

Лист «Оборудование - ЭЭ»

Лист «Оборудование-ЭЭ» разработан на основе методических рекомендаций по определению потребности в электрической энергии на технологические нужды в сфере водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод.

Методические рекомендации можно скачать на сайте: <http://1000gost.ru/Index1/52/52031.htm>

Лист предназначен для **обоснования объемов электрической энергии и носит рекомендательный характер.**

Чтобы добавить строки нажмите кнопку «**Добавить станцию**», «**Добавить оборудование**».

В столбцах «Наименование объекта», «Вид деятельности», «Тип оборудования», «Назначение очистного оборудования», «Поставщик электрической энергии», «Тип напряжения», «Тип тарифа», «Способ определения расхода электрической энергии» выберите значение из выпадающего списка.

В столбце «Наличие частного преобразователя» выберите значение «да» или «нет», другие голубые и желтые ячейки заполните вручную.



Обратите внимание!

Выпадающий список в столбце «**Поставщик электрической энергии**» формируется исходя из добавленных поставщиков на листе «ЭЭ».

Потребность в электрической энергии на технологические нужды в сфере водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод рассчитывается следующими методами:

- расчетным (для насосного агрегата и прочего оборудования);
- нормативным (для насосного агрегата и прочего оборудования).

1. Определение потребности в электрической энергии расчетным методом

1.1 Насосный агрегат

Расчет годовой потребности в электрической энергии (кВт*ч) насосного агрегата определяется:

$$W = L \times 2,72 \times 10^{-3} \times \frac{Q \times H}{\eta/100} \times T,$$

где

L – рабочее количество насосов, ед.;

Q - производительность насоса, куб.м/ч;

H – полный напор, развиваемый насосом, м;

η , % - коэффициент полезного действия насосного агрегата принимается по паспортным данным (но

может быть введен вручную):

$$\eta = \eta_{\text{Н}}/100 * \eta_{\text{ДВ}}/100 * \eta_{\text{П}}, \text{ где}$$

$\eta_{\text{Н}}, \eta_{\text{ДВ}}, \eta_{\text{П}}$ % - КПД соответственно насоса, электродвигателя и передачи. При соединении насоса с электродвигателем через упругую муфту КПД передачи принимается равным 100%,

T - время работы агрегата в течение года, ч.

1.2 Прочее оборудование, в т.ч. оборудование для отопления

Расчет годовой потребности в электрической энергии (кВт*ч) прочего оборудования (электроприводы задвижек, грузоподъемных и транспортировочных механизмов, механических граблей, дробилок, дренажные насосы, насосы-дозаторы, электроотопление, освещение, вентиляция и др.), не относящегося к насосным агрегатам в пункте 1.1 определяется:

$$W = L \times N \times k \times T,$$

где

L – рабочее количество прочего оборудования, ед.;

N - номинальная мощность агрегата, потребляющего электрическую энергию, кВт;

k - коэффициент загрузки агрегата (часть используемой номинальной мощности), определяемый опытным путем в процессе эксплуатации или пусконаладочных работ;

T - время работы агрегата в течение года, ч.

1.3 Силовой трансформатор

Потери электрической энергии (кВтч.) в силовых трансформаторах определяются по формуле:

$$W = L \times (p_{\text{х.х.}} + P_{\text{к.з.}} \times k^2) \times T,$$

где:

L – рабочее количество трансформаторов, ед.;

$p_{\text{х.х.}}, P_{\text{к.з.}}$ - величины потерь мощности соответственно холостого хода и короткого замыкания, определяемые на основе паспортных данных, кВт;

k - коэффициент загрузки трансформатора;

T - время работы агрегата в течение года, ч.

2. Определение потребности в электрической энергии нормативным методом

2.1 Насосный агрегат

$$W = L \times Q \times w \times \alpha,$$

где

L – рабочее количество насосов, ед.;

Q – годовая производительность насоса, тыс. м3;

α - коэффициент 0,9, который применяется только при наличии на насосной станции частотного преобразователя (в противном случае коэффициент равен 1);

w – удельный расход электрической энергии, кВтч/тыс.м3. Определяется исходя из напора насоса по [таблице 1](#).

2.2 Прочее оборудование

2.2.1 Прочее оборудование на насосной станции

$$W = L \times \dot{W} \times \beta,$$

где

L – рабочее количество прочего оборудования, ед.;

\dot{W} – годовой расход электрической энергии прочего оборудования на насосной станции определяется исходя из производительности насосной станции посредством [таблицы 2](#), кВтч;

β - коэффициент 1,5, который применяется только для сферы водоотведения при наличии в составе сооружений аэробных стабилизаторов (в противном случае коэффициент равен 1).

2.2.2 Прочее оборудование на очистной станции

$$W = L \times w \times Z \times \beta,$$

где

L – рабочее количество прочего оборудования, ед.;

w – удельный расход электрической энергии прочего оборудования на очистной станции определяется исходя из производительности очистной станции посредством [таблицы 3](#), кВтч/ед.;

Z – весовое значение, определяемое назначением очистного сооружения:

Назначение очистного сооружения	Весовое значение для удельного расхода электрической энергии
механическая очистка, глубокое осветление и обезцвечивание воды	Годовая производительность, тыс. м3
обеззараживание подземных вод бактерицидными установками	Годовая производительность, тыс. м3
на озонирование воды	кг озона
на обеззараживание воды методом электролиза (подземные воды)	Годовая производительность, тыс. м3
на обеззараживание воды методом электролиза (поверхностные воды)	Годовая производительность, тыс. м3
биологическая очистка	кг БПК5

механическая очистка	Годовая производительность, тыс. м ³
на обеззараживание сточных вод	Годовая производительность, тыс. м ³
на центрифугирование осадка	куб. м подаваемого осадка
на вакуум-фильтрацию осадка	куб. м подаваемого осадка
на термическую сушку осадка в сушилках со встречными струями	т испаряемой влаги
другое	Годовая производительность, тыс. м ³

β - коэффициент 1,5, который применяется только для сферы водоотведения при наличии в составе сооружений аэробных стабилизаторов (в противном случае коэффициент равен 1).

2.3 Силовой трансформатор

$$W = L \times N \times 0,026 \times T,$$

где

L – рабочее количество трансформаторов, ед.;

N - номинальная мощность силового трансформатора, кВт;

T - время работы агрегата в течение года, ч.

2.4 Оборудование для отопления

Расход электрической энергии на отопление укрупненными нормативами не предусмотрен, поэтому объем электрической энергии по нормативу приравнивается к объему электрической энергии, рассчитанному согласно п.1.2.

Таблица 1 - Удельный расход электроэнергии насосных агрегатов (фрагмент 1)

№ п/п	Полный напор	Удельный расход электроэнергии насосных агрегатов, кВт.ч/1000 м3	
		Водоснабжение	Водоотведение
1	10	39	44
2	11	42,7	47,9
3	12	46,4	51,8
4	13	50,1	55,7
5	14	53,8	59,6
6	15	57,5	63,5
7	16	61,2	67,4
8	17	64,9	71,3
9	18	68,6	75,2
10	19	72,3	79,1
11	20	76	83
12	21	79,7	87,1
13	22	83,4	91,2
14	23	87,1	95,3
15	24	90,8	99,4
16	25	94,5	103,5
17	26	98,2	107,6
18	27	101,9	111,7
19	28	105,6	115,8
20	29	109,3	119,9
21	30	113	124
22	31	116,7	128,3
23	32	120,4	132,6
24	33	124,1	136,9
25	34	127,8	141,2
26	35	131,5	145,5
27	36	135,2	149,8
28	37	138,9	154,1
29	38	142,6	158,4
30	39	146,3	162,7
31	40	150	167
32	41	153,7	171,4
33	42	157,4	175,8
34	43	161,1	180,2
35	44	164,8	184,6
36	45	168,5	189
37	46	172,2	193,4
38	47	175,9	197,8
39	48	179,6	202,2
40	49	183,3	206,6
41	50	187	211
42	51	190,7	215,6
43	52	194,4	220,2
44	53	198,1	224,8
45	54	201,8	229,4
46	55	205,5	234
47	56	209,2	238,6
48	57	212,9	243,2
49	58	216,6	247,8
50	59	220,3	252,4
51	60	224	257
52	61	227,6	261,7
53	62	231,2	266,4
54	63	234,8	271,10
55	64	238,4	275,8
56	65	242	280,5
57	66	245,6	285,2
58	67	249,2	289,9
59	68	252,8	294,6
60	69	256,4	299,3

Таблица 1 - Удельный расход электроэнергии насосных агрегатов (фрагмент 2)

61	70	260	304
62	71	263,7	308,9
63	72	267,4	313,8
64	73	271,1	318,7
65	74	274,8	323,6
66	75	278,5	328,5
67	76	282,2	333,4
68	77	285,9	338,3
69	78	289,6	343,2
70	79	293,3	348,1
71	80	297	353
72	61	300,7	358,1
73	82	304,4	363,2
74	83	308,1	368,3
75	84	311,8	373,4
76	65	315,5	378,5
77	86	319,2	383,6
78	87	322,9	388,7
79	88	326,6	393,8
80	89	330,3	398,9
81	90	334	404
82	91	337,6	-
83	92	341,2	-
84	93	344,8	-
85	94	348,4	-
86	95	352	-
87	96	355,6	-
88	97	359,2	-
89	98	362,8	-
90	99	366,4	-
91	100	370	-
92	101	373,7	-
93	102	377,4	-
94	103	381,1	-
95	104	384,8	-
96	105	388,5	-
97	106	392,2	-
98	107	395,9	-
99	108	399,6	-
100	109	403,3	-
101	110	407	-
102	111	410,7	-
103	112	414,4	-
104	113	418,1	-
105	114	421,8	-
106	115	425,5	-
107	116	429,2	-
108	117	432,9	-
109	118	436,6	-
110	119	440,3	-
111	120	444	-
112	121	447,6	-
113	122	451,2	-
114	123	454,8	-
115	124	458,4	-
116	125	462	-
117	126	465,6	-
118	127	469,2	-
119	128	472,8	-
120	129	476,4	-
121	130	480	-
122	131	483,6	-
123	132	487,2	-
124	133	490,8	-
125	134	494,4	-

Таблица 1 - Удельный расход электроэнергии насосных агрегатов (фрагмент 3)

126	135	498	-
127	136	501,6	-
128	137	505,2	-
129	138	508,8	-
130	139	512,4	-
131	140	516	-
132	141	519,7	-
133	142	523,4	-
134	143	527,1	-
135	144	530,8	-
136	145	534,5	-
137	146	538,2	-
138	147	541,9	-
139	148	545,6	-
140	149	549,3	-
141	150	553	-
142	151	556,7	-
143	152	560,4	-
144	153	564,1	-
145	154	567,8	-
146	155	571,5	-
147	156	575,2	-
148	157	578,9	-
149	158	582,6	-
150	159	586,3	-
151	160	589	-
152	161	592,7	-
153	162	596,3	-
154	163	600	-
155	164	603,6	-
156	165	607,3	-
157	166	610,9	-
158	167	614,6	-
159	168	618,2	-
160	169	621,9	-
161	170	625,5	-
162	171	629,2	-
163	172	632,8	-
164	173	636,5	-
165	174	640,1	-
166	175	643,8	-
167	176	647,4	-
168	177	651,1	-
169	178	654,7	-
170	179	658,4	-
171	180	662	-
172	181	665,6	-
173	182	669,2	-
174	183	672,8	-
175	184	676,4	-
176	185	680	-
177	186	683,6	-
178	187	687,2	-
179	188	690,8	-
180	189	694,4	-
181	190	698	-
182	191	701,6	-
183	192	705,2	-
184	193	708,8	-
185	194	712,4	-
186	195	716	-
187	196	719,6	-
188	197	723,2	-
189	198	726,8	-
190	199	730,4	-
191	200	734	-

Таблица 2 - Расход электрической энергии прочего оборудования на насосной станции

№ п/п	Производительность, м3/сут	Расход электрической энергии, тыс. кВтч. в год	
		Водоснабжение	Водоотведение
1	Насосные станции		
1.1	0-5	5	5
1.2	6-25	47	47
1.3	26-50	90	90
1.4	51-100	185	185
1.5	101-200	310	310
1.6	Свыше 200	400	400

Таблица 3 - Удельный расход электроэнергии прочего оборудование на очистных сооружениях

№ п/п	Производительность, м3/сут	Расход электрической энергии, тыс. кВтч. в год
		Водоотведение
2	Очистные сооружения - вспомогательное оборудование	
2.1	До 25	14
2.2	26-50	35
2.3	51-100	50
2.4	101-300	70
2.5	Свыше 300	82

№ п/п	Производительность, м3/сут	Удельный расход электрической энергии, Водоотведение
3	Очистные сооружения - биологическая очистка	
3.1	До 25	4,1
3.2	26-50	3,2
3.3	51-100	2,25
3.4	101-300	1,67
3.5	Свыше 300	1,35
4	Очистные сооружения - механическая очистка	
4.1	До 25	180
4.2	26-50	143
4.3	51-100	103
4.4	101-300	65
4.5	Свыше 300	45
5	Очистные сооружения - на обеззараживание сточных вод	
5.1		50
6	Очистные сооружения - на центрифугирование осадка	
6.1		1,5
7	Очистные сооружения - на вакуум-фильтрацию осадка	
7.1		2
8	Очистные сооружения - на термическую сушку осадка в сушилках со встречными струями	
8.1		35



№ п/п	Производительность, м3/сут	Расход электрической энергии, тыс. кВтч. в год
		Водоснабжение
2	Очистные сооружения - вспомогательное оборудование	
2.1	До 25	14
2.2	26-50	29
2.3	51-100	42
2.4	101-300	58
2.5	Свыше 300	68

№ п/п	Производительность, м3/сут	Удельный расход электрической энергии, Водоснабжение
3	Очистные сооружения - механическая очистка, глубокое осветление и обесцвечивание воды	
3.1	До 25	30
3.2	26-50	26
3.3	51-100	22
3.4	101-300	16
3.5	Свыше 300	7,5
4	Очистные сооружения - обеззараживание подземных вод бактерицидными установками	
4.1	До 25	35
4.2	26-50	35
4.3	51-100	35
4.4	101-300	35
4.5	Свыше 300	35
5	Очистные сооружения - на озонирование воды	
5.1		26,5
6	Очистные сооружения - на обеззараживание воды методом электролиза (подземные воды)	
6.1		10
7	Очистные сооружения - на обеззараживание воды методом электролиза (поверхностные воды)	
7.1		25