

Приложение 1.

Расчёт мощности и выбора ДЭС

Согласовано				

Взам. Инв. №	
--------------	--

Подпись и дата	
----------------	--

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0803УГНТУ-П-00000-ИОС1.1-П1

№ подл.	Разраб.			
	Рук. группы.			
	Н.Контр.			
	ГИП			

Стадия	Лист	Листов
П	1	4
Приложение 1. Расчет и выбор ДЭС		

Расчёт мощности и выбора ДЭС

1. Исходные данные.

Расчет мощности и выбора ДЭС для электропитания НПЗ выполнен исходя из следующих исходных данных:

- суммарной расчетной нагрузки - 1247,58 кВт;
- характера нагрузки- преимущественно индуктивного типа, $\cos \varphi = 0,84$ (насосы и компрессора);
- режим работы (использования) ДЭС- резервный, аварийный источник питания;
- температура окружающей среды- -55°C -:- $+36^{\circ}\text{C}$;
- высота над уровнем моря - 1000м;
- степень автоматизации ДЭС - 2-я, согласно ГОСТ Р 53174-2008, дистанционное и автоматическое управление при пуске, работе и остановке;
- дистанционное управление и дистанционный контроль за работой ДЭС;
- требования к ДЭС по шумовым характеристикам - специальными шумопоглощающими кожухами или контейнерами;
- место установки ДЭС – на территории промышленного предприятия;
- исполнение - в утепленном контейнере (Север).
- способ питания ДЭС топливом - основным топливным баком, обеспечивающим ее непрерывную работу в номинальном режиме от 6 до 20 часов в зависимости от модели ДЭС. При необходимости электростанция может быть оснащена дополнительным топливным баком и системой перекачки топлива;
- Необходимость параллельной работы в централизованной электросети - одиночная работа в параллель с сетью.

2. Определение номинальной мощности ДЭС

Суммарной мощность нагрузки КТП-2x1600 кВА №7 НПЗ составляет:

$P_{\text{расч.}} = 1247,58 \text{ кВт}$.

При расчетах мощности ДЭС учитываются потери мощности в сетях и на собственные нужды ДЭС.

Номинальная расчетная нагрузка ДЭС в этом случае составит:

$P_{\text{ном. расч.}} = P_{\text{расч.кпот.}} / k_{\text{с.н.}} = 1247,58 \times 1,05 / 0,97 = 1350,5 \text{ кВт}$,

где $k_{\text{пот}}$ — коэффициент, учитывающий потери мощности в сетях $k_{\text{пот}} = 1,05$;
 $k_{\text{с.н.}}$ — коэффициент, учитывающий расход электроэнергии на собственные нужды ДЭС, $k_{\text{с.н.}} = 0,95 \dots 0,97$.

					0803УГНТУ-П-00000-ИОС1.1-П1	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Полная расчетная мощность составляет

$$S \text{ ном. расч.} = P \text{ ном. расч.} / \cos \phi = 1350,5 / 0,84 = 1607,7 \text{ кВА;}$$

3. Режим работы и мощность выбираемой ДЭС

В режиме постоянной работы рекомендуемая производителем нагрузка не должна превышать 60 ...80% мощности ДЭС из соображений достижения максимального срока службы. А при использовании ДЭС в режиме резерва мощность нагрузки должна лежать в пределах 70 ...90% от мощности станции.

Это означает, что мощность выбираемой ДЭС для постоянной работы должна превышать мощность нагрузки в 1,25 ...1,67 раза, а резервной ДЭС – в 1,11 ...1,43 раза.

Следовательно, расчетное значение мощности ($P_{\text{мах. расч.}}$ или $S_{\text{мах. расч.}}$) увеличивается в указанное выше число раз:

$$P_{\text{мах. расч.}} = P_{\text{мах. расч.}} \times k_{\text{мах}} = 1350,5 \times 1,11 = 1499,1 \text{ кВт,}$$

где $k_{\text{мах}}$ — коэффициент, учитывающий достижения максимального срока службы 1,11.

При температуре выше +40° С, высоте над уровнем моря более 1000м, коэффициенте активной мощности потребителей ($\cos\phi$) менее 0,8 и постоянстве величины нагрузки выбираемая ДЭС должна иметь большую мощность.

Величина снижения номинальных рабочих характеристик генератора переменного тока определяется величинами коэффициентов:

$k_1=1$, зависящий от температуры (абсолютная максимальная температура воздуха в районе строительства +36° С);

$k_2=1$, зависящий от высоты над уровнем моря (до 1000 м),

$k_3=1$, зависящий от $\cos\phi$ ($\cos\phi=0,84$).

$$P_{\text{мах. расч.}} = P_{\text{мах. расч.}} / k_1 \times k_2 \times k_3 = 1499,1 / 1 \times 1 \times 1 = 1499,1 \text{ кВт;}$$

$$S \text{ мах. расч.} = P \text{ мах. расч.} / \cos \phi = 1499,1 / 0,84 = 1785 \text{ кВА;}$$

Исходя из полученных величин расчетной мощности $P_{\text{мах. расч.}}$ (или $S_{\text{мах. расч.}}$) по таблице окончательно выбирается ДЭС, мощность которой лежит в вычисленном допустимом диапазоне мощностей - **1500 кВт/1785 кВА**.

4. Проверка выбора мощности ДЭС с учетом перегрузки дизельной электростанции пиковыми (пусковыми) токами нагрузки.

Мощность наиболее мощного двигателя – АД-0,4кВ ПК-201/1 LR5328E10822 Рдв1= 224кВт модуля М200-1, кратность пускового тока — $k_{кр}= 7$. Соответственно запас по мощности должен составлять:

					0803УГНТУ-П-00000-ИОС1.1-П1	Лист 3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{пик.нагр.дв1}} = P_{\text{дв1хкр}} = 224 \cdot 7 = 1568 \text{ кВт.}$$

Чтобы ДЭС обеспечивала пиковую нагрузку, должно выполняться условие

$$P_{\text{пик.нагр.}} \leq P_{\text{пер.ДЭС}}$$

где $P_{\text{пик.нагр.}}$ – пиковая мощность нагрузки;

$P_{\text{пер.ДЭС}}$ – перегрузочная способность ДЭС, т.е. кратковременная (пусковая) нагрузка.

В соответствии с СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» п. 5.1.23. длительная перегрузка генераторов по току сверх значения, допустимого при данных температуре и давлении охлаждающей среды, запрещается. В энергосистемах допускаются кратковременные перегрузки генераторов по току статора при указанной в табл. 5.1 кратности тока, отнесенной к номинальному значению:

- перегрузка 10% в течение 1 часа, 15% в течении 15 мин., 20% в течении 6 мин., 25% в течении 5 мин., 30% в течении 4 мин., 40% в течении 3 мин., 50% в течении 2мин., 100% в течении 1 мин.

Номинальная расчетная нагрузка с учетом потерь в сетях и на собственные нужды ДЭС (без учета наиб. двигателя) составляет:

$$P_{\text{ном. расч.1}} = (P_{\text{ном}} - P_{\text{дв1}}) \cdot k_{\text{пот.}} / k_{\text{с.н.}} = (1247,58 - 224) \cdot 1,05 / 0,97 = 1108 \text{ кВт}$$

Пиковая (максимальная) расчетная нагрузка с учетом перегрузки дизельной электростанции пиковыми (пусковыми) токами нагрузки наиб. двигателя и каскадным (последовательным) запуском двигателей составляет:

$$P_{\text{пик.нагр}} = P_{\text{ном. расч.1}} + P_{\text{пик.нагр.дв1}} = 1108 + 1568 = 2676 \text{ кВт,}$$

$$2676 \text{ кВт} < 1499,1 \cdot 2 = 2998,2 \text{ кВт,}$$

что соответствует требованиям кратковременного перегруза 100% в течении 1мин. дизельной электростанции пиковыми (пусковыми) токами нагрузки.

Условие $P_{\text{пик.нагр.}} \leq P_{\text{пер.ДЭС}}$ выполняется.

						<i>Лист</i>
						4
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	0803УГНТУ-П-00000-ИОС1.1-П1	