



Uhde



**ThyssenKrupp Uhde (Германия)**

**Федеральное государственное унитарное  
предприятие**

**«Восточный научно-исследовательский  
углехимический институт»  
ФГУП «В У Х И Н» (Россия)**

**Презентация технологии коксования  
«Heat-Recovery»**

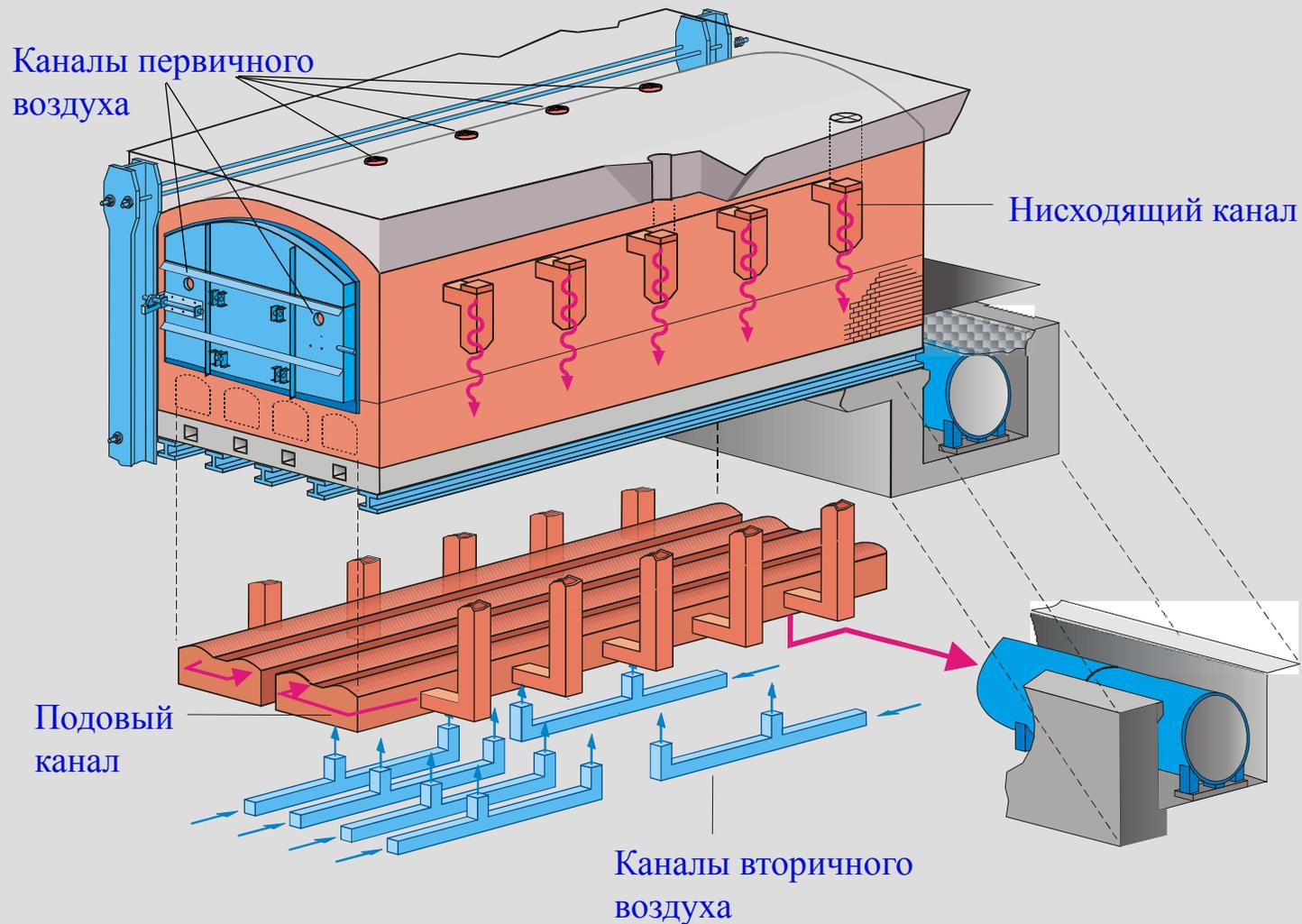
## Сущность системы «Heat-Recovery»

Коксование осуществляется за счет тепла, получаемого при сжигании всех выделяющихся парогазовых продуктов разложения угля, путем подачи воздуха в пространство над слоем коксуемой загрузки и передачи нагретых газов в специальные каналы, расположенные под подом печной камеры. Благодаря такой системе достигается оптимальный уровень обогрева угольной загрузки печи и создаются условия для производства кокса повышенной прочности в горячем и холодном состоянии.

Горячие продукты горения затем направляются в котел-утилизатор для производства пара, который в свою очередь, направляется в турбину для производства электроэнергии.



# Система обогревающих подовых каналов печи типа «Heat-Recovery» (в разборе)

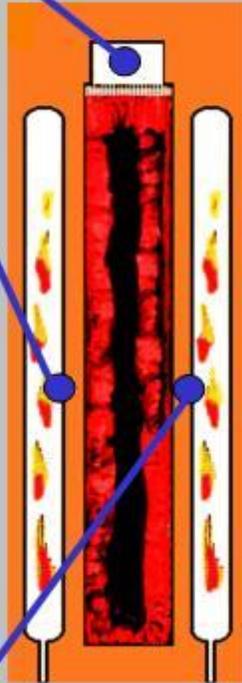


# Обогрев коксовых печей

Традиционные коксовые печи (с улавливанием)

Положительное давление

Непрямой нагрев сбоку

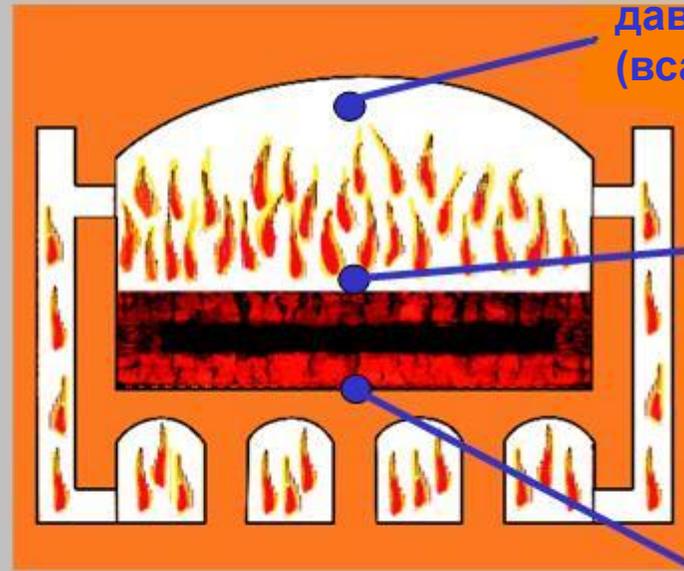


Печь типа «Heat-Recovery»

Отрицательное давление (всасывание)

Прямой нагрев сверху

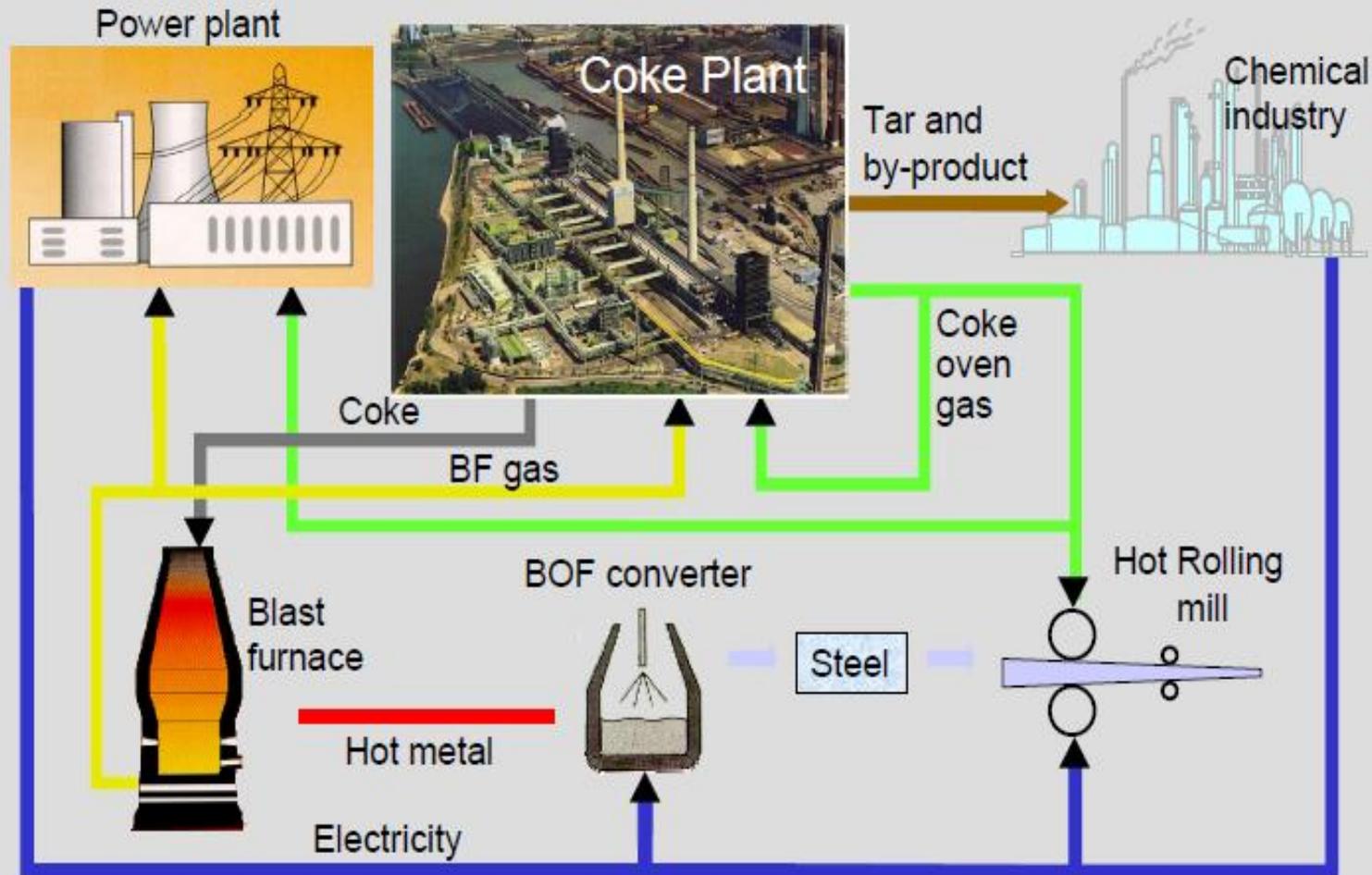
Непрямой нагрев снизу



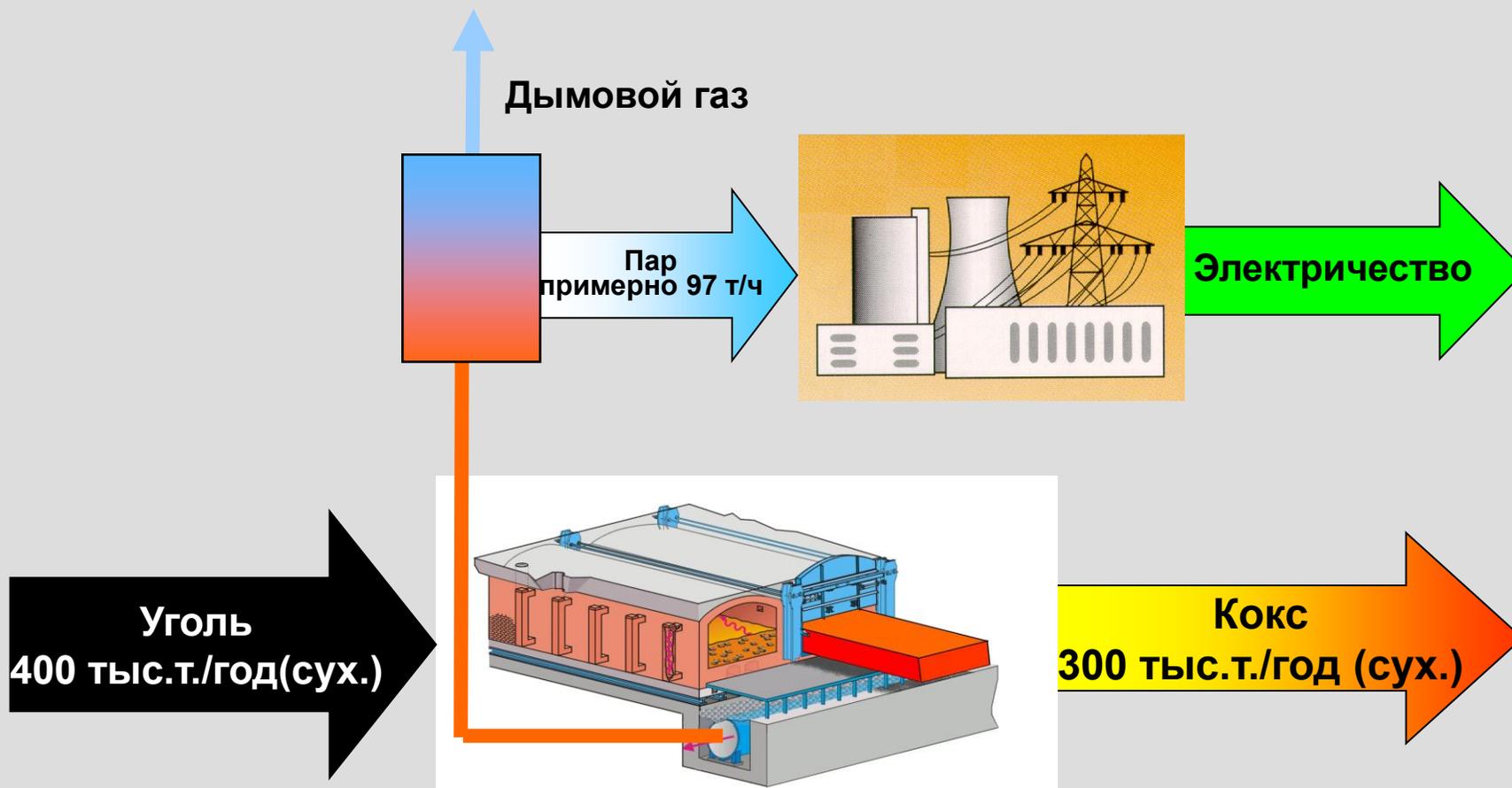
## Особенности технологии «Heat-Recovery»

- Завод по технологии HR производит только два целевых продукта: высококачественный кокс и энергоноситель.
- Химические цеха на заводе по технологии HR отсутствуют.
- В настоящее время кокс в России в основном получают в классических коксовых печах с объёмом камер от 21,6 до 41,6 м<sup>3</sup>, высотой от 4 до 7 м и шириной от 410 до 500 мм. Тогда как объем камеры коксования в печах типа HR составляет ~50 м<sup>3</sup>, при высоте 4,9 м, ширине 3,8 м и длине 15,6 м.
- Применение эффективной технологии уплотнения угольной шихты, позволяющее работать в широком диапазоне качества исходной шихты.
- Выбросы из коксовых печей отсутствуют благодаря работе печей под разряжением и боковой загрузке трамбованного угольного пирога с минимальным открытием двери печи.

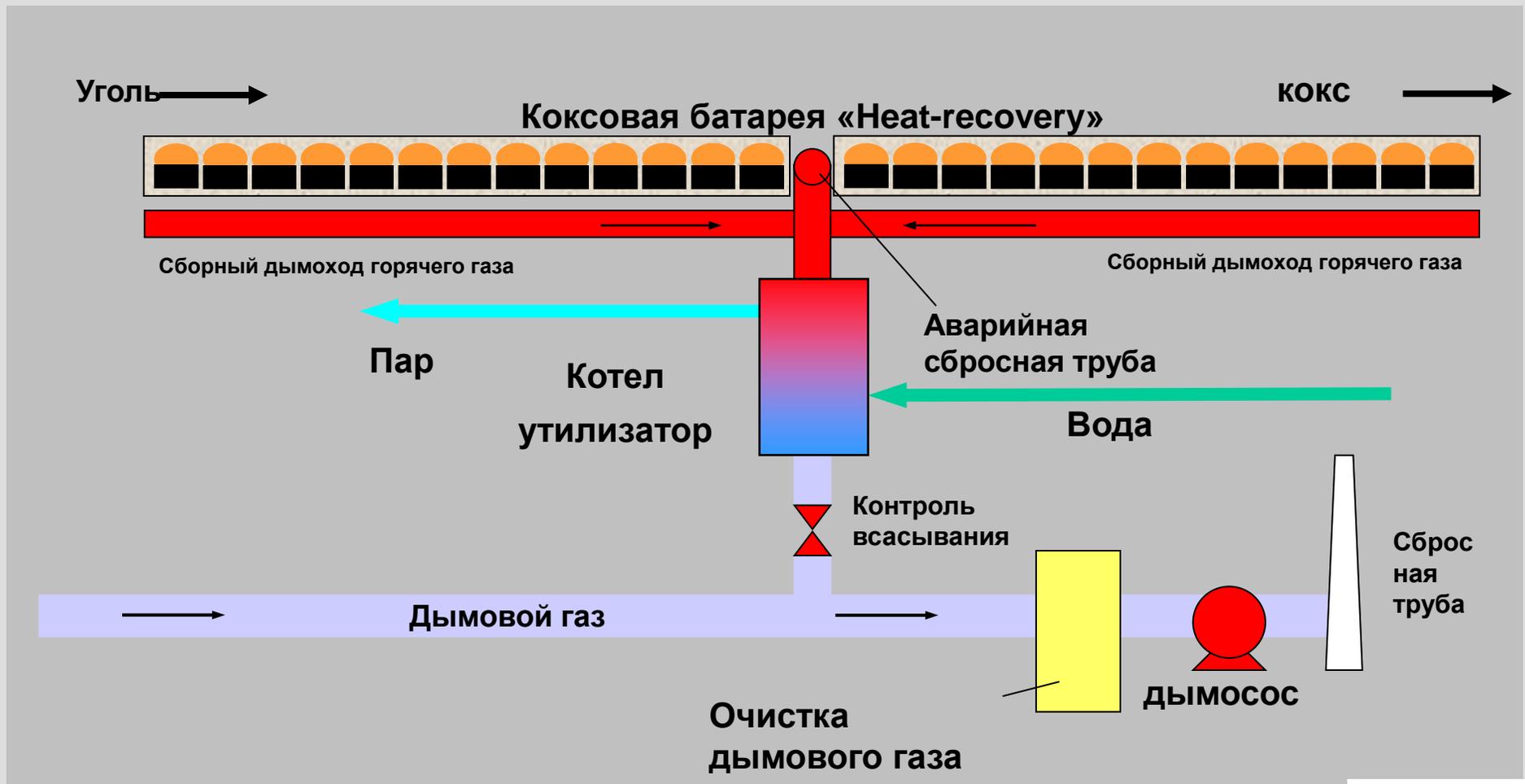
# Типичный завод по традиционной технологии коксования



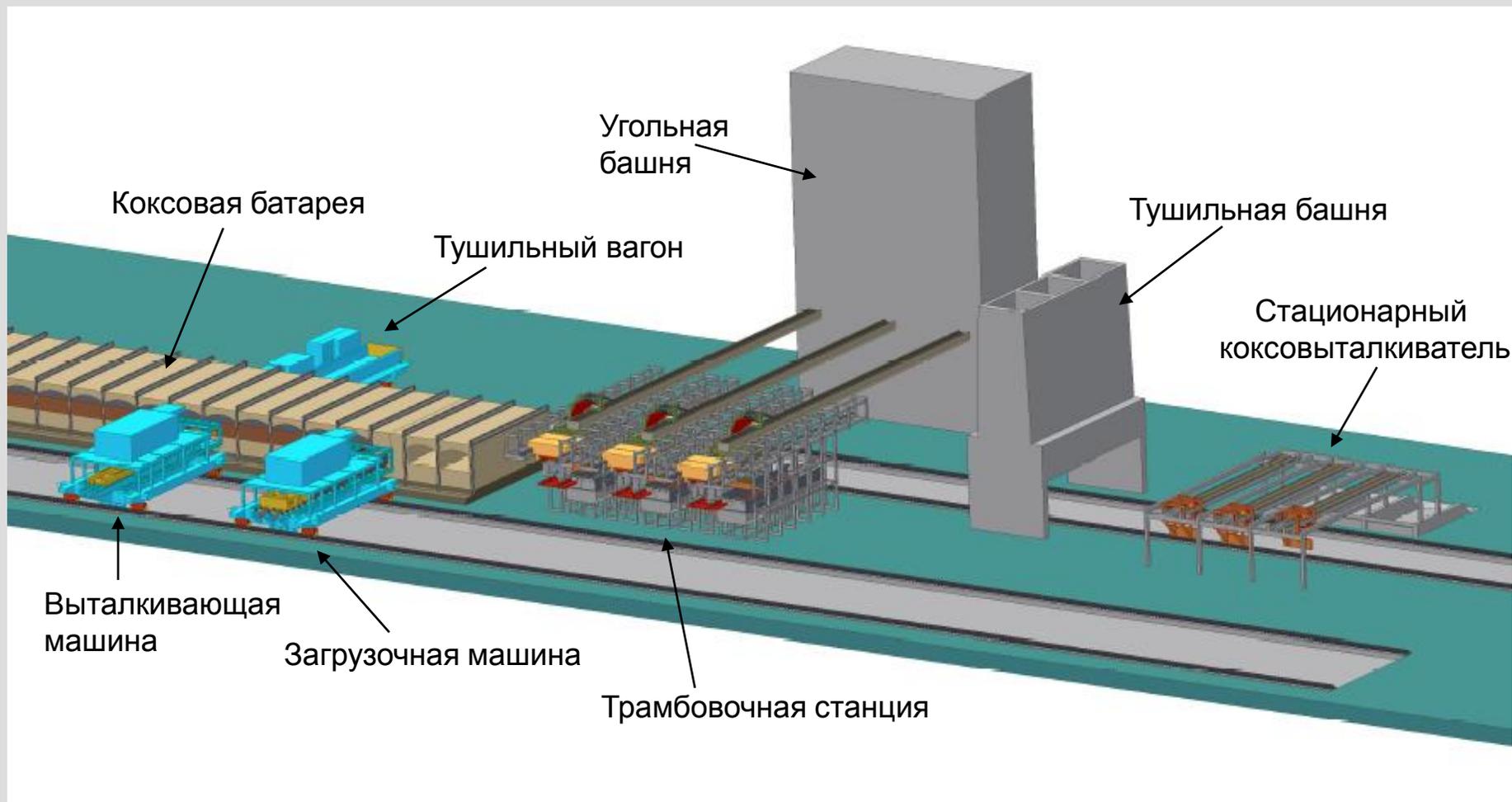
# Типичный завод по технологии «Heat-Recovery»



# Схема завода по технологии «Heat-Recovery» Одна батарея из двух блоков

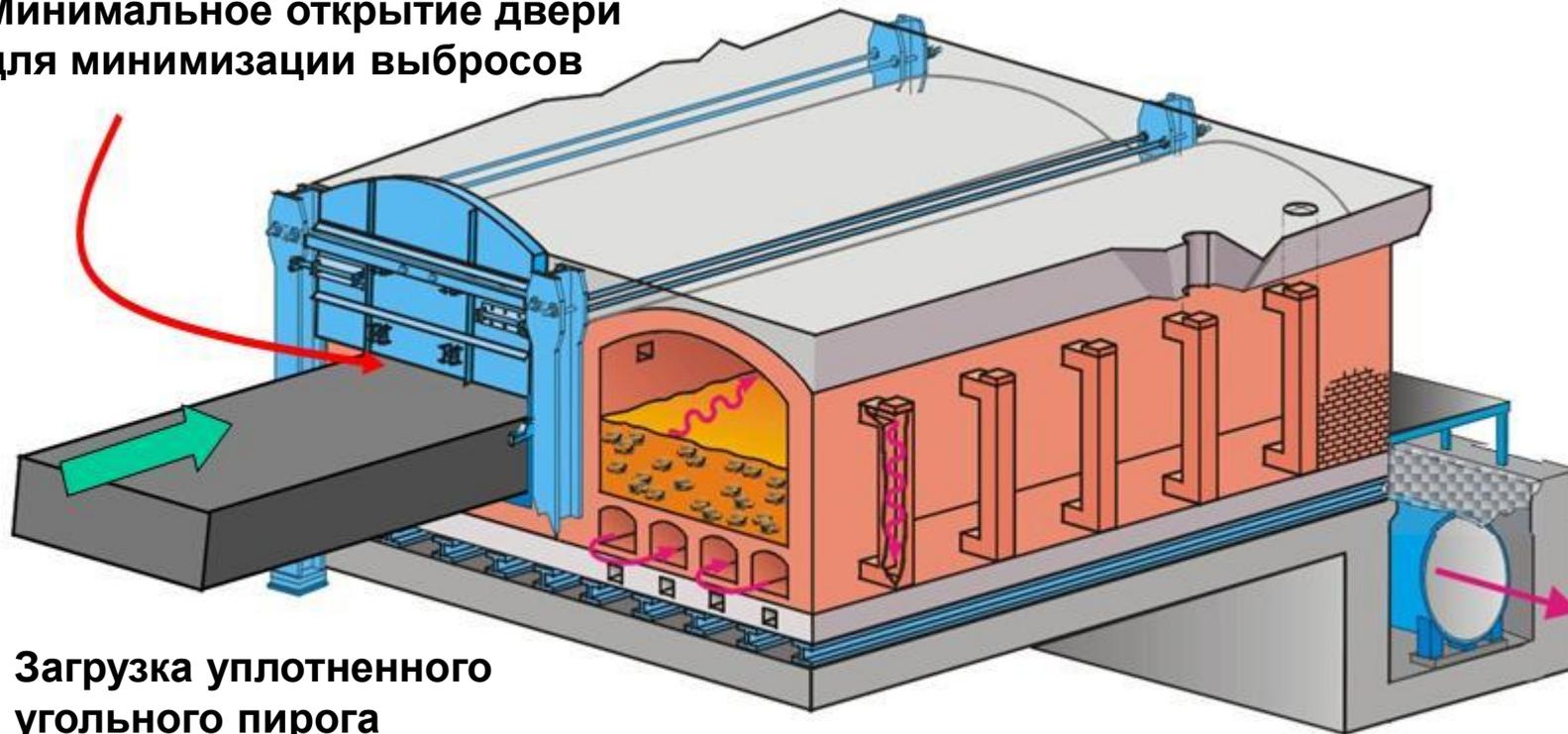


## Коксовые батареи «Heat-Recovery» фирмы Uhde (вид с машинной стороны)



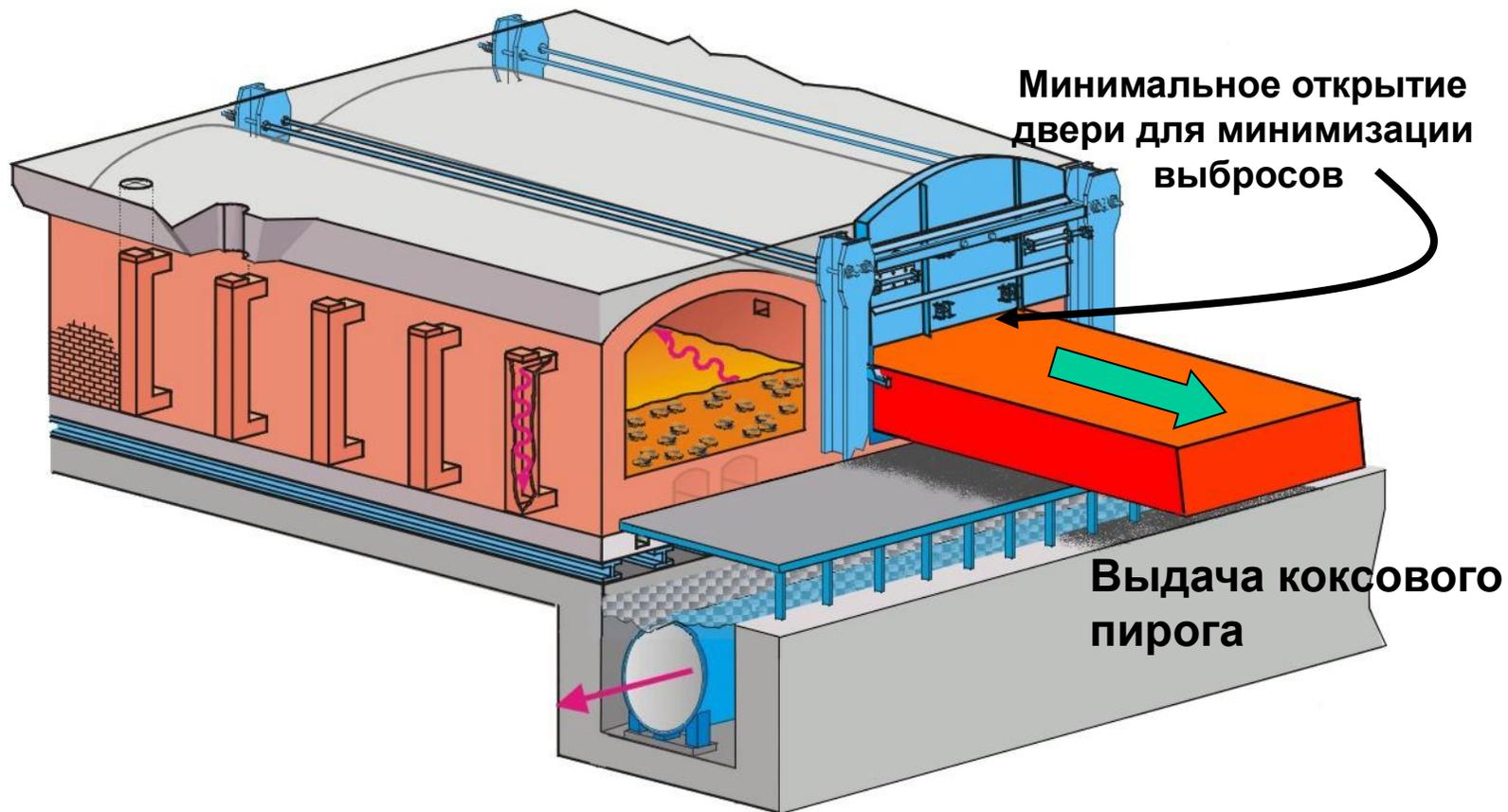
## Коксовые батареи «Heat-Recovery» фирмы Uhde – уплотненная загрузка

Минимальное открытие двери  
для минимизации выбросов

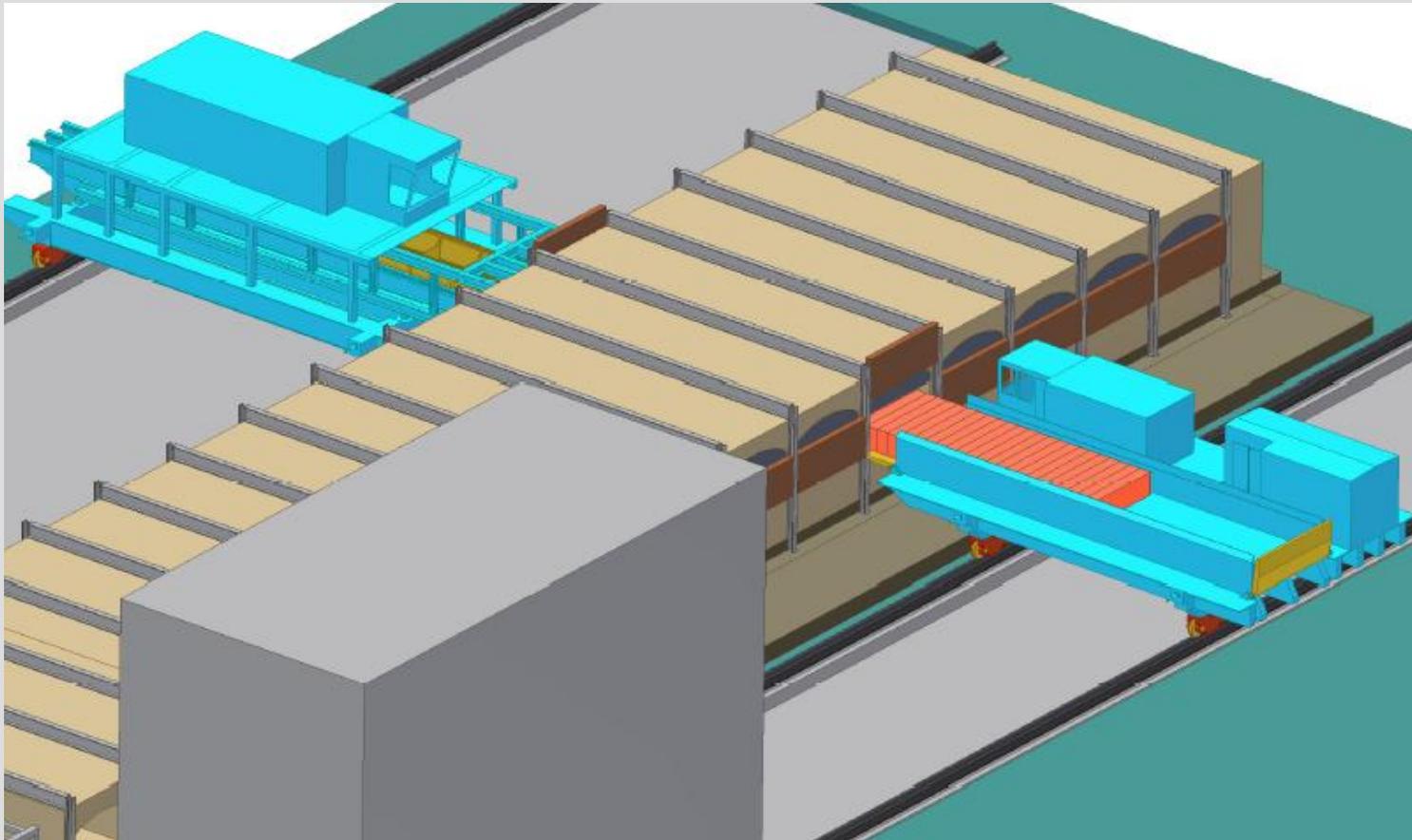


Загрузка уплотненного  
угольного пирога

## Коксовые батареи «Heat-Recovery» фирмы Uhde – выдача кокса

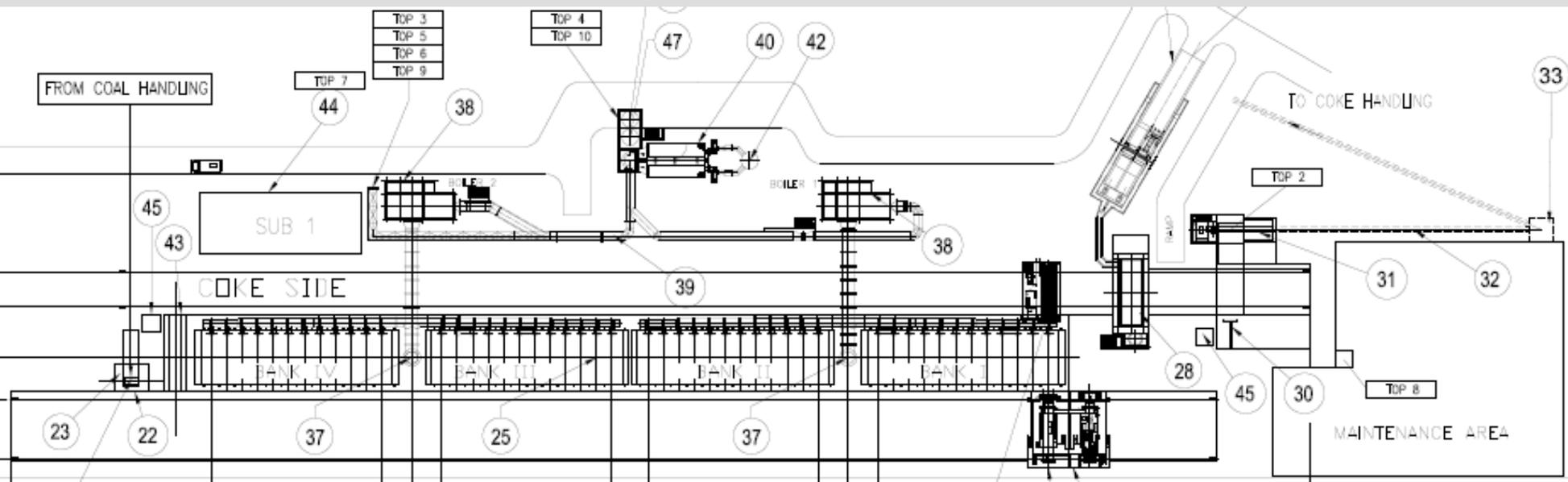


## Коксовые батареи «Heat-Recovery» фирмы Uhde



Выдача кокса

# План коксовой батареи «Heat-Recovery» (на 300.000 т/год кокса)



## Конец периода коксования



Uhde



ThyssenKrupp

## Кокс перед выдачей



Uhde



ThyssenKrupp

## Основные преимущества технологии HR по сравнению с традиционной технологией

1. Капитальные затраты на их строительство ниже примерно на 30 %.
2. Производство кокса является бессточным, удельные выбросы в атмосферу значительно ниже, химический блок отсутствует.
3. Коксование по технологии HR угольных шихт, которые традиционно перерабатывали в печах с улавливанием химических продуктов коксования, обеспечивает повышение прочностных свойств кокса в горячем и холодном состоянии.
4. Применение печей типа HR в сочетании с технологией уплотнения угольной шихты позволяет расширить сырьевую базу коксования, включая в шихту недефицитные (дешевые) марки углей (Г, ГЖ, КС, ТС) без ущерба для качества кокса. В тоже время, при использовании ценных марок углей КЖ, Ж, К, КО, ОС возможно получение особо качественного кокса, с показателями CSR на уровне 70% и CRI 23%, что удовлетворяет требования любых потребителей кокса в мире.



## Основные преимущества технологии HR по сравнению с традиционной технологией

5. Появляется возможность использования тяжелых остатков переработки нефти, нефтяного кокса, Добавки коксующей в качестве основного компонента шихты для коксования с участием в шихте до 80%.
6. Получение до 100 МВт электроэнергии на каждый миллион тонн производства кокса дает значительный экономический выигрыш по сравнению с улавливанием и переработкой химпродуктов в традиционной технологии коксования.
7. Строительство коксовых установок HR как значительно более экологичных можно рекомендовать, в составе уже действующих промышленных узлов.