

# Специфические вопросы по твердым видам ископаемого топлива и произведенным газам. единицы измерения и переводные коэффициенты

Мадина Абдикаримова, руководитель Управления статистики энергетики БНС АСПР РК

# СОДЕРЖАНИЕ

---

**Определение группы «Уголь»: твердые  
виды ископаемого топлива и синтез-  
газы**

---

---

**Теплотворная способность по видам  
топлива и по видам деятельности**

---

---

**Перевод единиц измерения и ввод  
данных**

---

---

**Контроль качества**

---

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ «УГОЛЬ» - 3 ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ

Определения основаны на теплотворной способности и физико-химической форме





<b>ПЕРВИЧНЫЕ УГОЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ</b> <i>Ископаемое топливо, состоит из обугленного растительного вещества, обычно, внешне выглядит как камень черного или коричневого цвета</i>	Антрацит Коксующиеся угли Прочие битуминозные угли Полубитуминозные угли Лигнит («Бурый уголь») Торф Горючий сланец	ТВЕРДЫЕ ВИДЫ ИСКОПАЕМОГО ТОПЛИВА
<b>ПРОИЗВОДНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА</b> <i>Твердые виды топлива и газы, произведенные при переработке и преобразовании углей</i>	Каменноугольные брикеты Доменный кокс Газовый кокс Угольная смола ( <i>жидкость!</i> ) Брикетируемое топливо	
<b>ПРОИЗВОДНЫЕ И ПРОИЗВДЕННЫЕ ПРОДУКТЫ</b> <i>Виды топлива, произведенные при различных промышленных процессах в газообразной форме</i>	Торфяные газы Заводской газ Коксовый газ Доменный газ	СИНТЕЗ-ГАЗЫ





# КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЯ: ПЕРВИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

Классификация **первичных продуктов переработки угля** по физическим и химическим характеристикам (например: по теплотворной способности и среднему вероятностному значению отражательной способности витринита).

 Каменный уголь	 Коксующийся уголь	Металлургический уголь
	 Антрацит	
 Бурый уголь	 Прочие битуминозные угли	Энергетический уголь
	 Полубитуминозный уголь	
	 Лигнит	
	Торф	
	Горючие сланцы и битуминозные пески	

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРОДУКТОВ УГЛЯ

## Антрацит



Высокосортный каменный уголь с высшей теплотворной способностью (на влажной беззольной основе), превышающей или равной 24 МДж/кг и средним вероятностным значением отражательной способности витринита, превышающим или равным 2,0%. Он преимущественно используется для получения тепла промышленностью и домохозяйствами.

## Битуминозный уголь



Среднесортный каменный уголь с высшей теплотворной способностью (на влажной беззольной основе) не менее 24 МДж/кг и средним вероятностным значением отражательной способности витринита менее 2,0% или с высшей теплотворной способностью (на влажной беззольной основе) менее 24 МДж/кг и средним вероятностным значением отражательной способности витринита, превышающим или равным 0,6%.

## Коксующийся уголь



Битуминозный уголь, который может быть использован для производства кокса, способный выдерживать вес шихты доменной печи.

## Прочие битуминозные угли



Эта подгруппа включает битуминозные угли, которые не входят в коксующийся уголь. Примечание: Иногда употребляют название энергетический уголь.





# ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРОДУКТОВ УГЛЯ

Бурый уголь



Уголь с высшей теплотворной способностью (на влажной беззольной основе) менее 24 МДж/кг и средним вероятностным значением отражательной способности витринита менее 0,6%.

Примечание: Бурый уголь состоит из полубитуминозного угля и лигнита.

Полубитуминозный уголь



Бурый уголь с высшей теплотворной способностью (на влажной беззольной основе), равной или превышающей 20 МДж/кг, но меньшей 24 МДж/кг.

Лигнит



Бурый уголь с высшей теплотворной способностью (на влажной беззольной основе) менее 20 МДж/кг.



# КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЯ: ВТОРИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

## Вторичные продукты переработки угля:

Этот подраздел включает продукты, полученные прямо или опосредованно из угля различных типов в результате процессов карбонизации или пиролиза, путем агрегатирования измельченного угля или посредством химических реакций с окислителями, включая воду.





# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

## Продукты переработки угля



Этот подраздел включает продукты, полученные прямо или опосредованно из угля различных типов в результате процессов карбонизации или пиролиза, путем агрегатирования измельченного угля или посредством химических реакций с окислителями, включая воду.

## Каменноугольный кокс



Эта группа включает твердый пористый неплавкий материал, остающийся после карбонизации некоторых видов угля. Примечание: Различные виды кокса определяются в зависимости от вида карбонизированного угля и условий его карбонизации или использования кокса: кокс из коксовых печей, газовый кокс, коксовая мелочь и полукокс.

## Кокс из коксовых печей



Твердый продукт, полученный путем карбонизации коксующихся углей при высокой температуре. Примечание: Кокс из коксовых печей имеет малое содержание влаги и летучих веществ, а также механическую прочность, позволяющую выдерживать вес шихты доменной печи. Используется преимущественно в металлургии и служит источником тепла и химическим реагентом.

## Газовый кокс



Побочный продукт карбонизации битуминозного угля при производстве заводского газа. Примечание: Газовый кокс используется преимущественно для отопления.





# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

**Брикетированное  
топливо**



Композитное топливо, которое производится путем формования мелочи каменного угля в брикеты с добавлением вяжущих веществ. Примечание: Иногда его называют каменноугольными брикетами.

**Брикетированный  
бурый уголь (ББУ)**



Композитное топливо, изготовленное из бурого угля путем формования в брикеты под высоким давлением, с добавлением или без добавления связующих веществ. Примечание: Может быть использован полубитуминозный уголь или лигнит, включая высушенную лигнитную мелочь и лигнитную пыль.

**Каменноугольная  
смола**



Жидкий побочный продукт карбонизации угля в коксовых печах. Примечание: Каменноугольная смола может быть разделена путем перегонки на несколько жидких продуктов, которые можно применять для фармацевтических целей или для защиты древесины.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ: ГАЗЫ

**Коксовый газ**



Газ, образующийся в коксовых печах при производстве кокса.

**Заводской газ**



Эта группа включает газы, полученные на газовых заводах путем карбонизации или газификации углеродосодержащих материалов ископаемого происхождения или из биомассы. Эти газы включают: а) газы, полученные путем карбонизации или газификации угля, кокса, биомассы или отходов; б) синтетический газ (газ с высоким содержанием метана), производимый из синтез-газа. Синтез-газ — это смесь в основном водорода и монооксида углерода, полученная путем крекинга углеводородов.

**Попутные  
технологические  
газы**



Горючие газы из твердых углеродосодержащих веществ, уловленные в результате технологических и химических процессов, основной целью которых не является производство топлива. Попутные технологические газы также называют сбросными или отходящими газами.

**Доменный газ**



Побочный газ при работе доменной печи, состоящий в основном из азота, диоксида углерода и монооксида углерода. Причиной его теплотворной способности является в основном монооксид углерода, который образуется при частичном сгорании кокса и других углеродосодержащих продуктов в доменной печи.





# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧИХ ТВЕРДЫХ ИСКОПАЕМЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

Торф



Твердое вещество, сформировавшееся путем частичного разложения мертвой растительности в условиях высокой влажности и ограниченного доступа воздуха (начальный этап обугливания). Для использования в качестве топлива он представлен в двух видах: кусковой торф и измельченный торф. Торф не считается возобновляемым ресурсом из-за длительного периода регенерации.

Торфопродукты



Этот подраздел включает такие продукты, как торфяные брикеты, полученные прямо или опосредованно из кускового или измельченного торфа.

Торфяные  
брикеты



Топливо, представляющее собой небольшие блоки высушенного сильно сжатого торфа, изготовленные без связующих веществ. Примечание: Используется преимущественно как топливо для домохозяйств.

Горючие сланцы /  
битуминозные  
пески



Осадочная порода, которая содержит органические вещества в виде керогена. Кероген — это воскообразный богатый углеводородами материал, рассматриваемый как прекурсор нефти. Горючие сланцы можно сжигать непосредственно или обрабатывать нагреванием для извлечения сланцевой нефти. Хотя горючие сланцы классифицируются здесь, нефть, извлеченная из горючих сланцев и битуминозных песков, включена в категорию «Прочие углеводороды».



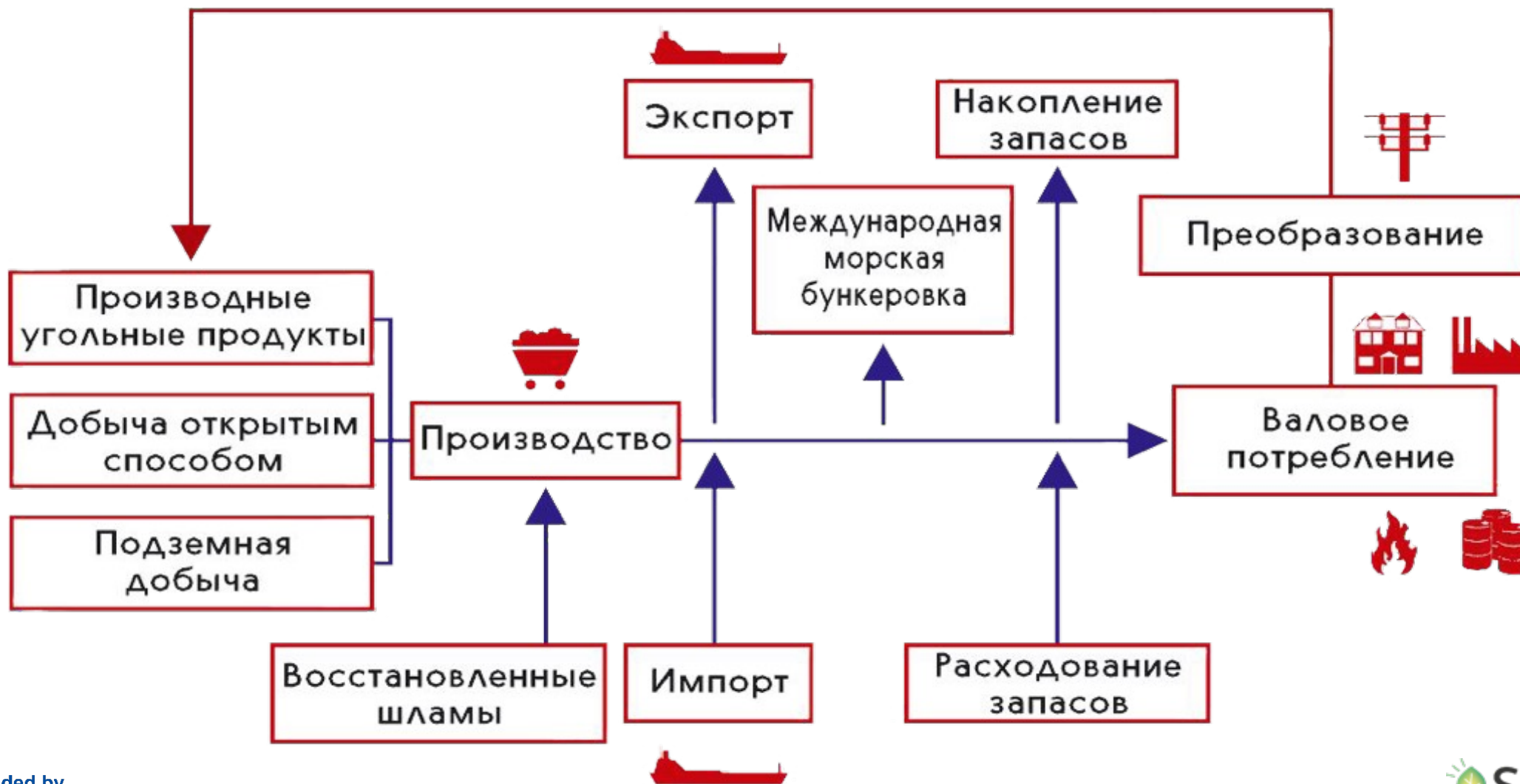
# СОСТАВЛЕНИЕ/ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ПО УГЛЮ

На приведенной ниже диаграмме показан упрощенный поток угля от добычи до конечного потребления.





# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ «УГОЛЬ»



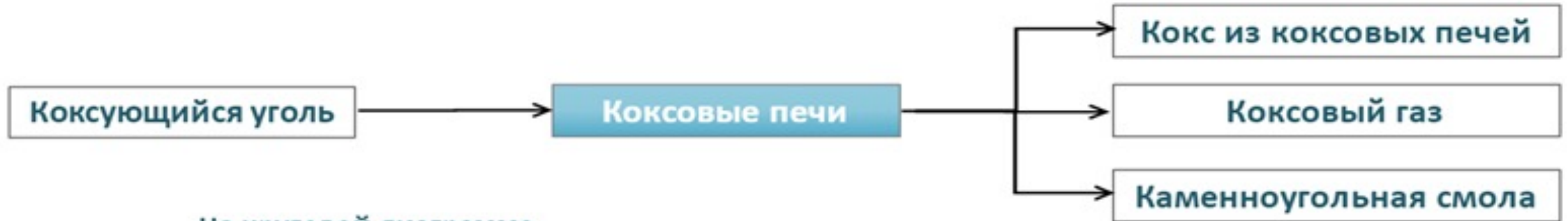
# ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УГЛЯ

- Брикетированное топливо: производится из мелочи каменного угля с добавлением вяжущих веществ.
- ББУ или Брикетированный бурый уголь: изготовлен из бурого угля, с добавлением или без добавления связующих веществ.
- Заводы по сжижению угля используют уголь для производства жидкого топлива (дизельное топливо, нефтя и т.д.).
  - Производство жидких видов топлива должно быть указано как «прочие углеводороды» под нефтью.
- Торфопродукты: продукты, как торфяные брикеты, полученные прямо или опосредованно из торфа.





# ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УГЛЯ: КОКСОВЫЕ ПЕЧИ



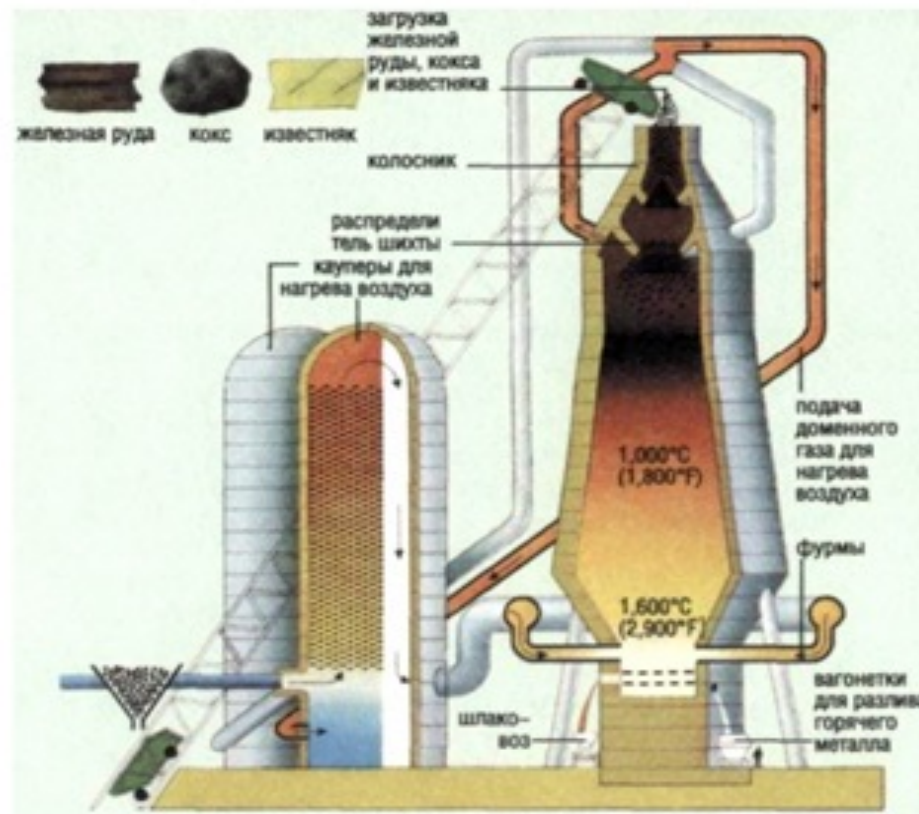
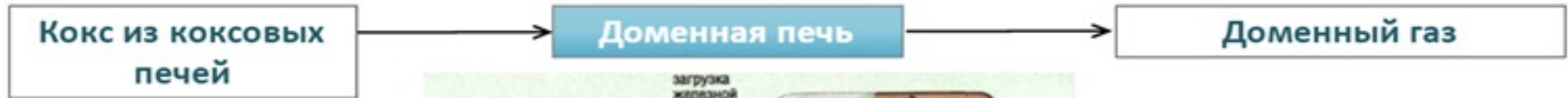
На круговой диаграмме представлены типичные массовые выходы в коксовой печи.



В коксовой печи коксующийся уголь нагревают при высокой температуре в бескислородной атмосфере. Таким образом, коксующийся уголь превращается в другой продукт переработки угля, называемый коксом из коксовых печей. В этом процессе также выделяются некоторые побочные продукты, такие как коксовый газ и каменноугольная смола.

# ПРОЦЕССЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УГЛЯ: ДОМЕННЫЕ ПЕЧИ

В доменных печах происходит следующее преобразование:





# СБОР ДАННЫХ ПО УГЛЮ

## Промывка угля:

- удаляет золу и примеси;
  - улучшает качество и цену;
  - снижает выбросы.
- Промывка угля может существенно повлиять как на физическое количество имеющегося угля, так и на его теплотворную способность.
  - Поэтому очень важно знать, когда измеряется количество угля и его НТС.
  - Измерение этих значений непосредственно перед тем, как количество угля поступает в процесс преобразования, имеет важное значение, поскольку только тогда можно точно рассчитать эффективность процесса преобразования.



# ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

## Уголь и торф

Каменный уголь (CL)  
Антрацит (AT)  
Коксующийся уголь (CC)  
Прочие битуминозные угли (OB)  
Бурый уголь (LB)  
Полубитуминозный уголь (SB)  
Лигнит (LN)  
Торф (PT)  
Горючие сланцы/ битуминозные пески (OS)  
Кокс из коксовых печей (OK)  
Газовый кокс (GK)  
Брикетированное топливо (BC)  
Брикетированный бурый уголь (ББУ)  
Торфопродукты (BP)  
Каменноугольная смола (CT)  
Прочие продукты переработки угля (CP)

**Тонны, тыс.**

## Искусственные горючие газы

Заводской газ (GG)  
Коксовый газ (OG)  
Доменный газ (BG)  
Прочие попутные  
технологические газы (BO)

**Тераджоули**

Данные для заводского газа, коксового газа, доменного газа и прочих попутных технологических газов следует сообщать в ТДж на основе высшей теплотворной способности (ВТС).



Funded by  
the European Union



# УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТВОРНАЯ СПОСОБНОСТЬ КДЖ/М<sup>3</sup>

## Типичные значение теплотворной способности

- Перевод Исходя из валовой теплотворной способности
  - Удельная теплотворная способность кДж/м<sup>3</sup>
  - Расчет средних значений
- Типовое соотношение валовой и чистой теплотворной способности:
  - Большинство твердых видов топлива: ВТС = 1.05 ЧТС
  - Доменный кокс, доменный газ, прочие регенерированные газы: ВТС = ЧТС
  - Заводской газ, коксовый газ: ЧТС = 0.9 ВТС

Теплотворная способность	MJ/tonne
Каменноугольная смола	30000 - 44000
Коксующийся уголь	25000 - 33000
Каменноугольные брикеты	25000 - 32000
Доменный кокс	24000 - 32000
Коксовый газ	24000 - 32000
Антрацит	22000 - 29000
Прочие битуминозные угли	22000 - 29000
Полубитуминозные угли	16000 - 24000
Брикетируемое топливо	15000 - 21000
Лигнит	5000 - 18000
Торфяные продукты	8000 - 14000
Торф	7000 - 13000
Горючие сланцы	2500 - 12000

# СБОР ДАННЫХ ПО УГЛЮ

Теплотворная способность продуктов переработки угля может различаться для разных потоков, таких как:

- Производство
- Импорт
- Экспорт

Внутреннее предложение

*Статистическое расхождение на основе энергии*

- Используется в коксовых печах
- Используется в доменных печах
- Используется на заводах-производителях энергии по основному виду деятельности
- Используется в промышленности
- Для других целей

Общая потребность





# СБОР ДАННЫХ ПО УГЛЮ – ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИЛИ СОБСТВЕННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ



# ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ





# ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

## Ожидаемые значения

- Электростанции:
  - 10 – 50% в зависимости от топлива и основного вида деятельности/ для собственных нужд
- ➤ Антрацит:
  - 30 – 40%
- ТЭЦ:
  - 30 – 80%
- Отопительные котельные:
  - 40 – 100%
- Доменные печи:
  - 35 – 45%
- Коксовые печи:
  - 67 – 100% (Кокс из коксовых печей + Каменноугольная смола + Коксовый газ)
- Углебрикетные фабрики:
  - 90 – 100%
- ББУ:
  - 85 – 100%
- Газоперерабатывающие заводы:
  - 67 – 100% (Заводской газ + Газовый кокс)



# ВЫВОД

- Уголь по-прежнему играет важную роль в экономике некоторых стран, например: в производстве электроэнергии или в промышленных процессах.
- Различия между преобразованием и собственным потреблением (по отраслям – преимущественно металлургическим) важны:
  - Для того, чтобы оценить эффективность процесса, что, в свою очередь, может быть использовано в качестве проверки качества данных.
  - Поскольку показатели, основанные на конечном потреблении энергии (Например: ЦУР 7.2.1), чувствительны к искажению данных.
- Важна оценка национального значения (а также специфические для данного потока значения) теплотворной способности (вместо использования теплотворной способности (ТС) по умолчанию):
  - для построения точных балансов и индикаторов;
  - для точной оценки эффективности.



ВОПРОСЫ?

[ma.abdikaarimova@aspire.gov.kz](mailto:ma.abdikaarimova@aspire.gov.kz)



Funded by  
the European Union