

Стратегия энергосбережения на НТМК

**БН УРАЛ, НТМК**

Локтева Н.Г. Зам. главного энергетика НТМК – нач. службы энергосбережения



## Общие сведения о НТМК.

2

ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» одно из крупнейших металлургических предприятий мира с полным технологическим циклом.

НТМК первым в СССР построил конвертерный цех, освоил выплавку чугуна из ванадийсодержащего сырья, разработал оригинальную технологию термообработки рельс, построил первую машину непрерывного литья заготовок, самый крупный универсально-балочный стан.

В конце 80-х годов XX века НТМК достиг наивысших показателей по производству продукции. При этом комбинат уступал другим российским и мировым производителям по уровню технологии (преобладал мартеновский способ выплавки стали, незначителен объем стали, разливаемой на установках непрерывного литья и т.д.).

После получения полной хозяйственной самостоятельности в 1992 году прежде всего была разработана программа технического перевооружения.

За этот период введены в эксплуатацию две доменных печи, четыре машины непрерывного литья заготовок, комплекс внепечной обработки стали, вакууммирования и десульфурации, новая нагревательная печь с шагающим подом, несколько слиткоразрезных станков Вагнера, новые линии прессования в огнеупорном производстве, новая производственная линия в колёсопрокатном стане и т.д.

Общая сумма капитальных вложений составила превысила \$ 3 миллиарда.

Реконструкция позволила вывести из эксплуатации ряд устаревших производственных мощностей, улучшить производственные и финансово-экономические показатели работы комбината.

**ОАО «НТМК» занимает пятое место в России по выпуску продукции чёрной металлургии.**

**Основной вид деятельности – производство и реализация металлопроката.**

**ОАО «НТМК» производит около 10 % общего выпуска проката в России.**



## Обеспеченность энергоресурсами.

3

### Закуп со стороны:

**Природный газ** закупается у ЗАО «Уралсевергаз» через систему ООО «Уралтрансгаз» и ООО «Тюменьтрансгаз».

Фактическое потребление природного газа за 2009 год составило 1 242,4 млн.м3. (141,8 т. м3/час), причем в топливном балансе ТЭЦ, обеспечивающей непрерывность технологической цепочки производства комбината, доля природного газа составила за 2009 год 50,4 %.

Комбинат самостоятельно производит забор **свежей воды** на производственные нужды в необходимом объеме (за 2009 год – 107,6 млн. м3; 12,3 т. м3/час), согласно имеющейся лицензии. Имеет береговые насосные станции, систему водоводов и канализационных сетей.

Поставку **хоз-противопожарной воды** и очистку **бытовых стоков** производит МУП «Водоканал» по договору.

**Электроэнергия** закупается у ООО «МЭФ». Комбинат постоянно наращивает производство собственной электрической энергии, выработка электроэнергии за 2009 год составила 1 051,4 млн.кВтч. Доля выработанной НТМК электроэнергии за 2009 год составила 51,8 %, что выше чем в 2008 году на 10,1%. Потребление электроэнергии комбинатом из энергосистемы 2009 г составило 980,0 млн.кВтч.

Установленная мощность ТЭЦ составляет 149,9 МВт, УСТК -5,7 МВт, ГУБТ за ДП №6 -12 МВт.

### Собственное производство:

- электроэнергия
- тепловая энергия в горячей воде
- тепловая энергия в паре
- сжатый воздух для доменного дутья
- кислород и ПРВ (азот, аргон)



## Актуальность вопроса.

4

Вопросы энергосбережения всегда были актуальны для ОАО «НТМК».

Доля энергозатрат в себестоимости продукции комбината:  
2009 год – 9%, 2010 г. - 11%.

Рост доли энергозатрат в себестоимости связан, в первую очередь, с ростом тарифов на закупные энергоресурсы:

Электроэнергия от ООО «МЭФ» +11,8% ;

Природный газ +23,8%

(2010 г. по сравнению с 2009 г.)

### **Приоритетные направления энергосбережения:**

-снижение расхода энергоресурсов при производственных процессах;

-замещение закупных энергоресурсов собственным производством ( э/э ТЭЦ и ГУБТ, использование в качестве топлива доменного и коксового газов и т.д.);

- сокращение непроизводительных потерь энергоресурсов в процессе транспортировки и потребления.



## Актуальность вопроса.

5

Особо остро вопросы энергосбережения встали в связи со сложившейся экономической ситуацией в стране в период кризиса 2008-2009 гг.

27.11.09 вступил в силу новый ФЗ № 261 от 23.11.09 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...».

**Цель закона** – создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

**Принципы правового регулирования** в области энергосбережения и повышения энергоэффективности (ст.4 ФЗ №261):

- эффективное и рациональное использование энергоресурсов;
- поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности;
- и т.д.



## Актуальность вопроса.

**Государственное регулирование** в области энергосбережения и повышения энергоэффективности осуществляется путем установления (ст.9 ФЗ №261):

- обязанности по учету используемых энергоресурсов;
- требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;
- обязанности проведения обязательного энергетического обследования;
- требований к энергетическому паспорту;
- обязанности реализации информационных и образовательных программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- и т.д.

**Государственная поддержка** в области энергосбережения и повышения энергоэффективности может осуществляться по следующим направлениям (ст.27 ФЗ №261):

- поддержка инвестиционной деятельности (возмещение части затрат на уплату % по кредитам...);
- содействие в разработке и использовании объектов, технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность;
- поддержка программ в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- и т.д.



## Организационные мероприятия. Внедрение системы энергоменеджмента.

7

«Энергоэффективность в современной промышленности достигается сегодня большей частью не за счет внедрения новых энергосберегающих технологий, а за счет изменений в методах и способах управления.»

*Марко Маттейни, представитель ООН по промышленному развитию*

Приказом Президента ООО «ЕвразХолдинга» от 11.03.2010г. № 11 было утверждено «*Типовое Положение о системе энергоменеджмента*» и «*Типовой Регламент работы систем энергоменеджмента управляемых предприятий*».

Типовое Положение определяет типовые задачи и функции системы энергоменеджмента управляемых предприятий.

Целью Положения является установление единых принципов функционирования систем энергоменеджмента на управляемых предприятиях.

Это *рамочные документы*, которые отражают возможную модель системы энергоменеджмента и служат ориентиром для управляемых предприятий при работе над своими системами энергоменеджмента.

Четкого соответствия стандарту ISO 50001 либо какому-нибудь другому стандарту в области энергоменеджмента в данных документах нет.

В Положении определены задачи которые должны быть решены менеджментом комбината без каких-либо конкретных указаний о способах их решения, что дает достаточную свободу предприятиям в выборе средств и методов достижения поставленных целей.



## Организационные мероприятия. Внедрение системы энергоменеджмента.

8

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ *(из Типового Положения о системе энергоменеджмента)*:

1. В управляемом предприятии необходимо проводить определение энергоемкости производства продукции по сальдо входящих и исходящих потоков энергии. Следует проводить ежеквартально детальные факторные и сравнительные анализы энергоемкости с целью определения мест и причин перерасхода энергии по сравнению с современным технологическим уровнем.
2. Менеджмент управляемого предприятия обязан подготовить, согласовать и реализовывать программу развития систем учета потоков энергии, поскольку достоверное определение мест и причин перерасхода энергии без детальных систем её учета невозможно.
3. Менеджмент обязан постоянно снижать энергоемкость производства продукции, для чего в рамках бюджетной кампании следует разработать, согласовать с Обществом и включить в бюджет планируемого года целевые показатели по снижению энергоемкости.
4. Менеджмент обязан ежедневно проводить выборочный контроль ведения режимов работы оборудования, определять причины отклонений, производить ежемесячно количественную оценку упущенной выгоды от неоптимального ведения режимов работы и оказывать воздействие на лиц, ответственных за неоптимальное ведение режимов работы.





## Организационные мероприятия. Внедрение системы энергоменеджмента.

Принятие решения о внедрении на комбинате системы энергоменеджмента обусловлено потребностью в управлении производством и потреблением энергоресурсов на основе использования наилучшей мировой практики в области энергосбережения.

Преимущества Международного стандарта ISO 50001 «*Energy management systems – Requirements with guidance for use*» (Системы энергоменеджмента – Требования с руководством по использованию):

- совместимость со стандартами других систем менеджмента, разработанных ISO и пригодных для сертификации (*Система менеджмента качества ISO 9001; Система экологического менеджмента ISO 14001; Система охраны труда и пром. безопасности OHSAS 18001* );
- наличие общих элементов семейства стандартов ISO, что может значительно облегчить процесс внедрения стандарта;
- обобщение и консолидация лучших управленческих практик используемых в национальных стандартах энергоменеджмента.



## Организационные мероприятия. Внедрение системы энергоменеджмента.

Модель системы менеджмента в Международном стандарте ISO 50001



# Организационные мероприятия.

## Внедрение системы энергоменеджмента.

11

### Структура Международного стандарта ISO 50001

1. Область применения		
2. Нормативные ссылки		
3. Термины и определения		
4. Требования системы энергоменед жмента	4.1 Общие положения	
	4.2 Ответственность руководства	4.2.1 Топ-менеджмент
		4.2.2 Представитель менеджмента
	4.3 Энергополитика	
	4.4 Энергопланирование	4.4.1 Общие положения
		4.4.2 Законодательные и другие требования
		4.4.3 Энергообзор (энергоанализ)
		4.4.4 Энергобазис
		4.4.5 Индикаторы энергодеятельности (энергоперформанса)
		4.4.6 Энергоцели, энергозадачи и планы действий энергоменеджмента
	4.5 Внедрение и функционирование	4.5.1 Общие положения
		4.5.2 Компетентность, обучение и понимание
		4.5.3 Поддержание связей
		4.5.4 Документация
		4.5.6 Проектирование (дизайн)
		4.5.7 Приобретение энергосервисов, продукции, оборуд. и энергии
		4.6 Проверка
	4.6.2 Оценка выполнения законодательных требований и других требований	
	4.6.3 Внутренний аудит системы	
	4.6.4 Несоответствия, коррекция, корректир. и предупреждающие д-я	
	4.6.5 Управление записями	
4.7 Анализ со стороны руководства	4.7.1 Общие положения	
	4.7.2 Входные данные для анализа	
	4.7.3 Выходные данные для анализа	



## Организационные мероприятия. Внедрение системы энергоменеджмента.

12

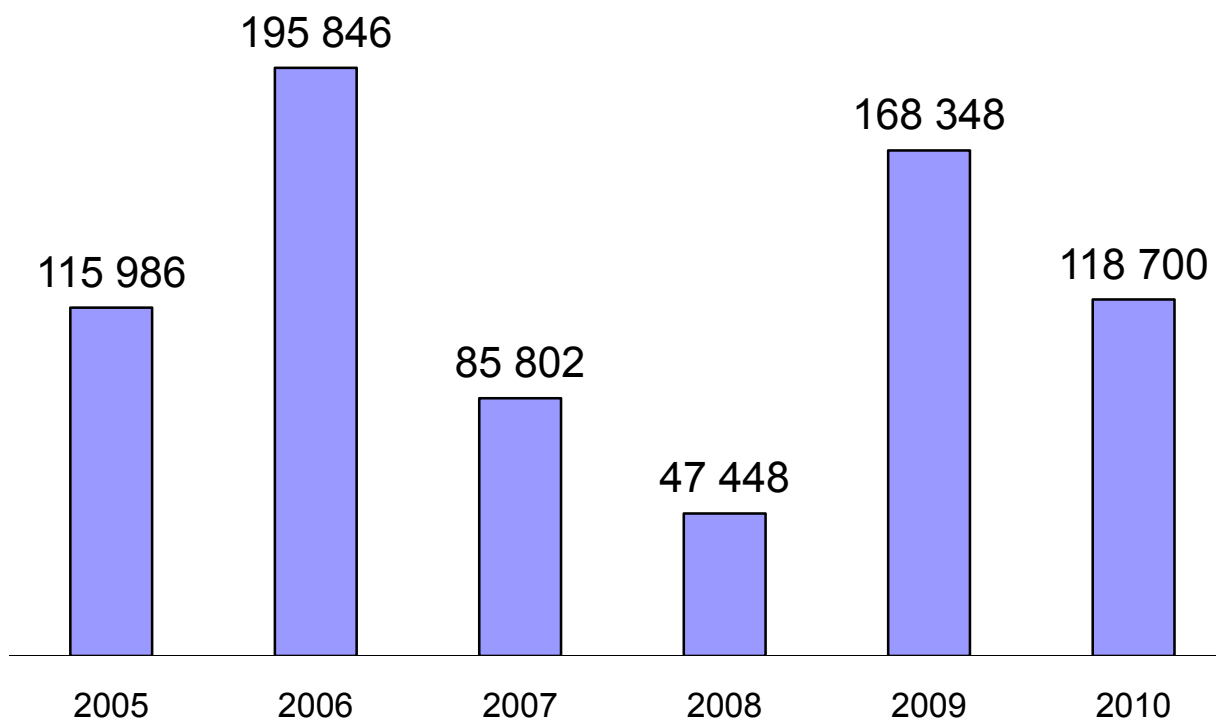
### Этапы создания системы энергоменеджмента на НТМК:

1. Анализ текущей ситуации в области энергосбережения.
2. Определение Целей.
3. Определение способов достижения Целей – направлений энергосбережения.
4. Реализация.
5. Оценка полученного результата.





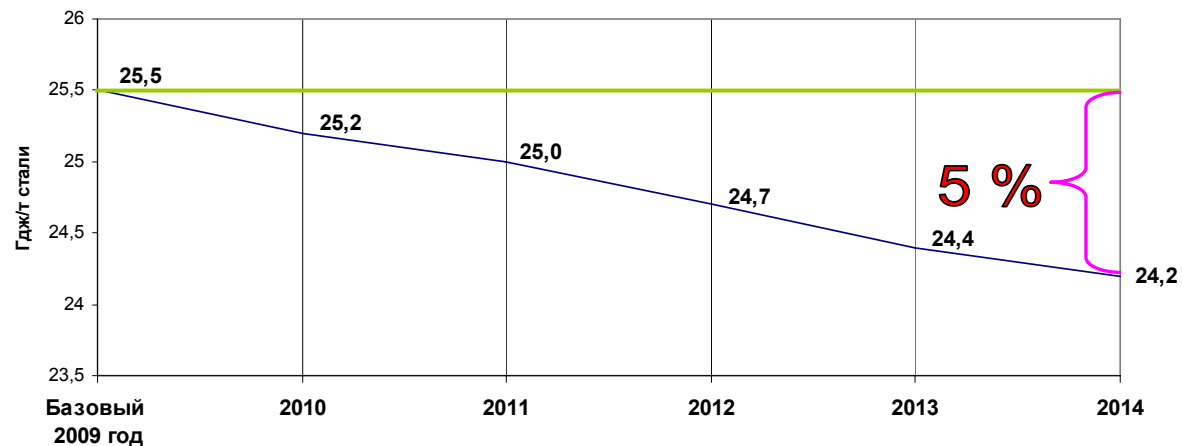
**Достижения в области энергосбережения  
на НТМК в 2005-2010 г.г.  
в денежном выражении, тыс. руб.**



□ Цель энергосбережения.

**Снижение энергоемкости товарной продукции на 5 %  
относительно базовой.**

Целевое снижение расхода первичной энергии  
(энергоемкость производства продукции)



Этапы достижения цели





## Направления энергосбережения.

15



**Организационные мероприятия.**  
**Развитие структуры, занимающейся вопросами энергосбережения.**

16



**В феврале 2011 г. в составе управления главного энергетика создана служба энергосбережения.**

**Штатная численность 22 чел.**



## Организационные мероприятия.

### Развитие структуры, занимающейся вопросами энергосбережения.

#### Основные направления деятельности службы энергосбережения.

Направление деятельности		Этапы / Мероприятия	Срок реализации	Эффект от реализации
Энергоаудит	Внешний	Подготовка к проведению обязательного энергоаудита	1 кв. 2011 г.	Соблюдение требований Ф3-261, получение объективных данных о состоянии энергохозяйства комбината, разработка инвест. программ и мероприятий по энергосбережению. Устранение "узких" мест, выявленных внешним энергоаудитом. Постоянный мониторинг состояния энергохозяйства комбината и эффективности использования энергоресурсов. Разработка инвест. программ и мероприятий по энергосбережению. Поддержание энергопаспорта в актуальном состоянии.
		Проведение обязательного энергоаудита	2-4 кв. 2011 г.	
		Получение энергопаспорта, проведение его экспертизы и регистрация	1 кв. 2012 г.	
	Внутренний	Подбор и обучение специалистов по энергоаудиту	2011-2012 гг.	
		Создание системы постоянного внутреннего энергоаудита	2013 г.	
Энергосбережение		Разработка мероприятий, комплексных программ, инвест. проектов по энергосбережению.	постоянно	Создание "копилки идей" по энергосбережению. Обоснование и внедрение наиболее перспективных мероприятий. Реальное снижение энергозатрат предприятия.
		Оценка фактического эффекта от энергосбережения	постоянно	
		Разработка системы мотивации по энергосбережению.	3 кв. 2011 г. - 3 кв. 2012 г.	



## Организационные мероприятия.

18

### Развитие структуры, занимающейся вопросами энергосбережения.

#### Основные направления деятельности службы энергосбережения.

Направление деятельности	Этапы / Мероприятия	Срок реализации	Эффект от реализации
Снижение энергоемкости	Ретроспективный расчет и анализ энергоемкости за 2008-2010 гг (по месяцам)	1 кв. 2011 г.	Реальное снижение энергозатрат в целом по предприятию. Определение потенциала энергосбережения. Проведение анализа влияния изменения технологии, оборудования, загрузки производственных мощностей и т.д. на энергоемкость.
	Проведение ежемесячного расчета и анализа энергоемкости (комбинат/подразделения)	постоянно, начиная со 2 кв. 2011 г.	
	Определение целевого показателя по ежегодному снижению энергоемкости	постоянно, начиная со 2 кв. 2011 г.	
	Разработка мероприятий по оптимизации величины энергоемкости.	постоянно, начиная со 2 кв. 2011 г.	
	Бенчмаркинг родственных предприятий.	постоянно, начиная со 2 кв. 2011 г.	
Учет	Введение единых стандартов учета ТЭР на комбинате (Положение по учету, методики и т.д.)	2-3 кв. 2011 г.	Приведение учета энергоресурсов в соответствие с требованиями НТД РФ. Предупреждение потенциальных замечаний аудиторов. Исключение влияния "человеческого" фактора на учет и распределение энергоресурсов по подразделениям.
	Разработка и утверждение схем учета и распределения энергоресурсов по подразделениям комбината.	2-3 кв. 2011 г.	
	Разработка программ автоматизации энергоучета.	2-3 кв. 2011 г.	
	Развитие и актуализация "Мониторинга энергоресурсов"	1-2 кв. 2011 г.	
	Формализация и автоматизация процесса подготовки отчетов о потреблении энергоресурсов подразделениями комбината.	4 кв. 2011 г.	

## Организационные мероприятия.

### Развитие структуры, занимающейся вопросами энергосбережения.

#### Основные направления деятельности службы энергосбережения.

Направление деятельности	Этапы / Мероприятия	Срок реализации	Эффект от реализации
Планирование	Введение единых стандартов планирования ТЭР на комбинате (Положение, методики и т.д.)	2-3 кв. 2011 г.	Формализация и оптимизация процесса планирования ТЭР.
	Создание единой системы планирования и нормирования ТЭР	4 кв. 2011 г.	
	Автоматизация процесса расчета энергобалансов.	4 кв. 2011 г.	
Работа на ОПЭ	Разработка системы почасового планирования электропотребления.	1 кв. 2011 г.	Сокращение оплаты за электроэнергию.
	Разработка системы почасового учета электропотребления (оперативный/коммерческий).	1 кв. 2011 г.	
	Разработка системы регулирования почасового электропотребления.	2 кв. 2011 г.	
	Разработка системы мотивации на сокращение отклонений на РСВ/БР	2-3 кв. 2011 г.	
	Доработка СДП	2-3 кв. 2011 г.	

## **Организационные мероприятия.** **Обучение персонала.**

### **Цели обучения:**

- понимание энергополитики компании и реализуемых программ энергоменеджмента;
- знание целей и задач комбината в области энергоменеджмента;
- понимание значимости деятельности каждого работника для достижения поставленных целей в области энергосбережения;
- приобретение базовых знаний в области энергосбережения;
- получение практических навыков внедрения энергосберегающих технологий на каждом рабочем месте.

## **Организационные мероприятия.** **Обучение персонала.**

### **Организация обучения по энергосбережению:**

#### **1. Семинары по энергосбережению.**

Проводятся ежегодно, продолжительность обучения 24 часа.

Обучено всего:

- в 2008 году – 14 человек.
- в 2009 году – 11 человек.
- в 2010 году – 124 человека

#### **2. Программа обучения мастеров и бригадиров.**

В программу включены основные вопросы энергосбережения.

	2008 г.	2009 г.	2010 г.
мастера	16 чел.	52 чел.	95 чел.
резерв мастеров	74 чел.	138 чел.	158 чел.
бригадиры	86 чел.	152 чел.	175 чел.

#### **3. Целевое обучение.**

Обучение проводится специалистами кафедры «Энергосбережение» УГТУ-УПИ.

Продолжительность обучения 72 часа.

I этап – обучение топ-менеджеров

февраль 2010 г.

II этап – обучение нач. цехов/энергоменеджеров

ноябрь 2010 г.

**В 2010 г. курс «Энергосбережение. Управление энергоэффективностью» прослушали более 400 работников НТМК.**



## Организационные мероприятия. Мотивация.

22

### Реализовано

Утверждено и введено в действие Приказом Управляющего директора НТМК от 31.12.2009 г. №775 Положение «О мотивации работников ОАО «НТМК» на разработку и последующую реализацию операционных улучшений».

### Предлагается к реализации

#### Дирекция энергетики ЕАХ

Менеджмент предприятия обязан проводить оценку деятельности персонала предприятия по снижению энергоемкости производства продукции и определять величину материального стимулирования.

Доля материального стимулирования должна соответствовать доле ТЭР в структуре себестоимости продукции.



## Организационные мероприятия. Мотивация.

23

### Предлагается к реализации

#### Служба энергосбережения

Предлагается разработать и ввести в действие «Положение о материальном стимулировании работников ОАО «НТМК» за экономию энергоресурсов», позволяющее оценивать и мотивировать деятельность персонала комбината по экономии каждого вида энергоресурсов.

В первую очередь необходимо разработать методы мотивации и оценки экономии электроэнергии и природного газа, как наиболее затратных закупных энергоресурсов.

При разработке Положения необходимо учитывать наличие приборного учета расхода энергоресурса, разработанной программы мероприятий по экономии энергоресурса, результаты выполнения удельных норм и лимитов расхода энергоресурса.

По мере развития систем технического учета энергоресурсов Положение должно совершенствоваться и охватить все потребляемые энергоресурсы.

## **Организационные мероприятия.** **Подготовка к проведению энергоаудита.**

Согласно ст.16 ФЗ № 261 от 23.11.2009 г. комбинат обязан организовать и провести энергетическое обследование до 31 декабря 2012 г., а также проводить последующие энергетические обследования не реже, чем 1 раз в 5 лет.

### **Основные цели энергетического обследования (ст.15 п.2 ФЗ № 261) :**

- получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- определение показателей энергетической эффективности;
- определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- разработка мероприятий по энергосбережению, повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.



## **Организационные мероприятия.** **Подготовка к проведению энергоаудита.**

По результатам энергообследования составляется **энергетический паспорт** предприятия (ст.15 п.7 ФЗ № 261), содержащий информацию:

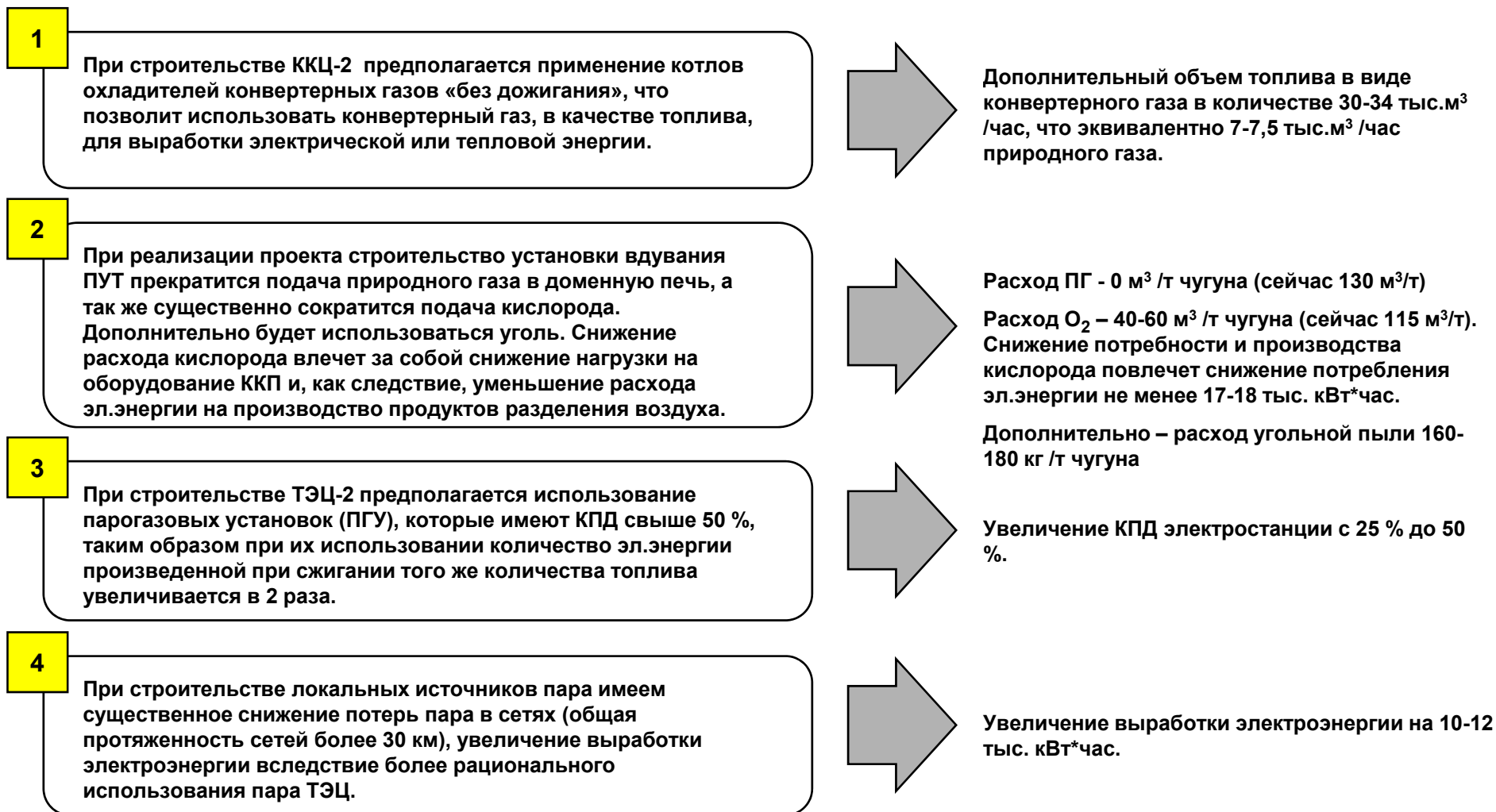
- об оснащенности приборами учета энергоресурсов;
- об объеме используемых энергоресурсов (в динамике);
- о показателях энергетической эффективности;
- о величине потерь энергоресурсов;
- о потенциале энергосбережения и т.д.

Для успешного проведения энергообследования необходимо провести соответствующую подготовку по каждому подразделению комбината:

- определить состав, режимы работы, технико-экономические характеристики энергопотребляющего оборудования и коммуникаций;
- определить расчетную схему учета каждого энергоресурса;
- составить балансы выработки/потребления энергоресурсов по каждому подразделению комбината;
- определить приоритетные направления / «узкие» места для проведения детального энергоаудита.

# Технические мероприятия.

## Повышение энергоэффективности производства.





## Технические мероприятия.

### Техническое перевооружение.

27

В долгосрочной программе развития НТМК предусмотрено строительство ряда крупных объектов ( новая доменная печь, конверторный цех №2, дополнительные мощности по производству кокса, новое кислородно-компрессорное производство, ТЭЦ-2 и т.д.) при проектировании которых особое внимание будет уделяться достижению максимально эффективного использования энергетических ресурсов, используемых в технологическом процессе подразделения. Необходимо чтобы каждый проект, предложенный к реализации, проходил экспертизу на предмет соответствия современным требованиям энергоэффективности.

#### ○ **Строительство кислородно-конвертерного цеха № 2.**

Так же в проекте строительства ККЦ-2 предусмотрено применение сухой газоочистки, что позволит отказаться от сооружения грязного оборотного цикла, снизить потребление электрической энергии и подпиточной воды.

#### ○ **Строительство новой коксовой батареи.**

При сооружении дополнительных мощностей по производству кокса прорабатывается вопрос использования доменного газа для обогрева батареи в процессе коксования, освободившийся при реализации этого решения коксовый газ предполагается использовать в качестве топлива при производстве электрической энергии.

#### ○ **Строительство нового кислородно-компрессорного производства (ККП).**

При строительстве нового ККП будут использованы новые высокоэкономичные агрегаты производства фирмы Pгохаig, что позволит сократить потребление электроэнергии на 30 % при сохранении необходимых объемов производства продуктов разделения воздуха. В настоящий момент ККП потребляет до 40 % электрической энергии от общего потребления комбината.

## □ Технические мероприятия. Программа установки приборов.

Чтобы иметь информацию:

- сколько и где мы расходует энергоресурсов;
- эффективно ли мы их используем;
- что можно сделать чтобы более эффективно использовать энергоресурсы;
- и, наконец, чтобы знать результаты нашей работы по энергосбережению

нам необходимы приборы учета энергоресурсов:

Приборы коммерческого (внешнего) учета, по которым осуществляется расчет за потребленные и реализованные энергоресурсы.

Приборы внутреннего (технического) учета энергоресурсов

В настоящее время на комбинате ведется работа по нескольким направлениям:

- Непосредственная установка приборов учета
- Внедрение автоматизированной системы управления энергетическим хозяйством ОАО «НТМК – геоинформационной системы (ГИС “ZULU”).

ГИС “ZULU” это специализированное программное обеспечение, объединяющее картографическое и табличное представление данных, а также программно-расчётные комплексы.

## Заключение.

Достижение значимого эффекта от энергосбережения возможно при условии реализации не только технических решений, но и применении более совершенного механизма управления энергосбережением – **системы энергетического менеджмента.**

Страны, внедрившие у себя стандарты в области системы энергоменеджмента, добились устойчивой экономии до 20% потребления энергоресурсов в промышленности.

Позитивный опыт применения энергоменеджмента и потребность придания работе по энергосбережению системности и комплексности неизбежно ведут к внедрению системы энергоменеджмента в соответствии со стандартом.

### **Эффекты от внедрения системы энергоменеджмента:**

*Экономический* – повышение конкурентоспособности предприятия за счет снижения себестоимости продукции;

*Корпоративный* – укрепление корпоративной культуры предприятия за счет вовлечения работников всех уровней в процесс энергосбережения, единение коллектива для достижения общей цели;

*Имиджевый* – создание имиджа успешной, прогрессивной и перспективной компании.