

4. Ермакова М.А. Ермаков Д.Ю., Кувшинов Г.Г. Морфология и текстура кремнезема, полученного золь-гель синтезом на поверхности волокнистых углеродных материалов // Кинетика и катализ. – 2002. – Т.43. – №3. – С. 1.
5. Ермакова М.А. Структура и физико-химические свойства Ni и Fe содержащих катализаторов, приготовленных методом гетерофазного золь-гель синтеза: Автореф. дис. канд. хим. наук. – Новосибирск, 2002. – 19 с.

## **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

О.А. Эм

МАОУ Гимназия № 8, г. Томск

Грамотное проектирование сети электроснабжения – одно из основных условий минимизации потерь электрической энергии и эффективной работы любого предприятия.

Цель данной работы – спроектировать сеть электроснабжения для изолированной энергосистемы. Согласно условию задачи в одном из мало населенных районов на востоке России были обнаружены месторождения полезных ископаемых – слюды и апатита. Также в данном районе было открыто небольшое месторождение природного газа. Район находится на значительном удалении от систем электроснабжения. Признано нецелесообразным строительство специальной воздушной линии для электроснабжения района. После тщательной оценки энергетических ресурсов района было принято решение реализовать систему изолированного электроснабжения. Это означает, что вся энергия, необходимая для работы двигателей, станков, транспортеров и т.д. на месторождениях будет вырабатываться на месте, электростанциями малой мощности.

Данная местность была изучена геологами-топографами. В результате проведенных ими исследований была определена площадка, подходящая для строительства рабочего поселка (источники чистой воды, защищенность от ветра, отсутствие заболоченности), а также площадки, на которых можно построить электростанции (ЭСТ):

- Газотурбинную ЭСТ – рядом с месторождением газа на скальной поверхности;
- Микро гидроэлектростанцию (мкГЭС) – на реке, где есть естественный перепад высот 3 м;
- Ветряную ЭСТ – рядом с небольшим, но очень глубоким озером (глубина 50 м), в ущелье, где постоянно дуют ветры. Средняя скорость ветра 15 м/с.

Вблизи рабочего поселка и двух месторождений должны быть сооружены подстанции – приемно-распределительные пункты электрической энергии.

Таким образом, изолированная электроэнергетическая система (ЭЭС) будет включать в себя 6 объектов: три подстанции и три электростанции. Все

объекты должны быть связаны друг с другом воздушными линиями электропередачи.

Нарисуйте возможные варианты прокладки линий.

При этом должны быть выполнены требования:

- Суммарная длина воздушных линий сети должна быть минимальна;
- Каждый потребитель должен получать питание по двум линиям;
- Наихудшим считаем режим, когда одна линия выведена в ремонт и одна линия аварийно отключена. При этом электрическое сопротивление между самой удаленной подстанцией и самой мощной ЭСТ не должно превышать 12 о.е., так как в этом случае напряжение на шинах подстанции будет ниже критического.

Расчет сопротивлений ведите в о.е. (относительных единицах). За единицу принимаем сопротивление линии, длина которой равна длине стороны квадрата. Для упрощения расчетов длина стороны квадрата была принята равной 1.

На рис. 1 показаны два из восьми возможных вариантов прокладки сети. На основании изложенных выше требований оптимальным является вариант, показанный на рис. 1, а.

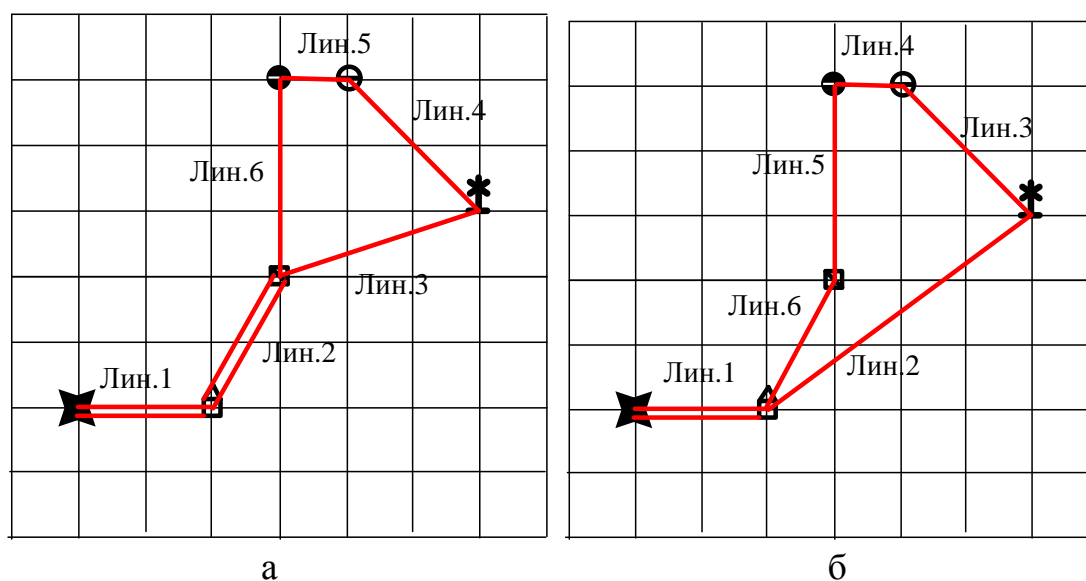


Рис. 1. Варианты топологии сети

Далее для спроектированной сети необходимо было выбрать номинальное напряжение сети  $U_{ном}$ . Номинальное напряжение сети влияет как на технико-экономические показатели, так и на технические характеристики сети.

При повышении номинального напряжения уменьшаются потери мощности и электроэнергии, т. е. снижаются эксплуатационные расходы, уменьшаются сечения проводов, растут предельные мощности, передаваемые по линиям, облегчается перспективное развитие сети. Но, с другой стороны, увеличиваются капиталовложения на сооружение сети.

Номинальное напряжение определяется по формуле Илларионова для самого загруженного участка сети:

$$U_{3к} = \frac{1000}{\sqrt{\frac{50Q5Q}{l} + P_{max}}},$$

где  $l$  - длина линии (км),  $n$  - число цепей линии (1 или 2),  $P_{max}$  - мощность (МВт), протекающая по самой загруженной линии.

Необходимо было выбрать один вариант из шкалы напряжений: 6 кВ, 10 кВ, 35 кВ. В данном случае 10 кВ оказалось оптимальным напряжением сети.

Таким образом, спроектированная сеть удовлетворяет всем предъявленным требованиям и может обеспечить надежное электроснабжение предприятий по добыче полезных ископаемых.

Научный руководитель: М.В. Попов, ст. преподаватель НГТУ.

## ТИПЫ ДВИГАТЕЛЕЙ РАБОТАЮЩИХ НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

С.Р. Курбонов, А.А. Чурилов, А.А. Куренбин  
 МАОУ Гимназия №12, г. Томск

### Введение

Простота фотоэлектрических двигателей делает их идеальными кандидатами для полностью автономного использования, требующего тысячи рабочих часов без необходимости обслуживания, например, для перекачивания воды. В фотоэлектрических двигателях световая энергия преобразуется в механическую без использования щеток или силовой электроники. Это достигается благодаря использованию фотогальванических элементов, которые оптически коммутируются затвором. При снижении цен на фотогальванические элементы фотоэлектрические двигатели станут более доступными и надежными, по сравнению с обычными. Также, такие двигатели можно широко применять в районах без центрального электроснабжения. Патент на данный вид двигателей уже давно существует, но научной литературы по этой теме очень мало [1, 4].

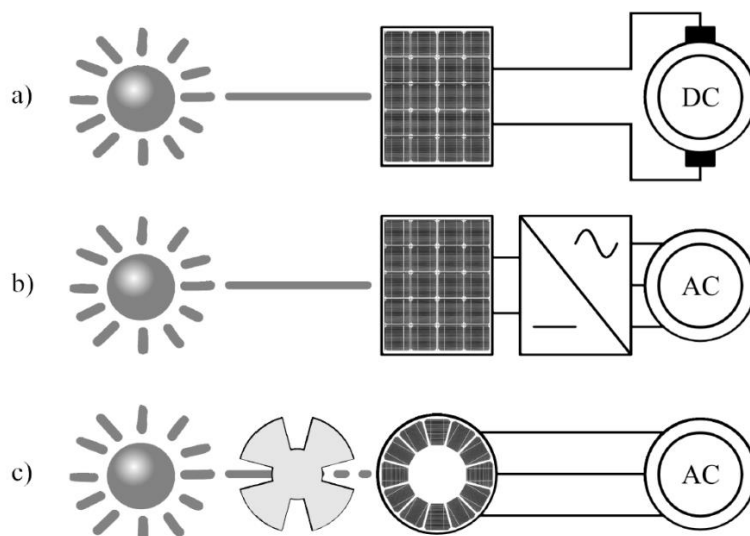


Рис. 1. Варианты системы фотоэлемент-двигатель