

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Ключ динамометрический электронный ЭДК (далее по тексту ЭДК) предназначен для закручивания резьбовых соединений заданным крутящим моментом. ЭДК изготавливается в климатическом исполнении УХЛ4 по ГОСТ 15150, допускается также эксплуатация на открытом воздухе.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	ЭДК1-10	ЭДК1-20	ЭДК1-50	ЭДК1-100	ЭДК1-200	ЭДК1-400	ЭДК1-500	ЭДК1-1000
Диапазон измерения, Nm	0...10	0...20	5...50	10...100	20...200	40...400	50...500	100...1000
Погрешность измерения	1% от диапазона							
Дискретность индикации, Nm	0,1				1			10
Размер присоединительного квадрата (дюймы или мм)	1/4" или 6,3x6,3	3/8" или 10x10		1/2" or 13x13 или 14x14		3/4" или 19x19 или 22x22 or 25x25		1" или 25x25
Вес, кг	0,25	0,3	0,45	1,0	1,5	3,5	4,5	6,0/7,5*
Размеры	рисунок 2, таблица 3							
Питание	3 А343 batteries							
Продолжительность работы, час	500							

размеры присоединительного квадрата могут быть изменены по заказу

* - параметр для ключа с удлинителем

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки соответствует указанному в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Количество	Примечание
Ключ электронный динамометрический ЭДК	1 шт.	
Паспорт	1 экз.	
Футляр	1 шт.	

4. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

4.1. ЭДК состоит из трех основных частей: механической конструкции, измерительного датчика и электронного устройства цифровой индикации (УЦИ).

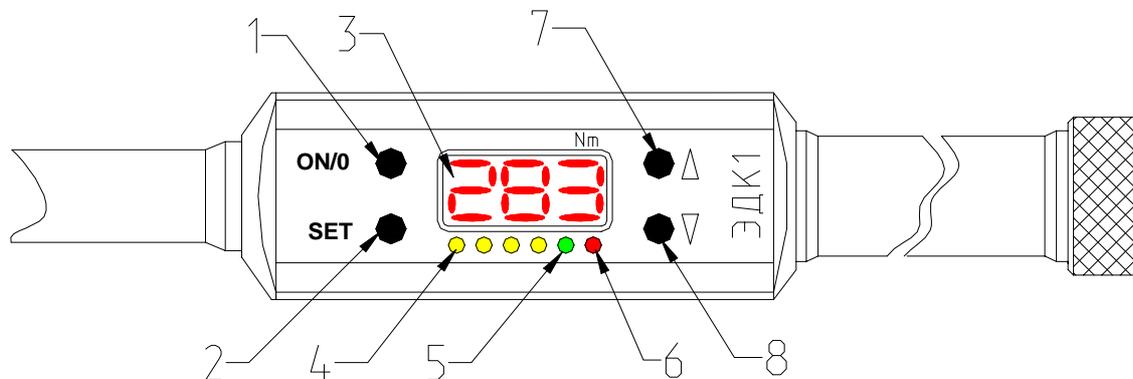


Рисунок 1

4.2. Механическая конструкция состоит из корпуса с упругим элементом и ручкой приложения момента усилия. Упругий элемент с четырехгранником для насадки торцовых сменных головок преобразует крутящий момент в упругую деформацию кручения, которая передается на измерительный датчик, установленный в корпусе. Корпус закрывается крышкой, в которой имеется окно для панели устройства цифровой индикации.

4.3. В качестве измерительного датчика используется растровый фотоэлектрический преобразователь линейного перемещения (<http://www.riftek.com/pages/rastr.htm>).

4.4. На рабочей панели УЦИ (рис. 1) расположены четыре кнопки управления - кнопка 1 ("ON/-0-") для включения питания и сброса показаний цифровой индикации на ноль; кнопка 2 ("SET") для установки (выбора) режима работы ЭДК; кнопка 7 (с символом " Δ ") для увеличения момента; кнопка 8 (" ∇ ") для уменьшения момента; цифровой индикатор 3 для индикации текущего и программируемых значений момента; сигнальные светодиоды – желтые светодиоды 4 для сигнализации процесса затяжки, зеленый светодиод 5 для сигнализации достижения минимально допустимого момента M_{max} и красный светодиод 6 для сигнализации достижения минимально допустимого значения момента M_{min} . В ЭДК предусмотрена также звуковая сигнализация.

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ

5.1. При закручивании резьбового соединения и приложения усилия к ручке крутящий момент передается через корпус к упругому элементу и его четырехграннику с торцовой головкой. Вследствие деформации кручения упругого элемента происходит соответствующий поворот рычага, вызывающий линейное перемещение подвижного раstra измерительного датчика. Информация о перемещении поступает в УЦИ в виде последовательности электрических импульсов, обрабатывается и пересчитывается в величину крутящего момента.

5.2. В рабочем режиме УЦИ непрерывно измеряет крутящий момент и выводит его текущие значения на индикатор. При снятии усилия, действующего на ЭДК (или его уменьшении), УЦИ запоминает максимальное значение крутящего момента, достигнутое в данном цикле закручивания резьбового соединения, и оставляет его фиксированным на цифровом индикаторе. При последующем нагружении ЭДК увеличение показаний цифрового индикатора наступит только после превышения величины приложенного момента относительно ранее достигнутого и зафиксированного на цифровом индикаторе.

5.3. При помощи кнопок на рабочей панели УЦИ можно задать два пороговых значения крутящего момента: минимально допустимое (M_{min}) и максимально допустимое (M_{max}), достижение которых автоматически контролируется в процессе работы и отражается посредством сигнальных светодиодов и звуковой сигнализации.

5.4. Для просмотра или изменения пороговых значений M_{min} и M_{max} необходимо нажать кнопку "SET". При первом нажатии на кнопку "SET" выводится значение M_{min} и высвечивается зеленый светодиод. Для изменения значения момента используются кнопки увеличения момента " Δ " и уменьшения " ∇ ". Однократное нажатие на одну из указанных кнопок приводит к изменению значения величины момента на 1. Возможен быстрый перебор значений путем удержания кнопки в нажатом состоянии. После того, как нужное значение M_{min} выставлено на индикатор, для ввода его в память УЦИ необходимо вторично нажать кнопку "SET". При этом одновременно с запоминанием M_{min} на индикаторе высвечивается значение M_{max} . Для его изменения необходимо также, как и в случае с установкой M_{min} , воспользоваться кнопками изменения значения величины момента (" Δ " и " ∇ "). Для введения в память УЦИ сформированного значения M_{max} необходимо в третий раз нажать кнопку "SET". В этом случае на индикаторе высвечивается "0" и ключ готов к работе.

6. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

6.1. Установить в кассету ручки ЭДК автономный источник питания.

6.2. До установки ключа на резьбовое соединение необходимо нажать на кнопку "ON/-0-", тем самым включить питание ЭДК. При этом на цифровом индикаторе высвечивается "0" и ключ готов к работе. Пороговые значения момента усилия M_{min} и M_{max} остаются при этом теми же, что были установлены в последний раз при использовании ключа.

6.3. После включения питания автоматически выполняется контроль напряжения питания и, если оно упало ниже контрольного значения, на индикаторе появляется сообщение (символ) "ErP". Сообщение носит предупредительный характер, поэтому после первого его появления возможно продолжение работы с ключом, для чего достаточно нажать любую из кнопок, кроме кнопки "ON/-0-".

6.4. При необходимости просмотра или изменения пороговых значений M_{min} и M_{max} поступать так, как описано в пункте 5.4.

7. РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

7.1. Установить ЭДК на резьбовое соединение, используя соответствующие сменные торцовые головки.

7.2. Придерживая ЭДК левой рукой за головку упругого элемента, правой рукой прикладывать к ручке крутящий момент, наблюдая его текущее значение на цифровом индикаторе до тех пор, пока не засветится зеленый светодиод и не зазвучит коротким сигналом акустическая головка, что указывает на достижение заданного минимально допустимого момента M_{min} и вхождение нагрузки в поле заданного допуска момента. Необходимо снять усилие и закончить таким образом процесс закручивания резьбового соединения. При этом продолжает светиться зеленый светодиод, прекращается звучание акустической головки, а на цифровом индикаторе остается фиксированным максимальное значение момента, достигнутое в данном цикле закручивания резьбового соединения.

7.3. Сброс показаний на "0" нажатием на кнопку "ON/-0-" осуществлять после снятия ключа с резьбового соединения, на цифровом индикаторе высветится "0", ЭДК готов к затяжке следующего резьбового соединения.

7.4. В случае, если после достижения крутящего момента, равного M_{min} , по какой-либо причине процесс закручивания был продолжен, то при превышении значения момента, равного заданному максимально допустимому моменту M_{max} , засветится красный светодиод и продолжительным сигналом звучит акустическая головка. Это указывает на превышение M_{max} и выход нагрузки за пределы заданного допуска. После снятия нагрузки продолжает светиться красный светодиод, прекращается звучание акустической головки, а на цифровом индикаторе остается фиксированным максимальное значение момента, достигнутое в данном цикле закручивания резьбового соединения. В этом случае необходимо открутить резьбовое соединение с последующей его затяжкой до заданного допустимого значения.

7.5. Если заданное значение момента достигается несколькими последовательными тактами приложения нагрузки, каждый из которых сопровождается разгрузкой, то после каждого такта нагружения на цифровом индикаторе остается максимальное значение нагрузки, достигнутое в данном такте закручивания резьбового соединения.

7.6. Если к ключу не прикладывается нагрузка в течение одной минуты с момента последнего нагружения, то питание ЭДК автоматически выключается. В этом случае для продолжения работы с ключом необходимо нажать на кнопку "ON/-0-", на индикаторе высвечивается "0" и ключ готов к работе.

8. ТАРИРОВКА ИЗДЕЛИЯ

8.1. Для обеспечения работы ключа в пределах заданной погрешности необходимо периодически осуществлять его тарировку. Тарировка ключа заключается в нагружении его образцовой мерой массы заданной величины. При этом на цифровом индикаторе высвечивается определенное число (тарировочная константа), соответствующая повороту упругого чувствительного элемента на некоторый угол, зависящий от величины приложенного к ключу момента. В процессе тарировки тарировочная константа вводится в память ключа и при последующих тарировках может корректироваться в ту или другую сторону.

8.2. Тарировка ЭДК выполняется по двум точкам нагружения, которые задаются изготовителем ключа и определяются нагрузочной характеристикой ЭДК. **Тарировка ЭДК осуществляется после его изготовления, после его ремонта, а также после проведения поверки, давшей отрицательный результат .**

8.3. Тарировку необходимо выполнять в следующей последовательности. Закрепить ЭДК горизонтально на устройстве для поверки и тарировки. Для стабилизации работы упругого элемента нагрузить ЭДК значением крутящего момента, который соответствует верхнему пределу диапазона измерений, и выдержать в таком положении 5 минут. Снять нагрузку.

8.4. Включить питание ЭДК, для чего нажать на кнопку "ON/-0-", на индикаторе высвечивается "0". Перевести ЭДК в режим тарировки, для этого нажать на кнопку "Δ", удерживая ее в нажатом состоянии, нажать и отпустить кнопку "ON/-0-". На индикаторе появится символ "С", после чего кнопку "Δ" отпустить и на индикатор будет выведено значение момента нагрузки первой точки тарировки (для данного ЭДК составляет _____ Н*м).

8.5. Нажать на кнопку "SET", в результате чего на индикатор выводится значение тарировочной константы первой точки тарировки, которая была получена при предыдущей тарировке.

8.6. Нажать на кнопку "Δ", на индикаторе высвечивается "0".

8.7. Нагрузить ЭДК крутящим моментом, при котором необходимо выполнить тарировку (см. выше п. 8.4). Нагружение осуществлять путем навешивания на подвеску приспособления образцовых мер силы, подогнанных с точностью образцовых мер массы IV разряда, или самих образцовых мер массы IV разряда, при этом отклонение штанги от горизонтального положения не должно быть больше 5^0 , что соответствует отклонению оси ключа по вертикали на 87,5 мм на базе 1 м.

8.8. Действительное значение момента M_d , приложенного к ЭДК, определять по формуле:

$$M_d = P * L \quad (1)$$

где P - сила, действующая на рычаг, Н(кгс);

L - расстояние от оси вращения ЭДК до точки приложения силы, м.

Конструкция устройства для тарировки, предусматривает расстояние от оси вращения ключа до точки приложения силы равным 1,0 м. Возможны другие варианты конструктивного исполнения устройства, но при этом необходимо обеспечить возможность установки корпуса ключа в горизонтальное положение. В случае отсутствия удлинителя, расстояние от оси вращения ключа до точки приложения силы определять линейкой (ГОСТ 427-75) с погрешностью не более ± 1 мм и вычислять действительное значение крутящего момента по формуле (1). При этом действительное значение момента M_d должно быть равным значению момента, при котором необходимо проводить тарировку (см. выше п.8.4) в пределах допуска, обеспечиваемого точностью измерения L (± 1 мм) и P (образцовые меры массы IV разряда). Если тарировка выполняется при заданных значениях M и L ,

то требуемая величина нагрузки P (образцовых мер массы, навешиваемых на подвеску устройства) также рассчитывается по формуле (1).

8.9. После нагружения ЭДК моментом, соответствующим первой точке тарировки, на цифровом индикаторе высвечивается значение новой тарировочной константы. Для введения константы в память ЭДК необходимо нажать кнопку "SET". При нажатии кнопки "SET" новая константа запоминается в памяти ключа, и одновременно на цифровом индикаторе высвечивается величина момента, соответствующего второй точке тарировки. Для тарировки ключа на второй точке необходимо повторить операции пунктов 8.5, 8.6, 8.7, а также в случае необходимости учесть рекомендации пункта 8.8. После нагружения ЭДК моментом, соответствующим второй точке тарировки, на цифровом индикаторе высвечивается значение новой тарировочной константы, соответствующей второй точке нагружения ЭДК.

8.10. Нажать на кнопку "SET", при этом новая константа запоминается в памяти ключа, а на индикаторе высвечивается "0". После этого снять нагрузку, снять ключ с тарировочного приспособления, нажать на кнопку "ON/-0-" и выполнить поверку ЭДК во всем диапазоне измерений (см. ниже раздел 9).

8.11. В ключе предусмотрена возможность просмотра значений моментов нагружения первой и второй точек тарировки и соответствующих им тарировочных констант. Для этого необходимо перевести ЭДК в режим тарировки (см. пункт 8.4) и при последовательном нажатии на кнопку "SET" на индикатор выводятся: значение момента нагружения первой точки тарировки, соответствующая ему тарировочная константа, значение момента нагружения второй точки тарировки и соответствующая ему тарировочная константа. Во избежание нарушения тарировки ключа не допускается в процессе просмотра нажимать на другие кнопки, кроме кнопки "SET". По окончании просмотра нажать на кнопку "ON/-0-", на индикаторе высвечивается "0", ключ готов к работе.

8.12. Предусмотрена также возможность при тарировке ЭДК изменить значения моментов нагружения, соответствующих первой и второй точкам тарировки и запрограммированных изготовителем ключа. Для этого необходимо, переведя ЭДК в режим тарировки (см. пункт 8.4), выставить на индикаторе вместо запрограммированного (оно высвечивается на индикаторе) требуемое значение момента нагружения первой или второй точки тарировки, пользуясь кнопками увеличения момента " Δ " или уменьшения момента " ∇ ". Все последующие операции тарировки ключа с новыми установленными значениями моментов нагружения выполнять соответственно пунктам 8.5 - 8.10.

9. ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЯ

9.1. Первичная поверка ЭДК осуществляется организацией-изготовителем, последующие периодические поверки проводятся на месте его эксплуатации не реже 1 раза в год, а также после каждого ремонта и после каждой тарировки с участием метрологической службы предприятия, использующего ЭДК.

9.2. Условия проведения испытаний и поверки должны соответствовать условиям применения средств измерений, установленных ГОСТ 12997-84:

- температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84-107 (630-800);
- внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать.

9.3. Погрешность ЭДК (п. 2.2.) проверяют на нескольких ступенях нагружения, равномерно распределенных по всему диапазону измерения (п.2.1)

9.4. Для стабилизации работы упругого элемента поверяемый ЭДК закрепить горизонтально в устройстве для поверки и тарировки, нагрузить крутящим моментом, соответст-

вующим верхнему пределу диапазона измерения, и выдержать в таком положении в течение 5 минут. Снять нагрузку с ЭДК, нажать на кнопку "ON/0-".

9.5. Приведенную погрешность (п. 2.2) определять в каждой поверяемой точке шкалы путем трехкратного нагружения. Отсчет показаний осуществлять при горизонтальном положении штанги устройства с отклонением не более 5^0 . Нагружение осуществлять путем навешивания на подвеску приспособления образцовых мер силы, подогнанных с точностью образцовых мер массы IV разряда, или самих образцовых мер массы IV разряда.

Приведенную погрешность "i" (%) и погрешность в абсолютном значении i (а) определять по формулам:

$$i (\%) = \frac{M_i - M_d}{M_{\max}} * 100\% ; \quad (2)$$

$$i (a) = M_i - M_d, \quad H^* \cdot m \text{ (кгс} \cdot \text{м)}, \quad (3)$$

где M_d - действительное значение крутящего момента, задаваемое устройством для поверки и тарировки ЭДК, $H^* \cdot m$ (кгс * м), определяется по формуле (1);

M_i - измеренное значение крутящего момента, $H^* \cdot m$ (кгс * м);

M_{\max} - максимальное значение крутящего момента, соответствующее верхнему пределу диапазона измерения, $H^* \cdot m$ (кгс * м).

9.6. Каждое из трех показаний для каждой поверяемой точки не должно выходить за пределы допускаемой погрешности (п. 2.2), в противном случае необходимо провести новую тарировку ЭДК (раздел 8) с последующей его поверкой.

9.7. Результаты поверки оформить протоколом и занести в паспорт ЭДК.

10. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

10.1. ЭДК как самостоятельное изделие не имеет опасности и вредных производственных факторов.

10.2. При работе с ЭДК на промышленном оборудовании необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- устанавливать и снимать ЭДК следует двумя руками, не допускать падения ЭДК на пол или стеллаж;

- не допускать воздействия опасных и вредных производственных факторов промышленного оборудования, на котором используется ЭДК.

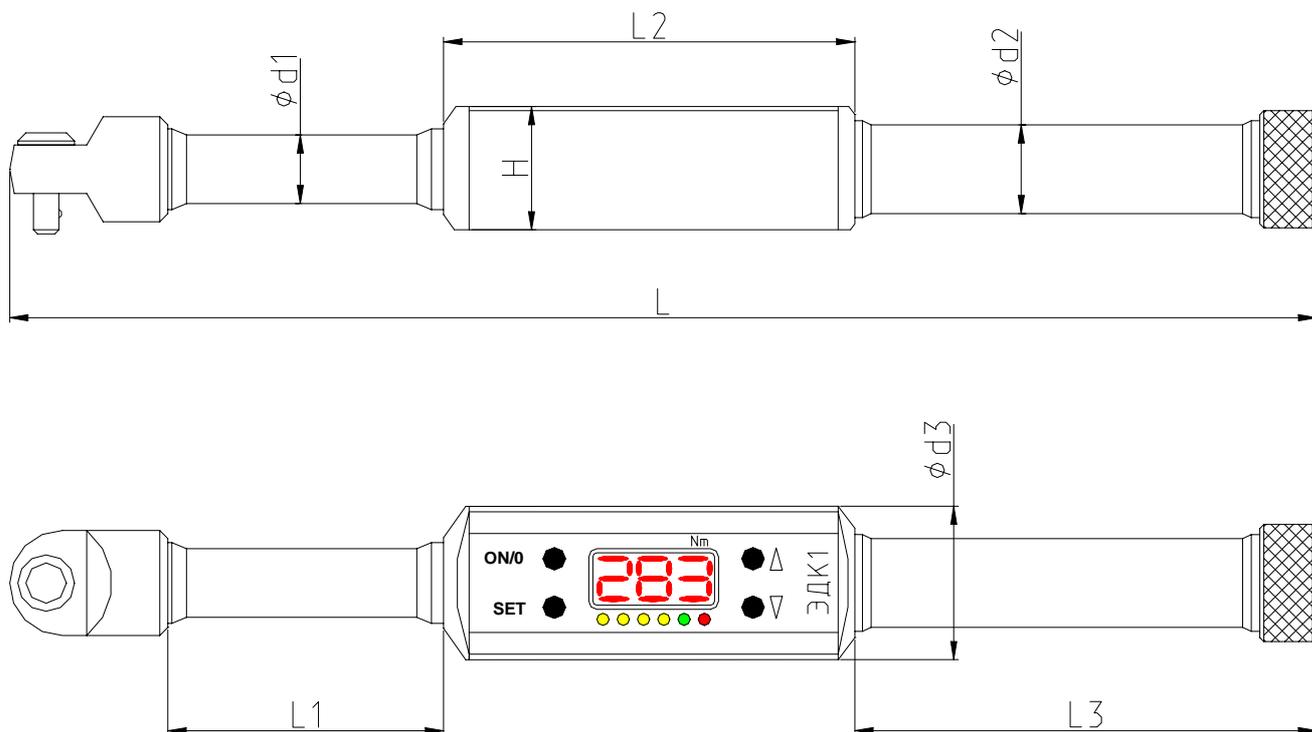
10.3. Выполнять затяжку резьбового соединения плавно, без рывков, при необходимости используя удлинитель, навинчиваемый на ручку ЭДК.

10.4. При эксплуатации перегрузка ЭДК не должна превышать 25% значения верхнего предела диапазона измерений.

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1. Изготовитель гарантирует соответствие ЭДК требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим паспортом.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации ЭДК - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения - 12 месяцев.

12. ГАБАРИТНЫЙ ЭСКИЗ

Рисунок 2
Таблица 3

Model	L1	L2	L3	L	H	d1	d2	d3
ЭДК1-10	68	101	114	322	31	17	22	38
ЭДК1-20						18		
ЭДК1-50						19		
ЭДК1-100	200	130	180	550	42	25	31	45
ЭДК1-200	250			630		27		
ЭДК1-400	300			750		30		