

ПРИЛОЖЕНИЕ № 18
к техническому регламенту Таможенного
союза «О требованиях к энергетической
эффективности электрических
энергопотребляющих устройств»
(ТР ТС 0___ /201___)

**ТРЕБОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ
энергетической эффективности, правила определения этих
характеристик и формы подтверждения соответствия требованиям
к энергетической эффективности насосов водяных**

I. Область применения

1. Настоящее приложение к техническому регламенту Таможенного союза «О требованиях к энергетической эффективности электрических энергопотребляющих устройств» (ТР ТС 0___ /201___) распространяется на центробежные насосы для перекачки чистой воды (далее насосы водяные), а также насосы водяные, встроенные в другое оборудование, за исключением насосов водяных:

специально предназначенных для перекачки чистой воды при температуре ниже минус 10 ° С или выше 120 ° С, за исключением пунктов раздела IV настоящего Приложения к техническому регламенту таможенного союза, устанавливающих требования к предоставляемой информации;

предназначенных исключительно для целей пожаротушения;

объемных насосов;

самовсасывающих водяных насосов.

II. Определения

2. В настоящем приложении применяются следующие термины и их определения:

"водяной насос с осевым входом" – одноступенчатый водяной центробежный насос с сухим приводом с осевым входом, рассчитанный на давление до 16 бар и скорость вращения от 6 до 80 об/мин, у которого:

номинальная скорость потока не менее 6 м³/ч ($1667 \cdot 10^{-3}$ м³/с),

максимальная мощность на валу 150 кВт,

максимальная высота подъема 90 м при номинальной частоте вращения 1450 об/мин и

максимальная высота подъема 140 м при номинальной частоте вращения 2900 об/мин;

«номинальная мощность» – мощность, установленная изготовителем при нормальных условиях потока и заданной высоте подъема;

«насос с сухим приводом» – насос с герметичным соединением между валом крыльчатки в корпусе насоса и двигателем, в котором приводной двигатель таким образом остается сухим;

«водяной насос с осевым входом» (ESOB) – водяной насос с осевым подводом и собственными подшипниками;

«водяной насос с осевым входом блочной конструкции» (ESCC) – водяной насос с осевым входом, в котором удлиненный вал двигателя служит валом насоса;

«блок водяного насоса с односторонним всасыванием встроенного типа» (ESCCi) – водяной насос, у которого вход и выход расположены на одной оси;

«многоступенчатый вертикальный насос» (MS -T) – многоступенчатый ($i > 1$) центробежный насос с сухим приводом, в котором крыльчатки смонтированы на вертикально расположенном валу и который рассчитан на давление до 25 бар при номинальной скорости 2900 об/мин и максимальном расходе воды 100 м³/ч ($27,78 \cdot 10^{-3}$ м³/с);

«многоступенчатый погружной насос» (MSS) – многоступенчатой ($i > 1$) центробежный насос с номинальным наружным диаметром 4 дюйма (10,16 см) и 6 дюймов (15,24 см), предназначенный для использования в скважине при рабочих температурах от 0 °C до 90 °C и номинальной скорости 2900 об/мин;

«водяной центробежный насос» – водяной насос для перекачки чистой воды посредством гидродинамических сил;

«объемный водяной насоса» – водяной насос, в котором чистая вода перемещается к выходу насоса определенными порциями;

«самовсасывающий водяной насос» – водяной насос для перекачки чистой воды, который способен функционировать при частичном заполнении водой;

«чистая вода» – вода, в которой содержание свободных нерастворенных твердых частиц не превышает 0,25 кг/м³ и содержание растворенных твердых веществ не более 50 кг/м³, при этом общее содержание газа в воде не превышает объема насыщения. Добавки для предотвращения замерзания воды до температур минус 10 °C не учитываются;

«крыльчатка» – вращающаяся часть центробежного насоса, которая передает энергию воде;

«полная крыльчатка» – крыльчатка максимального диаметра для насоса определенного типоразмера по каталогу изготовителя;

«установленная скорость вращения (ns)» – определяется размерами и формой крыльчатки насоса при заданных высоте подъема, потоке и скорости вращения;

$$n_s = n \cdot \frac{\sqrt{Q_{BER}}}{(\frac{1}{i} H_{BER})^{\frac{3}{4}}} \quad [\text{min}^{-1}]$$

где:

«высота подъема (H)» – гидравлическая энергия воды под действием водяного насоса, выраженная в метрах ее подъема;

«скорость вращения (n)» – число оборотов в минуту вала насоса;

«поток (Q)» – объем воды, протекающей через насос, м³/с;

«ступень (i)» – положение крыльчатки в серии крыльчаток;

«оптимальная точка (BER)» – рабочая точка водяного насоса, в которой при перекачке чистой холодной воды достигается наивысшая эффективность водяного насоса;

«эффективность водяного насоса (η)» – отношение механической энергии, передаваемой жидкости при прохождении ее через насос, к механической мощности на валу насоса;

«чистая, холодная вода» – чистая вода с максимальной кинематической вязкостью $1,5 \times 10^{-6}$ м²/с, максимальной плотностью 1050 кг/м³ и максимальной температурой 40 °С, используемая при испытаниях насоса;

«частичная нагрузка (PL)» – рабочая точка водяного насоса, в которой поток составляет 75% от потока в оптимальной точке;

«перегрузка (OL)» – рабочая точка водяного насоса, в которой поток составляет 110% от потока в оптимальной точке;

«минимальный индекс энергоэффективности (минимальный ИЭЭ)» – безразмерная величина, характеризующая эффективность

водяных насосов в оптимальной точке, а также при частичной нагрузке и перегрузке;

«С» – константа для различных типов насосов для количественной оценки различий в эффективности этих типов насосов.

III. Требования к энергетической эффективности и правилам определения показателей энергетической эффективности

3. Изготовителем должен быть произведён расчёт индекса энергетической эффективности (далее – ИЭЭ) водяного насоса с необходимыми испытаниями (измерениями).

Эффективность водяного насоса измеряют при полном диаметре крыльчатки при перекачке холодной чистой воды для высоты подъема и потока в оптимальной точке (BER), а также при частичной нагрузке (PL) и перегрузке (OL).

3.1. Минимальную требуемую эффективность в оптимальной точке (BER) вычисляют по следующей формуле:

$$(\eta_{BER})_{\min \text{ requ}} = 88,59 x + 13,46 y - 11,48 x^2 - 0,85 y^2 - 0,38 \times y - C_{\text{PumpType, rpm}}$$

где:

$$x = \ln(n_s);$$

$$y = \ln(Q);$$

\ln - натуральный логарифм;

Q = поток в м³/ч;

n_s - угловая скорость вращения в об/мин;

C - значения из таблицы 1.

Значение C зависит от типа насоса, номинальной скорости и значения минимального ИЭЭ.

Таблица 1

Значения константы С насоса в зависимости от минимального индекса энергоэффективности (МИЭЭ) и скорости вращения

Значение С для МИЭЭ C _{PumpType, rpm}	МИЭЭ = 0,10	МИЭЭ = 0,40
С (ESOB, 1450)	132,58	128,07
С (ESOB, 2900)	132,60	130,27
С (ESCC, 1450)	132,74	128,46
С (ESCC, 2900)	135,93	130,77
С (ESCCI, 1450)	136,67	132,30
С (ESCCI, 2900)	139,45	133,69
С (MS-V, 2900)	138,19	133,95
С (MSS, 2900)	134,31	128,79

3.2. Требования в части (PL) и перегрузки (OL) несколько ниже, чем при расходе 100% ($\eta_{\text{ВЕР}}$):

$$(\eta_{\text{PL}})_{\text{min, requ}} = 0,947 \cdot (\eta_{\text{ВЕР}})_{\text{min, requ}}$$

$$(\eta_{\text{OL}})_{\text{min, requ}} = 0,985 \cdot (\eta_{\text{ВЕР}})_{\text{min, requ}}$$

3.3. Все значения эффективности относятся к полному (без коррекции) диаметру крыльчатки. Вертикальный многоступенчатый водяной насос должен быть испытан для трехступенчатого варианта ($i = 3$). Многоступенчатый погружной насос должен быть испытан для девятиступенчатого варианта ($i = 9$). Если конкретный насос не может иметь заданное количество ступеней, то выбирают насос с ближайшим числом ступеней.

4. С 1 Января 2015 года водяные насосы должны иметь следующее значение энергоэффективности:

эффективность η в оптимальной точке (ВЕР) при измерении в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела и вычислении со

значением C для МИЭЭ = 0,1 в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела, не ниже значения $(\eta_{\text{BER}})_{\text{min requ}}$;

эффективность η при частичной нагрузке (PL) при измерениях в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела и вычислении со значением C для МИЭЭ = 0,1 в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела, не ниже значения $(\eta_{\text{PL}})_{\text{min requ}}$;

эффективность η при перегрузке (OL) при измерении в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела и вычислении со значением C для МИЭЭ = 0,1 в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела, не ниже значения $(\eta_{\text{OL}})_{\text{min requ}}$.

5. С 1 Январь 2017 года водяные насосы должны иметь следующее значение эффективности:

эффективность η в оптимальной точке (BER) при измерении в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела и вычислении со значением C для МИЭЭ = 0,4 в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела, не ниже значения $(\eta_{\text{BER}})_{\text{min requ}}$;

эффективность η при частичной нагрузке (PL) при измерениях в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела и вычислении со значением C для МИЭЭ = 0,4 в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела, не ниже значения $(\eta_{\text{PL}})_{\text{min requ}}$;

эффективность η при перегрузке (OL) при измерении в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела и вычислении со значением C для МИЭЭ = 0,4 в соответствии с пунктом 3 настоящего раздела, не ниже значения $(\eta_{\text{OL}})_{\text{min requ}}$.

IV. Требования к эксплуатационным документам

5. В дополнение к требованиям, указанным в разделе V технического регламента «О требованиях к энергетической эффективности электрических энергопотребляющих устройств» (ТР ТС 0____ /201__) эксплуатационные документы насосу водяному должны содержать:

минимальный индекс энергоэффективности в записи: «МИЭЭ \geq [х,хх]»;

стандартный текст: «эталонное значение для МИЭЭ водяного насоса с лучшим КПД $\geq 0,70$ »" или же слова «эталонное значение МИЭЭ $\geq 0,70$ »;

гидравлический КПД водяного насоса (%) при скорректированном диаметре крыльчатки [хх,х];

рабочие характеристики насоса, в том числе характеристики эффективности;

стандартный текст «Эффективность насоса с скорректированной крыльчаткой обычно ниже, чем у стандартного насоса с полным диаметром крыльчатки. Посредством коррекции крыльчатки насос приспособлен для функционирования в заданной рабочей точке со сниженным энергопотреблением. Минимальный показатель эффективности (МИЭЭ) относится к полному диаметру крыльчатки»;

стандартный текст: «Действие данного водяного насоса в различные моменты работы может быть эффективно и экономично, если он находится под контролем, например, посредством регулирования скорости насоса в системе»;

стандартный текст для водяных насосов для перекачки чистой воды только при температуре ниже минус 10 °С: «Только для использования ниже минус 10 °С»;

стандартный текст для водяных насосов, которые предназначены только для перекачки чистой воды при температуре выше 120 °С: «Только для использования при температуре выше 120 °С»;

если насос предназначен для перекачки чистой воды при температуре ниже минус 10 °С или выше 120 °С, должны быть указаны соответствующие технические параметры и характеристики;

ссылка для представления значений $\text{МИЭЭ} = 0,7$ и $\text{МИЭЭ} = 0,4$ для насосов посредством условных рисунков;

По умолчанию текст: "Контрольное значение для МЭИ водяного насоса с лучшей эффективности является $\geq 0,70$ " или же термин "эталонное значение МЭИ $\geq 0,70$ ";

другие сведения, предусмотренные в соответствующем техническом регламенте Таможенного союза.

V. Особенности подтверждения соответствия насосов водяных

6. Насосы водяные подлежат подтверждению соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О требованиях к энергетической эффективности электрических энергопотребляющих устройств» (ТР ТС 0____ /201__) в форме декларирования соответствия, в соответствии с приложением 1 к техническому регламенту.

7. С целью проверки соответствия требованиям, изложенным в настоящем приложении к техническому регламенту Таможенного союза «О требованиях к энергетической эффективности электрических энергопотребляющих устройств» (ТР ТС 0____ /201__), должен быть испытан один образец водяного насоса.

Если измеренная в оптимальной точке, при частичной нагрузке и при перегрузке эффективность водяного насоса (η_{BER} , η_{PL} , η_{OL}) падает ниже значений, указанных в разделе III настоящего приложения к техническому регламенту, более чем на 5%, то измерения следует провести на трех дополнительных образцах водяного насоса. Средние значения измеренных параметров (η_{BER} , η_{PL} , η_{OL}) этих трех дополнительных водяных насосов не должны быть ниже значений, указанных в разделе III настоящего приложения к техническому регламенту, более чем на 5%.
