

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/kursovaya-rabota/427139>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Электроснабжение

Оглавление

1. Краткая характеристика объекта исследования.....	3
2. Разработка энергосберегающих мероприятий.....	4
3. Увеличение коэффициента мощности.....	7
4. Техничко-экономическое обоснование замены.....	10
4.1 Расчёт капитальных затрат.....	10
4.2 Оценка эффективности инвестиционного проекта.....	11
5 Заключение.....	13
6 Список литературы.....	15

1 Краткая характеристика объекта исследования

Руководствуясь темой курсового проекта, к исследованию и модернизации был выбран объект – птицефабрика ООО «Труд» в п. Осьмино Ленинградской области. На балансе предприятия стоят энергопотребители 1-й категории надежности. Источниками питания электрической энергией ООО «Труд» являются ТЭЦ-21 220/110 кВ, ПС-258 «Осьмино», ПС «Птицефабрика».

Передача электрической энергии на исследуемый нами объект осуществляется по следующей схеме: с ТЭЦ-21 по высоковольтной линии классом напряжения 110 кВ электроэнергия поступает на понижающую подстанцию 110/10 кВ, далее по линии 10кВ напряжение поступает на подстанцию «Птицефабрика», где трансформируется в напряжение 0,4кВ при помощи двух масляных силовых трансформаторов ТМГ1000 10/0,4.

Далее опишем оборудование, установленное на ОРУ (открытом распределительном устройстве) ПС «Птицефабрика». ОРУ оборудовано Реклоузером, нелинейным ограничителем перенапряжений, разъединителями, силовыми трансформаторами (2 шт.) ТМГ1000 10/0,4, газовыми разрядниками. Реклоузер предназначен для оперативных переключений в распределительной сети, отключения поврежденных участков линии электропередачи, автоматического повторного включения линии, ввода сетевого резервного питания.

Ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН) - аппараты современного поколения, пришедшие на смену вентильным разрядникам, предназначены для защиты электрооборудования от коммутационных и грозовых перенапряжений.

Также в подстанции ПС «Птицефабрика» установлен удин трансформатор собственных нужд ТСН-1 с номинальной мощностью 63 кВ•А. Питание этого трансформатора осуществляется с вводов силовых трансформаторов подстанции.

2 Разработка энергосберегающих мероприятий

Проанализировав открытые данные о предприятии ООО «Труд», нам удалось вычлнить необходимые технические данные для данной курсовой работы, а именно: электрическая мощность птицефабрики (полная - $S_{\max}$, активная - $P_{\max}$ и реактивная - $Q_{\max}$), коэффициент мощности в электрической сети фабрики, а также коэффициент загрузки силовых понижающих трансформаторов ПС «Птицефабрика», которые непосредственно питают электрической энергией птицефабрику. Все вышеописанные данные приведены далее.

$$S_{\max} = 758 \text{ кВ} \cdot \text{А};$$

$$P_{\max} = 610 \text{ кВт}$$

$$Q_{\max} = 450 \text{ кВар}$$

$$\cos \varphi_{\max} = 610/758 = 0,8$$

$$K_{3T} = 0,7 - \text{коэффициент загрузки трансформатора.}$$

Нагрузка в аварийный период потребителей 1-й и 2-й категорий (при выходе из строя одного трансформатора) составляет 454,8 кВ•А.

Рассчитаем коэффициент загрузки трансформатора в часы максимальной нагрузки:

$$K_{3T} = (S_{\max}) / (2 \cdot S_{\text{ном.тр}}) = (758) / (2 \cdot 1000) = 0,38$$

Как видно, трансформаторы имеют запас по мощности являются недогруженными.

При выходе из строя одного из двух трансформаторов подстанции ПС «Птицефабрика» нормируемая допустимая нагрузка в послеаварийный период составит:

$$1,4 \times S_{\text{ном}} > S_{(1,2 \text{ кат.})} = 1,4 \times 1000 > 454,8 \text{ кВ}\cdot\text{А};$$

После выхода из строя одного из двух трансформаторов, оставшийся в работе трансформатор сможет обеспечить бесперебойную работу потребителей 1-й и 2-й категорий.

$$\begin{aligned} \Sigma (\text{тр.год}2) &= n \cdot ((\Delta P_{\text{xx}} + K_{\Sigma} \cdot I_{\text{xx}} / 100 \cdot S_{\text{ном.тр}}) \cdot T_{\text{в}} + K_{\Sigma}^2 (\Delta P_{\text{кз}} + K_{\Sigma} \cdot U_{\text{к}} / 100 \cdot S_{\text{ном.т}}) \cdot \tau) = \\ &= 2 \cdot ((4 + 0,05 \cdot 0,95 / 100 \cdot 1000) \cdot 8000 + 0,56^2 (36 + 0,05 \cdot 10,5 / 100 \cdot 1000) \cdot 6000) = \\ &= 1268320 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \end{aligned}$$

Учитывая нагрузку 1-й и 2-й категорий, равной 60% от полной мощности предприятия, планируем к установке на подстанцию «Птицефабрика» 10/0,4 два трансформатора:

Предлагается к установке два понижающих масляных трансформатора ТМГ мощностью 630 кВ·А каждый.

Трансформаторы, которые предлагаются к установке – масляные. Выбрать сухие силовые трансформаторы, конечно, можно, однако они имеют более худшую теплоотдачу, а следовательно являются менее надежными в эксплуатации. Предлагаем устанавливать трансформаторы Минского трансформаторного завода. Этот завод прославился качественной сборкой и проектированием силового оборудования. Далее необходимо проверить возможность принятия такого решения по части загрузки трансформаторов.

Коэффициент загрузки трансформатора в часы максимальной нагрузки:

$$K_{3T} = (S_{\max}) / (2 \cdot S_{\text{ном.тр}}) = (758) / (2 \cdot 630) = 0,6$$

Что практически вдвое меньше допустимой перегрузки 1,03. Делаем вывод, что два трансформатора мощностью по 630 кВ·А каждый смогут обеспечить бесперебойным электропитанием всю нагрузку птицефабрики ООО «Труд» в часы нагрузочного максимума.

Рассчитаем допустимую нагрузку в послеаварийный период:

$$1,4 \times S_{\text{ном}} > S_{(1,2 \text{ кат.})} = 1,4 \times 630 > 454,8 \text{ кВ}\cdot\text{А};$$

Условие выполняется. Делаем вывод, что трансформатор мощностью 630 кВ·А способен обеспечить электроэнергией потребителей 1-й и 2-й категорий надежности.

$$\begin{aligned} \Sigma (\text{тр.год}1) &= n \cdot ((\Delta P_{\text{xx}} + K_{\Sigma} \cdot I_{\text{xx}} / 100 \cdot S_{\text{ном.тр}}) \cdot T_{\text{в}} + K_{\Sigma}^2 (\Delta P_{\text{кз}} + K_{\Sigma} \cdot U_{\text{к}} / 100 \cdot S_{\text{ном.т}}) \cdot \tau) = \\ &= 2 \cdot ((2 + 0,05 \cdot 0,97 / 100 \cdot 630) \cdot 8000 + 0,56^2 (28 + 0,05 \cdot 10,5 / 100 \cdot 630) \cdot 6000) = \\ &= 486704,38 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \end{aligned}$$

где n - число трансформаторов;

R_{xx}, R_{к.з}, I_{xx}, U_к - каталожные данные трансформаторов;

T_в - действительное время работы трансформатора в год;

K_Σ - экономический эквивалент реактивной мощности, кВт/кВар;

K_{з.т} - коэффициент загрузки трансформатора при максимальной нагрузке.

3 Увеличение коэффициента мощности

Увеличение коэффициента мощности сети – это снижение реактивной составляющей полной мощности нагрузки сети. На сегодняшний день существует множество способов снижения реактивной мощности.

Среди них выделим основные:

Замена трансформаторов на другие с соединением обмоток типа звезда/звезда.

Использование специальных УКРМ – устройств компенсации реактивной мощности.

В данном проекте остановимся на втором способе. Цель устройства УКРМ – «поглотить» часть полной электрической мощности (реактивную составляющую).

На нашем предприятии основным источником возникновения индуктивной мощности являются трансформаторы на подстанции «Птицефабрика». Выброс этой индуктивной мощности и предлагается компенсировать. Помимо трансформаторов источниками индуктивной мощности могут являться электрические двигатели или переменного тока (асинхронные). Однако в нашем случае основными источниками являются всё же два трансформатора.

Предлагается к установке в трансформаторную подстанцию устройства КРМ-0,4 (от 20 до 1000кВар).

Данное оборудование пригодно как для автоматического регулирования мощности, так и для ручного. На компенсаторах такого типа применяется ступенчатое регулирование реактивной мощности с довольно широким диапазоном регулирования. По заявлениям производителя предприятию удастся сэкономить до 40% на оплату электрической энергии.

Для более детального понимания устройства КРМ-0,4 предлагается обратить внимание на рисунок 1,

приведенный ниже.

Рисунок 1 – КРМ-0,4. Общий вид шкафов

Известно, что применение устройства КРМ позволяет не только добиться экономии на оплате электроэнергии, но и продлить срок службы оборудования потребителя на 10%.

Также использование КРМ-0,4 позволит использовать кабели питания приёмников электрической энергии меньшего диаметра.

В основе оборудования лежат конденсаторные батареи. Согласно формуле 1, чем выше емкостная мощность цепи, тем ниже будет полная реактивная мощность.

$$Q = Q_L - Q_C \quad (1)$$

Следуя этому принципу, применяя устройство КРМ на нашей птицефабрике, удастся понизить реактивную мощность. Устройства КРМ подразделяют на два типа по своему исполнению: с инертным газом и с пожаробезопасной смолой. Данное различие между типами весьма существенно. В нашем случае предлагается использовать КРМ, наполненный инертным газом между обкладками конденсаторов.

Аппарат состоит из следующих основных частей:

Конденсаторные батареи

Предохранители

Автоматические выключатели

Разъединители

Блоки контроля и управления

Регулятор коэффициента мощности

Коммутационная и иная аппаратура устройства КРМ-0,4 полностью автоматизирована. Это значит, что присутствие человека в работе данной системы минимизировано – это уменьшает риск возникновения внештатных ситуаций. Функционирование АСУ в КРМ-0,4 осуществляется посредством протокола интерфейса RS-485. Вся коммутационная аппаратура связывается с управляющим контроллером ПЛК ЕКС по линиям связи и функционирует согласно заранее запрограммированным условиям работы.

Далее более подробно разберём технические параметры контроллера, который устанавливается в шкаф КРМ-0,4. Прибор соответствует требованиям ГОСТ IEC 61131-2. Является довольно устойчивым к помехам, провалам напряжения и колебаниям напряжения. Важным техническим параметром является устойчивость аппарата к электрическому разряду порядка 6 кВ.

В случае, если портов входа центрального контроллера не хватает, есть возможность подключения блоков расширения – это позволит увеличить суммарное количество портов на аналоговые и дискретные входы от 8-и до 16-и.

Программирование устройства предполагается выполнять на языке программирования C++. При заказе подрядчик обязуется детально проработать все необходимые функции контроля прибора, чтобы сделать работу устройства КРМ максимально продуктивной.

6 Список литературы

1. <http://energozapad.ru/kondensatornaya-ustanovka-krm-04-na-1-kvar>
2. <https://tkb-energo.ru/catalog/nizkovoltnoe-oborudovanie/kondensatornie-ustanovki/krm-0,4>
3. <https://grantek-svet.ru/catalog/40295.html>
4. https://krcsr532.ru/news/2023/06/29/news1_862.html
5. <https://nav.tn.ru/napravleniya/energoeffektivnost/>

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/427139>