

Энергетический баланс и анализ потребления электроэнергии.

Энергетические балансы являются основным методом планирования и анализа энергоиспользования различных хозяйств и предприятий.

Они позволяют установить требуемые размеры и соотношения в потреблении, производства и получении различных видов энергии и топлива. При этом энергетические балансы учитывают взаимосвязь энергетики предприятия с его производством и энергетическим хозяйством района, отражают внутренние связи между отдельными частями энергетического хозяйства и определяют направления и задания в области развития и совершенствования энергохозяйства на планируемый период.

- Под энергетическим балансом понимается система взаимосвязанных показателей получения и использования на предприятии всех видов топлива и энергии, он является основным обобщающим документом для комплексного изучения, планирования работы и разработки мероприятий по рационализации энергетического хозяйства предприятий. Кроме того, разработка энергетических балансов создает научно-техническую базу нормирования расхода топлива и энергии.

- Основы методики разработки энергобалансов
- Обследование энергетического хозяйства и изучение производственно- технологического процесса предприятия с целью получения исходных данных для разработки энергобалансов. Здесь надо учитывать, что действительные показатели энергоиспользования и характеристики технологических процессов могут быть выявлены лишь путем анализа данных о работе установок за достаточно длительное время, например, за 1 год. Обследование должно быть комплексным, т.е. должны собираться не только данные отчетов и учетов, но и данные испытаний (замеров) энерго оборудования. Это позволит установить фактическую загрузку (производительность) оборудования.

Топливоэнергетические ресурсы для процессов сельского хозяйства.

Процессы	Централизованные Энергоресурсы		Местные энергоресурсы			
	Топливо	Электроэнергия	Гидроэнергоресурсы	Солнечная радиация	Биоэнергоресурсы	Энергия ветра
Освещение	-	+	-	+	-	-
Силовые	+	+	+	+	-	+
Электрофизические и электрохимические	-	+	-	+	-	-
Высокотемпературные	+	+	-	+	+	-
Средне и низкотемпературные	+	+	-	+	+	-

Примечание: знаком (+) обозначена возможность использования, знаком (-) — невозможность

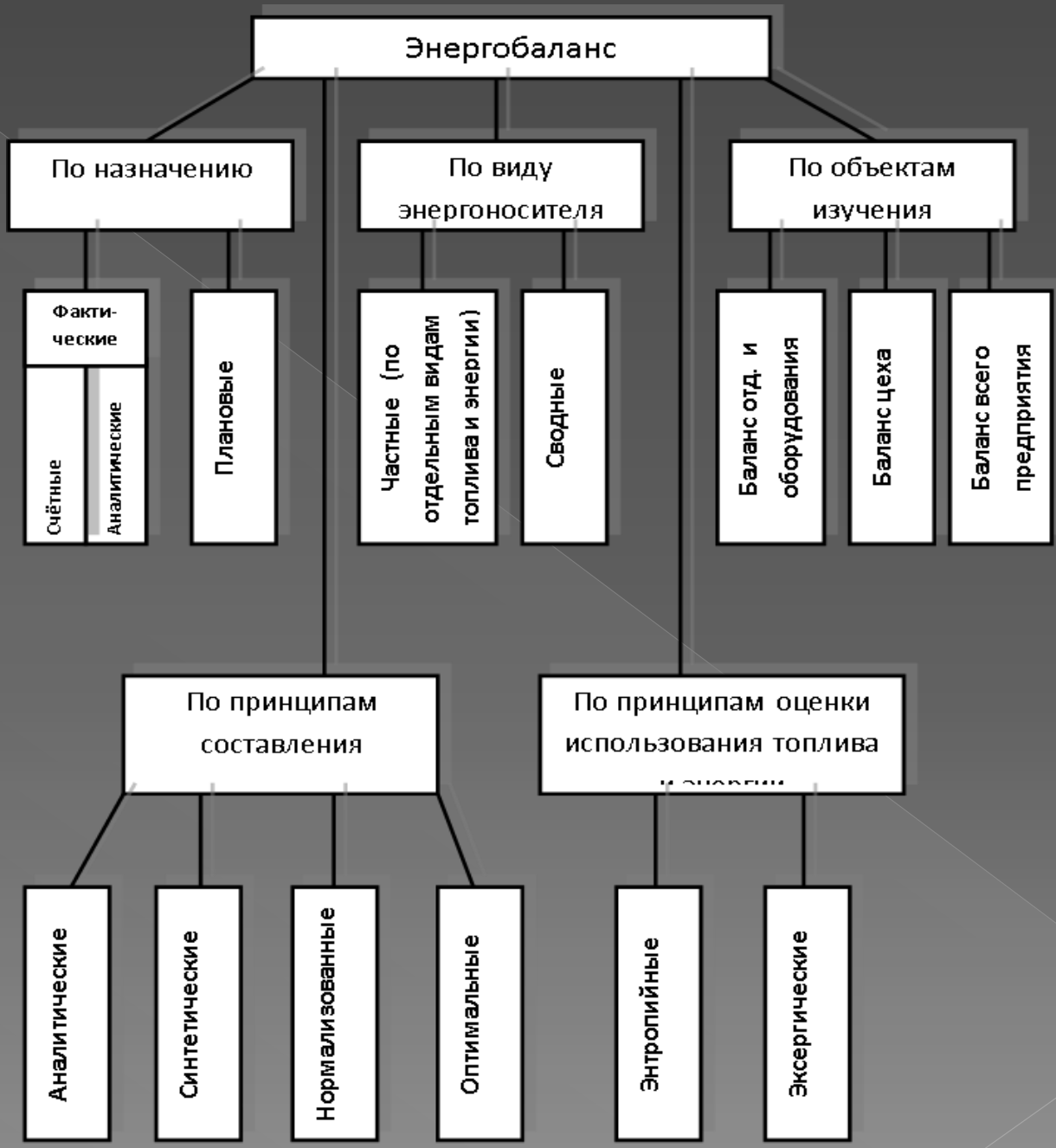
- Синтетический баланс показывает распределение подведенных произведенных энергоносителей между различными потребителями предприятия. Это наиболее простая форма отчётного баланса. Их разрабатывают ежегодно, что позволяет получить информацию о динамике структуры и тенденциях развития энергетического хозяйства.

- Аналитические балансы – отражают глубину и характер использования подведенных энергоносителей. Трудность составления этих балансов заключается в том, что отсутствует чёткое определение полезной энергии, так как её количественная оценка зависит от выбора места сечения энергетического потока.
- Разность между количеством подведенной и полезной энергии, полученной от установки, составляет энергетические потери.

- Плановые балансы являются основной формой планирования энергопотребления и энергоиспользования на предприятии. Задача этих балансов – обосновать плановую потребность предприятия в топливе и энергии. Они разрабатываются на основе анализа отчётных балансов отдельных процессов, цехов и предприятия в целом. При этом выявляют и оценивают энергетические потери и резервы экономии энергоресурсов, а также определяют мероприятия по нормализации скрытых резервов экономии топлива и энергии.

- Оптимальные балансы Основная задача этих балансов – определение такого варианта энергоснабжения различных потребителей предприятия, при котором план выпуска продукции выполняется с минимальными денежными затратами. В отличие от нормализованных оптимальные балансы учитывают технико – экономические характеристики энергоснабжения района размещения предприятия.

- Энергетический баланс. Комплексный анализ баланса энергии и баланса работоспособности (эксергии) технологических и энергетических установок позволяет оценить единым показателем степень использования энергии в различных видах и количественных соотношениях. Подобная оценка используется в СЛОЖНЫХ



Электробаланс предприятия в рабочей форме (структурный)

Статьи баланса (Ковалев Ф.С., Мелехин В.Т., стр. 24)	Приход, млн кВт.час	Расход	
		Млн. кВт.час	%
I Получено со стороны	12,4	—	—
II Выработано собственными установками	—	—	—
Итого I + II	12,4	—	100
III Производство:			
Цех №1	—	3,2	25,8
В том числе:			
- силовые потребители	—	1,4	11,3
- технологические потребители	—	1,8	14,5
.....
и т.д. дается перечень цехов	—	4,5	36,3
Итого III	—	9,6	77,4
IV Освещение, в том числе:			
-основных цехов	—	0,6	4,8
- вспомогательных цехов	—	0,1	0,8
Итого IV	—	0,7	5,6
V Непроизводственные потребители, в том числе:			
-освещение непроизводственных помещений	—	0,3	2,4
- хозяйственно бытовые нужды	—	0,15	1,2
V1 Отпуск на сторону	—	1,08	8,8
V11 Потери в сетях и преобразовательных установках	—	0,57	4,6
Баланс	12,4	12,4	100

Статья баланса	Количество электроэнергии	
	кВт.час	%
Приход энергии		
Поступило электроэнергии от сети	6,00	100
Расход энергии		
Полезно использовано на измельчение кормов	2,0	33
Потери:		
- в электроприводе		
- механические	1,08	18
- в машине	2,92	49

Энергобаланс измельчителя кормов (рабочий, структурный) за 1 час его работы
(Кораблев А.Д., стр 24)

(Индивидуальный баланс)

Потери в конкретном оборудовании делятся на 4 группы: (Кораблев А.Ф., стр.25-26)

1 группа – условно-постоянная группа, не зависящая от нагрузки. Это потери обусловленные пребыванием установки во включенном состоянии. Это магнитные потери, потери на х-х.

2 группа – зависящая от хода и интенсивности операции, т.е. нагрузочные потери, омические в двигателях. Они, как правило, увеличиваются с увеличением нагрузки.

3 группа – потери от неиспользования энергии в энергоносителе (потери с отработанным паром, отходящими газами и т.д.)

4 группа – дополнительные потери, вызванные невозможностью обеспечения нормального хода процесса в зонах малых нагрузок и зонах форсировки.

Для определения энергетических характеристик и балансов применяют методы: балансовых испытаний, расчётный, смешанный и аналитический методы.

- Метод балансовых испытаний – наиболее точен. Он заключается в испытании при помощи лабораторных приборов, которыми измеряют подведенную к агрегату мощность и её расход. Испытания проводят при различной производительности агрегатов. Однако, этот способ сложен, т.к. требует много времени и наличия различной лабораторной аппаратуры.
- Расчетный метод - заключается в определении составляющих расхода электроэнергии по физико – химическим и эмпирическим формулам. Этот метод требует большого числа расчетов и не всегда позволяет получить достоверные данные.
- Смешанный метод – представляет собой сочетание двух предыдущих методов. Он прост, универсален и точен. В частности, измеряя приборами потери холостого хода и расход энергии при различных режимах работы и рассчитав физико-химическим методом составляющие потери, несложно найти энергетический баланс агрегата.
- Аналитический метод заключается в анализе фактических статических данных по расходу энергии, производительности и времени работы оборудования. Основной недостаток этого метода в том, что он фиксирует в энергетических характеристиках все недостатки фактического энергоиспользования.

**3 Составление фактических энергобалансов в аналитической форме
(цеховой баланс в дифференцированной форме)**

Таблица 4

Статьи расходов электробаланса (ЭБ)	Всего по цеху	
	кВт.час	%
- На основной технологический процесс	776,0	45,4
- Постоянные потери	412	24,0
- Нагрузочные потери	73,6	4,3
- Тепловые потери	34,20	2,0
- Пусковые потери	27,40	1,6
- Потери в цеховой сети	51,5	3,0
- Освещение	85,5	5,0
- Вспомогательные нужды (ПТМ, вентиляция, вспомогательное оборудование и др.)	233,0	13,6
- Бытовые нужды	18,8	1,1
Итого	1712,0	100

- ◎ **4. Составление свободного энергетического баланса предприятия**
- ◎ Энергобаланс в целом по предприятию (хозяйству) разрабатывают как суммарный баланс по отдельным цехам таблица 5 с учетом потребителей общехозяйственного значения и отпуска электроэнергии посторонним потребителям. В связи с этим здесь должны быть учтены потери в трансформаторах главной понижающей подстанции (ГПП),
- ◎ а также в проводах распределительной сети. Здесь наряду с балансом потребления активной энергии, составляется электробаланс реактивной энергии.

Таблица 5.

Наименование расходов	Годовой расход энергии, в% к итогу
На технологические процессы	31,5
Потери в основном оборудовании	27,0
Всего:	58,5
В том числе	
а) постоянные	17,0
б) нагрузочные	4,5
в) тепловые	3,5
г) пусковые	2,0
На испытания	1,0
Подъёмно-транспортное оборудование (ПТМ)	4,0
Вспомогательное оборудование	10,5
Вентиляция	7,0
Освещение	10,2
Бытовой расход	0,6
Потери в сетях	3,2
Потери в трансформаторах	2,0
Неучтенные расходы	3,0
Итого	100%

5 Анализ электрического баланса

- Анализ электрического баланса и расчеты показали низкий коэффициент использования технологического и силового оборудования, в результате несоответствия мощностей приводных двигателей фактически необходимым, из-за плохой загрузки машин и механизмов. В итоге большие постоянные потери, которые в отдельных случаях достигают 55 – 68 % потребляемой мощности. Кроме того, могут быть снижены загрузочные, тепловые и пусковые потери не менее чем на 3%, для чего необходимы соответствующие организационно технические мероприятия.
- Сумма первых пяти строк электрического баланса равна 58,5%.
- Удельный вес электроэнергии, затрачиваемой на технологические процессы, равен:
$$31,5 / 58,5 \cdot 100 = 54,0\%$$
- Это можно рассматривать как средний КПД всего технологического оборудования
- Предприятия, который должен расцениваться как неудовлетворительный показатель использования, имеющий следствием невысокую фондоотдачу всего установленного оборудования.
- В результате анализа могут быть предложены следующие рекомендации:
 - 1) Должна быть проведена серьёзная инженерная работа по снижению электрических потерь в оборудовании путем сопоставления этих потерь с типовыми характеристиками, определения величин и устранения источников непроизводительных энергозатрат.
 - 2) На крупные, энергоёмкие агрегаты должны быть составлены специальные агрегатные энергобалансы на основе контрольных испытаний с выявлением непроизводительных затрат энергии.
 - 3) Необходимо выполнить работу по нормализации потерь в сетях, путём усиления сечения линий, пересмотра схем электроснабжения и режимов эксплуатации силовых трансформаторов.
- В ночное время, в выходные и праздничные дни должны быть отключены трансформаторы большой мощности и оставлены в работе малой мощности для обеспечения нужд электроосвещения и малых силовых потребителей.
- 4) Велики потери электроэнергии в цеховых и общезаводских сетях (3,2%) или внутривозрадных сетях. Это требует специального рассмотрения и принятия в каждом конкретном цехе определенных организационных и технических мероприятий.
- 5) Очень эффективным здесь может оказаться выравнивание суточного графика
- нагрузки и повышение среднего взвешенного $\cos\phi$ до директивной величины (0,93), для этой цели необходимы компенсирующие устройства не менее чем на
- 180 квар.

- ◎ **6 Составление плана мероприятий по повышению эффективности энергохозяйства.**
- ◎ В результате анализа балансов выявляются резервы снижения энергозатрат и разрабатывается соответствующий план мероприятий. В этом плане указывается эффективность каждого мероприятия и сроки внедрения. При этом необходимо провести разделение резервов на те, которые могут быть использованы без затрат (или с незначительными затратами) уже в текущем времени, и резервы, которые могут быть реализованы в отдаленной перспективе, через 3 – 5 лет и более за счет реконструкции и модернизации оборудования, внедрения новой техники и технологии, требующих значительных затрат.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ