**Дата** 29.10.2020/03.11.2020

Группа 51 Э

МДК 04.01 Управление структурным подразделением организации

Урок 96/97

**Тема:** **Себестоимость производства и передачи электроэнергии**

**Задание:**

1. Прочитайте конспект.
2. Заполните статьи затрат, из которых складывается себестоимость электроэнергии в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Себестоимость производства электроэнергии | Себестоимость передачи электроэнергии |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |
| 6 |  |  |
| 7….. |  |  |
| Причины повышения  себестоимость электроэнергии | 1  2  3  4 | 1  2  3  4 |

Таблицу заполняем в печатном виде в формате Word

1. **Задание высылайте на почту** [**torgashova2008@mail.ru**](mailto:torgashova2008@mail.ru) **во вторник 03.11.2020 года до 20-00, подписав файл «Фамилия 96/97», внутри файла также необходимо подписать тему и фамилию студента, выполнившего задание. В теме письма укажите «Урок 96/97-51Э».**

Приводимые цифры являются усреднением по всем существующим электростанциям.   
  
Приведенные цифры отвечают затратам на производство электроэнергии, но, они отнюдь не равны рыночной стоимости электроэнергии для потребителей. Например, себестоимость электроэнергии производимой на Красноярской ГЭС, за последние несколько лет, изменяется в пределах 8-12 копеек за киловатт\*час, с учетом общезаводских расходов (бухгалтерия, заводоуправление, прибыль акционеров, охрана территории предприятия и пр.), цена продажи электроэнергии компании “Красэнерго” (основной покупатель) составляет около 15-20 копеек за кВт\*час. Розничная цена электроэнергии для потребителей за тот же период составляет 1,4-1,8 рубля за кВт\*час. Для промышленных предприятий цена еще дороже (точной цифры мне не попадалось, но, примерно на 30-60% больше чем тариф для населения).

Итак, себестоимость электроэнергии в зависимости от типа электростанции:  
  
1. Стоимость электроэнергии ТЭС. Основным топливом современных ТЭС являются угли, на них приходится примерно 70-80% всей вырабатываемой на ТЭС электроэнергии. Одна тонна угля сегодня имеет оптовую стоимость для предприятий в районе 2 тыс. руб. То есть, один килограмм обходится 2 рубля.

Тепловая машина с КПД=1%, при мощности 1 кВт, на час работы расходует примерно 3,7 кг угля. КПД современных ТЭС составляет 20-38%. Чем крупнее электростанция, чем современнее оборудование и меньше степень его износа, а так же, выше качество угля, тем выше КПД. Значит, с учетом КПД (примем для расчетов КПД=30% при округлении 3,7 кг до 4 кг.), в течение часа ТЭС сжигает на 1 кВт\*час: 4/30 = 0,13 кг угля. Цена данного угля: 0,13\*2=26 копеек. Таким образом, только покупка и доставка угля для выработки 1 кВт\*час электроэнергии на современной тепловой электростанции обходится в 26 копеек.

Кроме покупки угля, необходимо учесть амортизацию оборудования, зарплату рабочих, прибыль акционеров, и пр. расходы. В сумме это как минимум еще 24 копейки. Стоит учесть, что каждая ТЭС и ТЭЦ производит не только электроэнергию, но и пар для систем отопления и технологических нужд. С паром уходит почти столько же энергии, сколько и превращается в электричество, условно примем, что стоимость пара и отопления близки по цене к выше приведенным 24 коп.

Если ТЭС потребляет мазут или природный газ, тогда несколько проще транспортировка топлива, а так же, на несколько процентов выше КПД. Кроме того, природный газ и мазут имеют в 2-3 раза выше теплоту сгорания, чем угли. В то же время, мазут и природный газ стоят значительно дороже углей. В результате имеем, что в зависимости от региона и ситуации на рынке энергоносителей, себестоимость электроэнергии произведенной на ТЭС находится в пределах 22-35 копеек и выше.

Электроэнергетика  
  
2. Электроэнергия ГЭС. Сегодня на ГЭС в мире производится порядка 20% всей электроэнергии, при этом, вклад ГЭС постепенно растет. Хотя ресурсы речной энергетики ограничены, но, она играет весомую роль в промышленности и народном хозяйстве.

Наименьшую себестоимость электричества имеем для крупных горных рек с каменистыми берегами. К сожалению, у меня нет достоверных сведений о себестоимости такой электроэнергии (да и таких ГЭС в мире очень мало). При уменьшении размеров ГЭС и при переходе на равнинные реки, имеем резкое увеличение стоимости электроэнергии. Красноярская ГЭС входит в десятку крупнейших гидроэлектростанций в мире, кроме того, это достаточно современная и уже давно оправдавшая стоимость своего строительства ГЭС.

Себестоимость электроэнергии Красноярской ГЭС сегодня (с учетом общезаводских затрат) составляет порядка 15-20 копеек за кВт\*час. Хотя, крупные современные ГЭС на горных реках и водопадах могут иметь себестоимость электроэнергии вплоть до 10-12 копеек за кВт\*час.

Электроэнергетика  
  
3. Себестоимость электроэнергии АЭС. Атомные электростанции сегодня очень широко используются во всем мире. В ряде стран (Швеция, Норвегия, Япония, Франция, Великобритания и др.) на их долю приходится до 50-70% всей выработки электроэнергии. Несмотря на то, что всего через 35-45 лет, все разведанные богатые месторождения урановой руды истощатся, на долю атомной энергетики в мировом масштабе приходится порядка 18-21% всей выработки электроэнергии.  
Себестоимость электроэнергии на всех атомных электростанциях мира сильно разнится, но, цены находятся в пределах 20-50 копеек за кВт\*час.

Экономическое отступление: Читателя, вероятно, может слегка удивить, что автор использует столь мало употребляемую на мировом рынке валюту, как рубль. И на первый взгляд, эта оценка может показаться не корректной. Но, внесу немного пояснений.

Мне привычно все цены выражать в том виде, в котором они встречаются мне, переводить по курсам валют это долгое и неблагодарное занятие. Стоит отметить, что изменение курса рубля за последние 2 года почти никак не отразилось на себестоимости выработки электроэнергии на упомянутой выше Красноярской ГЭС. Рыночная же цена, как для бытового потребления внутри страны, так и для международного рынка, всегда сильно отличается от себестоимости, и может очень сильно варьировать в широких пределах, в зависимости от курса валют, цен на нефть, политической обстановки в мире, эмбарго и пр.

В заключение стоит отметить, что курс доллара (мировой валюты) устанавливает ФРС (федеральная резервная система), причем произвольно (у них есть для этого широчайший инструментарий, от политической пропаганды, до манипулирования ценами на фондовой бирже; печатный станок, в конце-то концов). Курс Евро на 95% привязан к курсу доллара, следовательно, его так же, устанавливает ФРС.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ курс рубля устанавливает центробанк РФ, который не имеет никакого отношения к правительству РФ (сомневающихся прошу обратиться к конституции РФ), и косвенно управляется тем же ФРС. Курс цен на нефть устанавливает совет ОПЭК (в дословном переводе - Организация Стран - Экспортеров Нефти) - международная межправительственная организация нефтедобывающих стран, созданная для стабилизации цен на нефть.), чья штаб-квартира расположена в Лондоне, а 80% власти находится у выше упомянутого ФРС (сомневающихся направляю к книге весьма компетентного историка, Н. Старикова “Кризис. Как это делается”).

Таким образом, ОФИЦИАЛЬНЫЙ курс доллара, евро, рубля, цена на нефть и пр., практически никак не связаны с реальным положением дел в промышленности и могут прыгать произвольно. Кто считает иначе, просто идет на поводу у политической пропаганды, и ее главного рупора – СМИ.

Электроэнергетика  
4. Электроэнергия ветряных электростанций. Стоит отметить, что главной составляющей цены на электроэнергию ветряных электростанций,является цена самих ветряков и стоимость их установки. Чем крупнее ветряки, тем дешевле получается электроэнергия.

Если Вы сами купите ветряк на 0,5 кВт и поставите его на крыше дачного домика, стоимость электроэнергии запросто достигнет 3-4 рублей за кВт\*час и даже выше.

Промышленные установки мощностью 500-2000 кВт намного рентабельнее. Даже использование небольших 50-ти кВт электрогенераторов вкупе с 13-17 метровыми ветряками, дает себестоимость электроэнергии на конкурентоспособном уровне, но, при условии монтажа сразу 200-500 ветряков на одной станции. Наиболее экономически целесообразно использовать ветряную энергетику там, где сильный стабильный ветер, и не очень холодный климат.

Лучше всего подходят морские платформы, высокогорье и прибрежные равнинные регионы, так же, пустыни и степи.

Стоимость электроэнергии промышленной ветряной энергетики сегодня находится в пределах 30-90 копеек за кВт\*час. С течением времени, за счет расширения производства ветряных генераторов, эта цена должна существенно упасть. Стоимость ветряной электроэнергии для океанских платформ с 4-12 ветровыми генераторами на каждой, должна быть не более чем в полтора раза больше стоимости самой дешевой электроэнергии на сегодняшний день, то есть, порядка 20-28 копеек за кВт\*час.

Электроэнергетика  
5. Солнечная энергетика. Сразу отметим, что панели солнечных батарей это весьма дорогостоящее и высокотехнологичное оборудование, их обслуживание, так же, обходится не дешево. Поэтому сегодня солнечная энергетика одна из самых дорогих. Чем более жаркий климат, ниже влажность, расположение выше над уровнем моря, крупнее электростанция, и выше уровень развития промышленности в стране (батареи собственного, серийного производства), тем ниже стоимость электроэнергии. Себестоимость электроэнергии для солнечных электростанций сегодня варьирует в пределах 35-150 копеек за кВт\*час.

За последние 30-40 лет наблюдается тенденция к снижению стоимости солнечных батарей, инвестиции в данную сферу промышленности, да и законодательная база в сфере экологии, могут весьма ускорить этот процесс. Следовательно, в обозримом будущем стоит ждать заметного снижения стоимости электроэнергии солнечных электростанций.

В заключение стоит отметить, что приведенные цифры не претендуют на точность, и вряд ли их можно как-то использовать в экономических расчетах, но, они дают вполне точное представление о рентабельности и экономической целесообразности основных видов современных электростанций.

**Себестоимость передачи и распределения электроэнергии**

Полная себестоимость передачи и распределения электрической энергии зависит от следующих факторов:

Цена на строительство электрических линий и удельные показатели стоимости подстанций. Чем выше эти цены, тем больше они влияют на затраты по ремонтно-эксплуатационному обслуживанию сетей (через амортизационные отчисления).

Пропускная способность сетей, зависящих от напряжения, дальности

Структура электрических сетей (по напряжению и протяжённости). Чем больше доля низших напряжений, тем больше потери и их удельная стоимость.

Себестоимость (или тарифы) энергии, поступающей в сети.

Режим электропотребления абонентов, присоединённым к данным сетям.

Последние годы характеризовались ростом себестоимости транспорта электроэнергии. Это в значительной мере объясняется присоединением и развитием электрических сетей низших напряжений для сельскохозяйственных нагрузок.

Существенное влияние на увеличение себестоимости передачи энергии оказывает повышение цен на материальные ресурсы и условия ремонтно-эксплуатационного обслуживания сетей. Неблагоприятные климатические условия, разбросанность сетей также обуславливает увеличение себестоимости передачи электрической энергии.

Полную себестоимость передачи электроэнергии по сетям энергосистемы, р./кВ.ч, можно определить по следующей формуле:

Sпер = Зпер/(PmaxTм)=Зпер/ Эаб,

где Зпер-суммарные затраты, связанные с передачей и распределением электроэнергии, р./год; Pmax-максимальная нагрузка,кВт; Тм-время использования максимальной нагрузки, ч/год, Эаб-количество энергии поступившей к абонентам, кВт.ч.

Суммарные ежегодные затраты на передачу и распределение складываются из затрат по линиям Злэп и подстанциям Зпст:

Зпер = Злэп + Зпст.

Расчёт себестоимости передачи и распределения электроэнергии производится по тем же элементам и статьям, что и для ТЭС, за исключением затрат на топливо. В издержки на транспорт электроэнергии не входят затраты на содержание повышающих подстанций и распределительных устройств, находящихся на балансе станции. Эти затраты включаются в себестоимость производства электроэнергии. Кроме того, передача и распределение электроэнергии связаны с частичной потерей её при транспортировке по ЛЭП и трансформации. Поскольку эти потери связаны с процессом передачи, то их стоимость включается в состав ежегодных затрат:

Зпер = Зэкс + Зпот,

где Зэкс - суммарные затраты электросетевых хозяйств энергосистемы на ремонтно-эксплуатационное обслуживание сетей, р./год;

Зпот - суммарная стоимость потерь в сетях системы, р./год.