

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОДА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 6 КВ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА КЛАСС НАПРЯЖЕНИЯ 20 КВ**

**Вычужанин Андрей Сергеевич**

магистрант, Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры Сургутский государственный университет, РФ, г. Сургут

### **PROSPECTS FOR THE USE OF THE 20 KV VOLTAGE CLASS IN THE ELECTRIC POWER SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Andrey Vychuzhanin**

*Master's student, Budgetary institution of higher education of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra Surgut State University, Russia, Surgut*

**Аннотация.** В настоящей статье рассмотрен вопрос применения класса напряжения 20 кВ в сетях электроснабжения нефтегазовой отрасли. По результатам расчетов потерь в сети электроснабжения показана возможность оптимизации потерь в сети электроснабжения за счет перевода существующих сетей электроснабжения на более высокий класс напряжения.

**Abstract.** This article discusses the issue of applying the 20 kV voltage class in the power supply networks of the oil and gas industry. Based on the results of calculations of losses in the power supply network, the possibility of optimizing losses in the power supply network by transferring existing power supply networks to a higher voltage class is shown.

**Ключевые слова:** распределительная сеть, потери электрической энергии

**Keywords:** distribution network, loss of electrical energy

С ростом объемов энергопотребления классы напряжения 6 и 10 кВ перестают отвечать требованиям пропускной способности, предъявляемым к распределительным сетям. Данная проблема является актуальной для тех мест, где рост потребления ЭЭ не покрывается расширением распределительных сетей.

Для тех потребителей, для электроснабжения которых уже неприменимо напряжение 6 и 10 кВ, а использование класса напряжения 35 кВ не представляется экономически обоснованным вследствие высоких капиталовложений, не компенсируемых экономической выгодой от снижения потерь, в значительном количестве проектов предлагается применение класса напряжения 20 кВ.

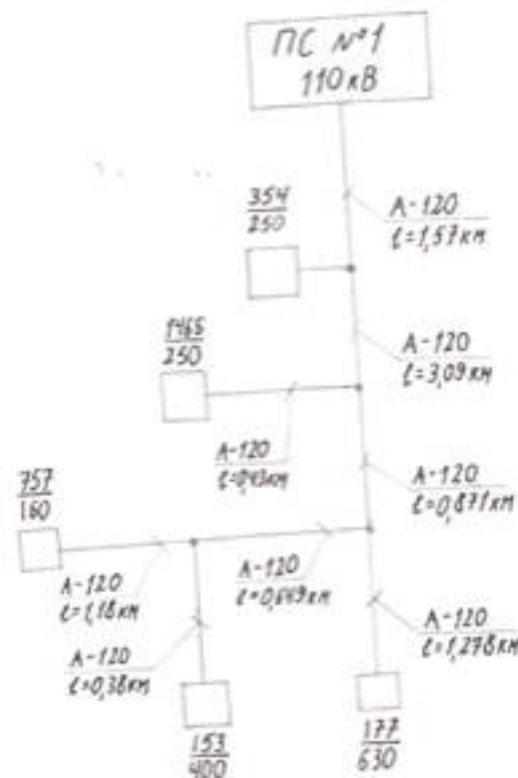
Выбор класса напряжения 20 кВ при реконструкции существующей сети электроснабжения обосновывается следующими основными положениями, такими как:

- меньшая стоимость оборудования по сравнению с классом напряжения 35 кВ. Класс напряжения 35 кВ требует более капиталоемкого оборудования и проводов, затраты на которое могут быть обоснованы только при большой плотности электрических нагрузок;
- возможность использования оборудования с классом напряжения 6, 10 кВ в сетях на 20 кВ. Данное обстоятельство уменьшает затраты на оборудование при реконструкции;
- возможность применения ВЛ 6 кВ для передачи ЭЭ с использованием класса напряжения 20 кВ, что обусловлено уменьшением тока при увеличении напряжения для аналогичной нагрузки.

На примере системы электроснабжения нефтегазового месторождения рассмотрим пример реконструкции сети электроснабжения нефтяного месторождения с применяемым классом напряжения 6 кВ на класс напряжения 20 кВ и оценим его обоснованность с экономической и технической точки зрения.

В сетях электроснабжения нефтяных месторождений наиболее распространен класс напряжения 6-35-110 кВ. Перевод сетей 6 кВ на класс напряжения 20 кВ позволит добиться некоторых экономических эффектов, которые проиллюстрируем в примере ниже.

На рисунке 1 приведен структурная схема электроснабжения нефтяного месторождения. От двухтрансформаторной подстанции ПС-110/6 кВ с трансформаторами мощностью 6,3 МВА электроснабжение кустов скважин выполняется по линиям электропередачи 6 кВ по III классу надежности электроснабжения. На каждом из кустов скважин находится КТПН-6/0,4 кВ, которая осуществляет передачу ЭЭ конечному потребителю. На рисунке 1 в числителе приведен номер кустовой площадки, в знаменателе – номинальная мощность трансформатора в кВА.



**Рисунок 1. Существующая схема электроснабжения нефтяного месторождения**

Предполагается произвести реконструкцию сети электроснабжения с заменой применяемого

класса напряжения с 6 на 20 кВ. Необходимые мероприятия, которые необходимо произвести для перевода распределительной сети нефтяного месторождения на класс напряжения 20 кВ, указаны в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Характеристика основных элементов сети электроснабжения**

| Элемент           | Необходимые мероприятия                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Подстанция 110 кВ | Необходима замена существующих трансформаторов на КТПН 110 кВ                  |
| ЛЭП               | Возможно применения существующих ЛЭП на 6 кВ, охранная зона для одного размера |
| Кустовые КТПН     | Сохранение существующих трансформаторов с питанием обмотки напряжением 20 кВ   |

По результатам расчета потерь ЭЭ в сети электроснабжения нефтяного месторождения для каждого из вариантов сети получим результаты, представленные в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Суммарные потери ЭЭ в сети электроснабжения**

| Класс применяемого в сети напряжения, кВ | Суточные потери ЭЭ в сети, МВт*ч | КПД передачи ЭЭ |
|------------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 6                                        | 367,9                            | 95,7            |
| 20                                       | 33,1                             | 99,6            |

По результатам расчетов потерь ЭЭ видно, что при использовании класса напряжения 20 кВ общие потери ЭЭ в сети электроснабжения снижаются в 11,1 раза по сравнению с классом напряжения 6 кВ, следовательно, применение класса напряжения 20 кВ оправданно с точки зрения снижения потерь в сети. Поэтому применение на месторождении класса напряжения 20 кВ позволяет добиться экономии ЭЭ, что особенно важно, учитывая непрерывный рост тарифов на ЭЭ.

**Список литературы:**

1. Григоращук, А. В. Целесообразность перехода распределительных электрических сетей 6-10 кВ на напряжение 20 кВ / А. В. Григоращук, Д. Н. Калошин // Вестник Приднестровского университета. Серия: Физико-математические и технические науки. Экономика и управление. – 2023. – № 3(75). – С. 165-172.
2. Атрашенко, О. С. Анализ опыта применения класса напряжения 20 кВ в распределительных сетях / О. С. Атрашенко // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. – 2020. – № 1(30). – С. 43-47.