095) 363-6678, 363-6679, факс 388-5825, www.megalight.ru
Интернет-магазин www.mla.ru

Рукоятка имеет двутавровое сечение.

ТВЕРДОСТЬ: твердость ключей удовлетворяет требованиям ГОСТ 2838-80 и отличается малым разбросом, как вдоль ключа, так и от ключа к ключу.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

При дальнейшем испытании были достигнуты моменты 106 Н*м и 107 Н*м. Разрушение образцов произошло из-за больших пластических деформаций рабочих граней зева, в результате чего номинальный размер зева увеличился до 13,8 мм и ключи провернулись относительно оправки.

Минимальный момент разрушения равен 106 Н*м. Это в 2,06 раза выше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м) и является хорошим результатом.

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключей произошло из-за большой деформации рукоятки вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 233 Н*м, что в 3,21 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м). Хороший результат.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: пластические деформации граней гайки отсутствуют.
ЦЕНА: \$1,92.

РЕЗЮМЕ

По всем параметрам очень хорошие результаты. Лучше проявил себя только HEYCO, однако цена последнего почти в 6 раз выше. Ключи от KING TONY займут достойное место как в автомастерских, так и у рядовых автомобилистов.

RUSSIA



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: основные геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80. Незначительно превышена длина. Она больше требуемой на 21%.

Сечение рукоятки чечевицеобразное.

ТВЕРДОСТЬ: твердость ключей не удовлетворяет требованиям ГОСТ 2838-80 и имеет существенный разброс по длине ключа и от ключа к ключу.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

В ходе дальнейших испытаний открытого зева разрушение ключа №1 произошло из-за отделения рога от головки, ключа №2 из-за больших пластических деформаций рабочих граней зева, в результате чего номинальный размер зева увеличился до 14,0 мм и ключ провернулся относительно оправки.

Были достигнуты моменты 106 Н*м и 104 Н*м. Минимальный момент разрушения равен 104 Н*м, что в 2,02 раза выше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м). Это средний результат.

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева наблюдаются заметные повреждения рабочих граней, разрушение ключей произошло из-за разрыва кольца.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ МАКСИМАЛЬНОГО РАЗРУШАЮЩЕГО МОМЕНТА КОМБИНИРОВАННЫХ КЛЮЧЕЙ						
№	Фирма	№ образца	Открытый зев		Кольцевого зева	
			Разруш. момент Мразр, Н*м	Отнош. Мразр/Мтах	Разруш. момент Мразр, Н*м	Отнош. Мразр/Мтах
1	Дело-техники	1	141	2,74	233	3,21
		2	135	2,62	202	2,78
2	Barclay	1	117	2,27	259	3,57
		2	105	2,04	260	3,58
3	No name	1	54	1,05	172	2,37
		2	50	0,97	175	2,41
4	Gedore	1	117	2,27	169	2,33
		2	110	2,14	147	2,02
5	Heyco	1	141	2,74	256	3,53
		2	135	2,62	288	3,97
6	Joby	1	106	2,06	157	2,16
		2	126	2,45	150	2,07
7	Jonnesway	1	103	2	235	3,24
		2	104	2,02	279	3,84
8	Kabo	1	100	1,94	278	3,83
		2	94	1,82	254	3,5
9	Kamasa-tools	1	112	2,17	235	3,24
		2	100	1,94	254	3,5
10	King Tony	1	106	2,06	233	3,21
		2	107	2,08	258	3,55
11	Russia	1	106	2,06	268	3,69
		2	104	2,02	284	3,91
12	Tona	1	106	2,06	191	2,63
		2	135	2,62	206	2,84

Минимальный разрушающий момент равен 268 Н*м, что в 3,69 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м). Относительно других моделей очень хороший результат.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: заметных пластических деформаций граней гаек не наблюдается.

ЦЕНА: 35 руб.

РЕЗЮМЕ

Неплохие результаты при испытаниях на прочность. Однако твердость много ниже требований ГОСТа.

TONA 406.6



РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА

ГЕОМЕТРИЯ: основные геометрические размеры соответствуют указанным в ГОСТ 16983-80. Незначительно превышена длина. Она больше требуемой на 17%.

Сечение рукоятки чечевицеобразное.

ТВЕРДОСТЬ: твердость как вблизи зева, так и рукоятки соответствует ГОСТу. Присутствует раз-

брос значений твердости для рукоятки у разных образцов.

ОТКРЫТЫЙ ЗЕВ: при нагружении открытого зева моментом 51,5 Н*м оба образца выдержали испытание без заметного повреждения рабочих поверхностей.

При попытке нагружения первого образца моментом 107,3 Н*м была достигнута величина 106 Н*м, после чего образец разрушился, так как произошла потеря размера зева из-за больших пластических деформаций рабочих граней. Второй образец также получил заметные пластические деформации, но испытание выдержал.

Второй образец был подвергнут дополнительному испытанию до разрушения, в ходе которого был достигнут момент 135 Н*м. Дальнейшее нагружение зева было невозможно, так как его номинальный размер увеличился до 14,1 мм и ключ провернулся относительно оправки.

Минимальный момент разрушения составил 106 Н*м. Это в 2,06 раза выше максимального испытательного момента для открытого зева (51,1 Н*м), что является хорошим результатом.

КОЛЬЦЕВОЙ ЗЕВ: при испытании кольцевого зева заметных повреждений рабочих граней не наблюдается, разрушение ключей из-за больших пластических деформаций рукояток вблизи кольцевого зева.

Минимальный разрушающий момент равен 191 Н*м, что в 2,63 раза выше максимального испытательного момента для кольцевого зева (72,6 Н*м). Это неплохой результат.

ПОКРЫТИЕ: защитно-декоративное покрытие прочное и не потеряло своих первоначальных качеств.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАНЯМИ ГАЙКИ: в результате воздействия на гайку возникает едва заметные пластические деформации ее граней.
ЦЕНА: \$4,2.

РЕЗЮМЕ

В целом ключи продемонстрировали себя хорошо.

Обзор подготовили
Евгений МУРЗИН и Михаил РАЗИН.

• ГДЕ КУПИТЬ • ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

«КАРДОБА АЕТ»(Kabo)	Опт – тел.:(095) 101-3943 — многоканальный, факс: (095) 456-8290 Розница — (095) 792-2232; www.cordoba.ru e-mail: mail@cordoba.ru
«МАСТЕР-ИНСТРУМЕНТ» ..(King Tony)	опт: (095) 933-27-77, www.kingtony.ru розница: (095) 424-69-36, 570-97-69
«Торговый дом ГЕМА»(Kamasa-Tools)	Опт – тел.: (095)775-75-45, (812) 324-01-30 Розница – «АвтоКомфорт» www.autocomfort.ru тел.: (095) 785-58-32/ 33
«ТФГ ПРАЙД»(Jonnesway)	опт: тел./факс: (095) 782-03-73, 782-03-63 www.pride.ru e-mail: pride@pride.ru