



Приложение N 18
к техническому регламенту
Евразийского экономического союза
"О требованиях к энергетической
эффективности энергопотребляющих
устройств" (ТР ЕАЭС 048/2019)

ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСОВ ДЛЯ
ВОДЫ

I. Область применения

1. Настоящие Требования распространяются на выпускаемые в обращение на таможенной территории Евразийского экономического союза (далее - Союз) автономные и интегрированные (встроенные в другое оборудование) насосы, предназначенные для перекачки чистой воды (далее - насосы для воды), за исключением:

- а) насосов, предназначенных исключительно для целей пожаротушения;
- б) насосов, специально предназначенных для перекачки воды при температуре ниже минус 10 °С или выше 120 °С, при условии, что это предусмотрено эксплуатационными документами, указанными в пункте 7 настоящих Требований;
- в) объемных насосов;
- г) самовсасывающих насосов для воды.

II. Основные понятия

2. Для целей применения настоящих Требований используются понятия, которые означают следующее:

"консольный моноблочный насос для воды (ESCC)" - насос для воды с осевым входом, в котором удлиненный вал двигателя служит валом насоса;

"консольный насос для воды" - одноступенчатый центробежный насос для воды с сухим приводом и осевым входом, который предназначен для применения при давлении до 16 бар с приведенной скоростью вращения от 6 до 80 об/мин и у которого номинальная подача составляет не менее 6 м³/ч (1,667 x 10⁻³ м³/с), максимальная мощность на валу - 150 кВт, максимальный напор при номинальной скорости вращения 1 450 об/мин - 90 м и максимальный напор при номинальной скорости вращения 2 900 об/мин - 140 м;

"консольный насос для воды (ESOB)" - насос для воды с осевым подводом и собственным подшипниковым узлом;

"константа С" - постоянная величина для определенных типов насосов для воды, определяющая в количественной форме различия в эффективности этих типов насосов;

"коэффициент полезного действия (КПД) насоса для воды (η) " - отношение механической энергии к передаваемой жидкости при прохождении ее через насос, к механической мощности на валу насоса;

"линейный консольный моноблочный насос для воды (ESCCi)" - консольный моноблочный насос для воды, в котором входной и выходной патрубки расположены вдоль одной оси;

"минимальный индекс энергоэффективности (MEI)" - безразмерная величина, характеризующая эффективность насосов для воды в оптимальной точке, при частичной загрузке и перегрузке;

"многоступенчатый вертикальный насос (MS-V)" - многоступенчатый ($i > 1$) центробежный насос с изолированным приводом, в котором рабочие колеса смонтированы на вертикально расположенном валу, рассчитанный на давление до 25 бар при номинальной скорости вращения 2900 об/мин и максимальной подаче воды 100 м³/ч ($27,78 \times 10^{-3}$ м³/с);

"многоступенчатый погружной насос (MSS)" - многоступенчатый ($i > 1$) центробежный насос с номинальным наружным диаметром, составляющим 4 дюйма (10,16 см) или 6 дюймов (15,24 см), который предназначен для использования в скважине при рабочих температурах от 0 °С до 90 °С и номинальной скорости вращения 2 900 об/мин;

"насос с изолированным приводом" - насос, в котором полость рабочего колеса и привод изолированы друг от друга, при этом исключен контакт привода с перекачиваемой жидкостью;

"частичная загрузка (PL)" - рабочая точка насоса для воды, в которой подача составляет 75% от подачи в оптимальной точке;

"номинальная мощность" - мощность, установленная изготовителем при нормальных условиях подачи и заданном напоре;

"объемный насос для воды" - насос для воды, в котором чистая вода перемещается к выходу насоса определенными порциями;

"перегрузка (OL)" - рабочая точка насоса для воды, в которой подача составляет 110% от подачи в оптимальной точке;

"полноразмерное рабочее колесо" - рабочее колесо максимального диаметра для насоса определенного типоразмера;

"приведенная скорость вращения n_s (коэффициент быстроходности)" - величина, определяемая размерами и формой рабочего колеса насоса при заданных значениях напора, подачи и частоты вращения вала:

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

где:

напор (H) - гидравлическая энергия воды, приобретенная под действием насоса (в метрах водяного столба);

частота вращения (n) - число оборотов в минуту вала насоса;

подача (Q) - объемный поток воды, протекающей через насос (в м³/с);

число ступеней (i) - количество рабочих колес в насосе;

оптимальная точка (BER) - рабочая точка насоса для воды, в которой при перекачке чистой холодной воды достигается наивысшее значение КПД насоса;

"рабочее колесо" - вращающаяся часть центробежного насоса, которая передает энергию перекачиваемой жидкости;

"самовсасывающий насос для воды" - насос, который способен функционировать при частичном заполнении водой;

"центробежный насос для воды" - насос, предназначенный для перекачивания чистой воды посредством воздействия на нее гидродинамических сил;

"чистая вода" - вода, в которой содержание свободных нерастворенных твердых частиц не превышает 0,25 кг/м³ и содержание растворенных твердых веществ составляет не более 50 кг/м³ при условии, что общее содержание газа в воде не превышает объема насыщения (добавки для предотвращения замерзания воды до температуры минус 10 °С не учитываются);

"чистая холодная вода" - чистая вода с максимальной кинематической вязкостью 1,5 x 10⁻⁶ м²/с, максимальной плотностью 1 050 кг/м³ и максимальной температурой 40 °С, используемая при испытаниях насоса.

III. Требования к энергетической эффективности и особенности определения показателей энергетической эффективности насосов для воды

3. Для насосов для воды должны быть проведены соответствующие испытания (измерения) и определены значения минимального индекса энергоэффективности (МЕИ) при полном диаметре рабочего колеса при перекачке чистой холодной воды для напора и подачи в оптимальной точке (BER), при недогрузке (PL) и перегрузке (OL).

4. Минимально требуемый КПД в оптимальной точке (ВЕР) вычисляется по следующей формуле:

$$(\eta_{\text{ВЕР}})_{\text{min requ}} = 88,59 \cdot x + 13,46 \cdot y - 11,48 \cdot x^2 - 0,85 \cdot y^2 - 0,38 \cdot x \cdot y - C_{\text{РупрТуре, грп}}$$

где:

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

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

n_s - приведенная скорость вращения (в мин⁻¹);

Q - подача (в м³/ч);

\ln - знак натурального логарифма;

$C_{\text{РупрТуре, грп}}$ - значения константы C для типа насоса (Pump Type), скорости вращения (в об/мин (грп)) и минимальных индексов энергоэффективности (MEI) приведены в таблице.

Таблица

Минимальные индексы энергоэффективности (MEI)
и соответствующие им константы C в зависимости
от типа насоса и его скорости

	Значение C для MEI		
$C_{\text{РупрТуре, грп}}$ (тип насоса, об/мин)		MEI = 0,10	MEI = 0,40
C (ESOB, 1 450)		132,58	128,07
C (ESOB, 2 900)		135,60	130,27
C (ESCC, 1 450)		132,74	128,46
C (ESCC, 2 900)		135,93	130,77
C (ESCC _i , 1 450)		136,67	132,30
C (ESCC _i , 2 900)		139,45	133,69
C (MS-V, 2 900)		138,19	133,95
C (MSS, 2 900)		134,31	128,79

Минимально требуемый КПД в условиях недогрузки (PL) и перегрузки (OL) по отношению к требованиям при 100-процентной подаче $(\eta_{\text{БЕР}})$ рассчитывается по следующим формулам:

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

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

Все значения КПД относятся к номинальному или полному (без коррекции или подрезки) диаметру рабочего колеса. Многоступенчатый вертикальный насос для воды (MS-V) должен быть испытан для трехступенчатого варианта ($i = 3$). Многоступенчатый погружной насос (MSS) должен быть испытан для 9-ступенчатого варианта ($i = 9$). Если насос не может иметь заданное количество ступеней, то выбирается насос с ближайшим числом ступеней.

5. Насосы для воды должны соответствовать следующим требованиям к энергетической эффективности:

а) КПД η в оптимальной точке (БЕР) при измерении в соответствии с пунктом 4 настоящих Требований со значением C для $\text{MEI} = 0,4$ не ниже значения $(\eta_{\text{БЕР}})_{\text{min, requ}}$;

б) КПД η при частичной загрузке (PL) при измерении в соответствии с пунктом 4 настоящих Требований со значением C для $\text{MEI} = 0,4$ не ниже значения $(\eta_{\text{PL}})_{\text{min, requ}}$;

в) КПД η при перегрузке (OL) при измерении в соответствии с пунктом 4 настоящих Требований со значением C для $\text{MEI} = 0,4$ не ниже значения $(\eta_{\text{OL}})_{\text{min, requ}}$.

6. Маркировка насосов для воды должна содержать следующую информацию об их характеристиках:

а) минимальный индекс энергоэффективности (MEI) в виде следующей записи: "MEI \geq [x, xx]";

б) КПД гидравлического насоса для воды (в %) при скорректированном диаметре рабочего колеса [xx, x].

7. Эксплуатационные документы, прилагаемые к насосам для воды, и предусмотренные пунктом 13 технического регламента Союза "О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств" (ТР ЕАЭС 048/2019) (далее - технический регламент), должны содержать информацию, предусмотренную пунктом 6 настоящих

Требований, а также следующие сведения об характеристиках и параметрах насосов для воды:

а) одна из следующих записей: "эталонное значение MEI насоса для воды с лучшим КПД $\geq 0,70$ " или "эталонное значение MEI $\geq 0,70$ ";

б) рабочие характеристики насоса, в том числе характеристики энергетической эффективности;

в) информация о разборке, повторном использовании и утилизации насоса;

г) запись: "Энергетическая эффективность насоса с скорректированным рабочим колесом обычно ниже, чем у стандартного насоса с полным диаметром рабочего колеса. Посредством коррекции (подрезки) рабочего колеса насос приспособлен к функционированию в заданной рабочей точке со сниженным потреблением энергии. Минимальный индекс энергоэффективности (MEI) относится к полному диаметру рабочего колеса";

д) запись: "Действие данного насоса для воды в различные периоды работы может быть эффективно и экономично, если он находится под контролем (например, посредством регулирования скорости насоса в системе)";

е) для насосов, специально предназначенных только для перекачки чистой воды при температуре ниже минус 10 °C, запись: "Только для использования при температуре ниже минус 10 °C";

ж) для насосов, специально предназначенных только для перекачки чистой воды при температуре выше 120 °C, запись: "Только для использования при температуре выше 120 °C";

з) для насосов, предназначенных для перекачки чистой воды при температуре ниже минус 10 °C или выше 120 °C, указываются соответствующие технические параметры и характеристики.

IV. Допустимые отклонения параметров энергетической эффективности насосов для воды при проведении испытаний (измерений) после их выпуска в обращение

8. В случае проведения испытаний (измерений) насосов для воды после их выпуска в обращение на таможенной территории Союза проводятся испытания (измерения) 1 типового образца (экземпляра) каждой модели насоса для воды.

Модель насоса для воды считается соответствующей настоящим Требованиям, в случае если измеренная в оптимальной точке, при недогрузке и при перегрузке энергетическая эффективность насоса для воды (η_{BER} , η_{PL} и η_{CL}) не ниже значений, указанных в пункте 5 настоящих Требованиях, более чем на 5%.

Если модель насоса для воды считается не соответствующей настоящим Требованиям, указанным в абзаце первом настоящего пункта, то проверяются еще 3 образца (экземпляра) насоса для воды. Модель насоса для воды считается соответствующей настоящим Требованиям, если среднее значение результатов испытаний (измерений) η_{BER} , η_{FL} и η_{OL} этих 3 образцов (экземпляров) не ниже значений, указанных в абзаце втором настоящего пункта.

В иных случаях данную модель насоса для воды следует рассматривать как не соответствующую требованиям технического регламента.