

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД  
С ПОСЛЕДУЮЩИМ СЖИГАНИЕМ В КИПЯЩЕМ СЛОЕ**

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ  
ОТХОДОВ**

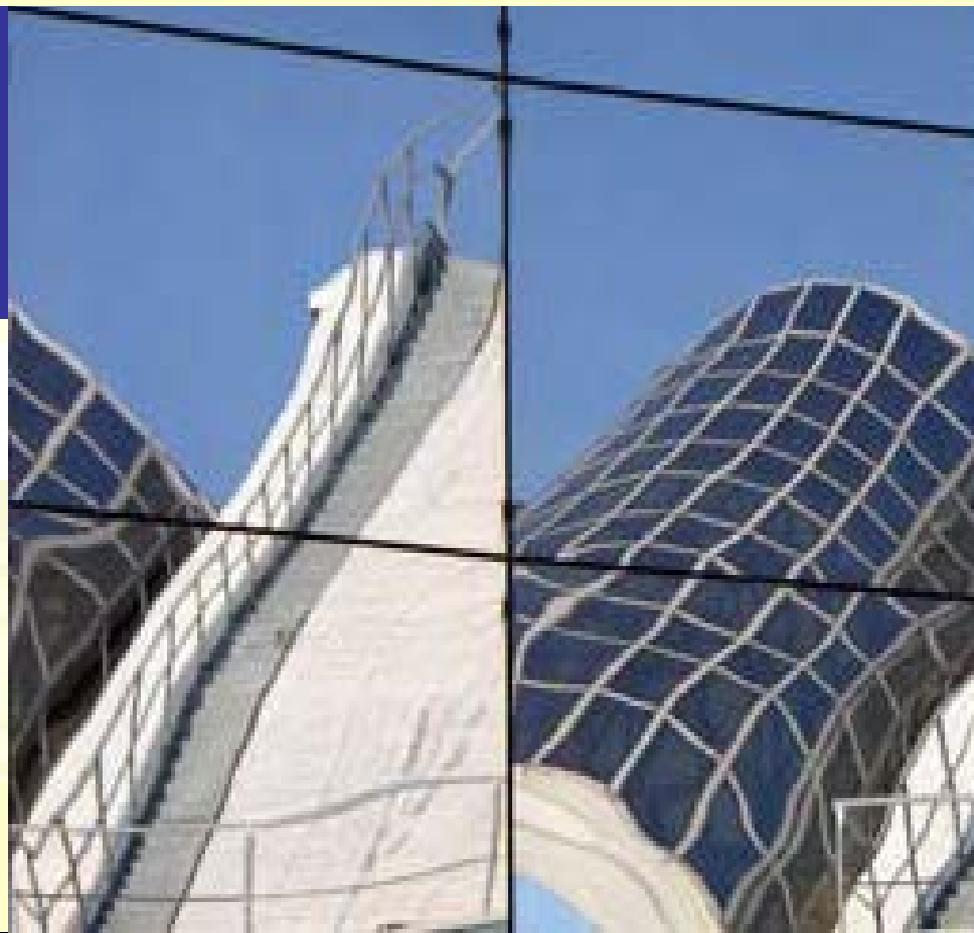
ГРУППА КОМПАНИЙ

 **Castor & Pollux Group**

**KOVOSTA-FLUID** a.s.  
Specialista na fluidní spalování



Январь 2020г.



## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RKF» со стационарным кипящим слоем

**Осадки сточных вод (ОСВ)** представляют собой отдельный вид отходов, образование которого в условиях городов составляет 30-45 % от общего количества отходов производства и потребления.

В России, по различным оценкам, ежегодно образуется до **2 млрд.м3 ОСВ** с влажностью 96-97%, или порядка 80-100 млн.м3 сухого вещества. Уровень их использования оценивается в 1,0-1,5 %. Основная часть ОСВ находится на иловых полях в необработанном виде.

ОСВ, находящиеся в течении многих лет на территории очистных сооружений, представляют собой потенциальную опасность для загрязнения окружающей среды. Для их складирования заняты значительные площади, а экологически безопасная переработка и хранение требует привлечение значительных материально-технических ресурсов.



Заполненная иловая площадка (ЗИП)



Заболоченная территория из нескольких объединенных ЗИП

## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RKF» со стационарным кипящим слоем

### Осадки сточных вод (ОСВ) – содержание вредных веществ.

**Основными составляющими ОСВ** являются органический **углерод, азот, фосфор и сера**, которые до сих пор использовались в качестве подходящего источника удобрения на прямую или после компостирования с другой биомассой. Но в настоящее время ОСВ в основном накапливается на иловых площадках.

Управление ОСВ на предприятиях очистных сооружений сточных вод остается экономически важной проблемой, может составлять 30 - 40% от общих эксплуатационных расходов очистных сооружений. Но не только экономические вопросы являются главными. На сегодняшний день, прежде всего в государствах ЕС, контролируется **содержание вредных веществ в составе ОСВ**.

В сточных водах обнаруживаются вещества различного антропологического происхождения, **как например:**

- **патогенные бактерии и их споры, вирусы** и другие патогенные микроорганизмы (яйца гельминтов, споры плесени и прионы),
- **органические загрязнители** (органические галогены, фенолы и их производные, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)),
- **неорганические загрязнители** (например, сероводород) и **тяжелые металлы** (ртуть, кадмий, никель и т. д.),
- **фармацевтические препараты**, гормоны и различные эндокринные препараты,
- **пластмассы и микропластики** и другие полимерные частицы (волокна) и вещества,
- **отходы от промышленности** (растворители, пестициды, нефтепродукты и смазочные материалы),
- **моющие средства и хелатирующие агенты** (например, ЭДТА, которая сама по себе является нетоксичным соединением, но увеличивает подвижность тяжелых металлов в окружающей среде),

**Воздействия многих вредных веществ неизвестны и мало изучены, многие из этих веществ долгосрочно накапливаются в земельных участках, поступают в ткани растений и высших организмов, включая человека. ОСВ тоже смывается - вредные вещества попадают в землю и питьевую воду.**

## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RKF» со стационарным кипящим слоем

К настоящему времени в мире применяются в основном следующие способы утилизации ОСВ:

- анаэробное метановое сбраживание;
- захоронение на специальном полигоне;
- компостирование в буртах и ферментерах;
- переработка в органические удобрения;
- сжигание (инсинерация)



Обезвоженный осадок с влажностью 75%

***Анаэробное метановое сбраживание** используют для обработки ОСВ с целью получения топливного биогаза на метановой основе. Практический предел сбраживания (выход газа из распавшегося органического вещества) составляет 40-70%. Главным недостатком метода является сложность низкая эффективность технологического процесса. Сброженный ОСВ и так необходимо утилизировать или удалять с территории очистных сооружений и хранить на полигонах. Качество сброженного ОСВ не позволяет его прямое использование.*

***Захоронение на специальном полигоне** создает проблемы для будущих поколений, которым предстоит детоксикация и рекультивация загрязненных земель.*

***Компостирование в буртах и ферментерах** – это биотермический процесс распада (минерализация) органических веществ под воздействием аэробных микроорганизмов. Компостирование предоставляет возможность полной утилизации ОСВ только в случае низких концентраций тяжёлых металлов в ОСВ, однако существенно затруднена организация высокопроизводительной технологии переработки ОСВ. Получаемый компост экономически не выгоден из-за высокой влажности и относительно низкого содержания питательных веществ.*

***Переработка в органические удобрения.** ОСВ имеет в своем составе не контролируемое количество токсических веществ и их соединений, а так же большое количество водорастворимых солей тяжелых металлов, что приводит к возможным отрицательным последствиям его применения в роли удобрения.*

**Вышеуказанные способы утилизации осадков сточных вод не снимают их опасных свойств!**

## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RKF» со стационарным кипящим слоем

### **ОБЩЕЕ ВИДЕНИЕ БУДУЩЕГО – ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ УТИЛИЗАЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОСВ**

Мы считаем, что цепь накопления загрязняющих веществ в природе не только уместно, но и необходимо прервать, предпочтительно путем сжигания.

**Сжиганием уничтожится большинство загрязняющих веществ!**

**Сжигание (инсинерация) с коммерческим использованием золы – это наиболее экологически стабильный и экономически эффективный метод утилизации ОСВ.**

**Котел с сжиганием в котлах «RKF» – самая современная технология утилизации, позволяющая экологически чистым способом сжигать ОСВ.** В котле «RKF» происходит сжигание твердого топлива при температуре до +850 °C. При такой температуре органические вещества полностью распадаются на неорганические.

**Преимуществом горения в котле «RKF»** - можно эффективно контролировать избыток воздуха для горения, как во флюиде, так и по всей высоте камеры сгорания котла. Все это позволяет снизить выбросы загрязняющих веществ (особенно NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, Cl, F) уже во время сгорания и при максимальной тепловой эффективности нашего многотопливного котла с.

Другое преимущество состоит в том, что наша установка для сжигания оставляет золу только в виде тонкодисперсного порошка.

**В результате утилизации ОСВ в энергетическом блоке, образуются следующие продукты:**

- 1) **Электрическая энергия.**
- 2) **Тепловая энергия.**
- 3) **Зола - продукт/сырьё для строительной индустрии.**



## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RKF» со стационарным кипящим слоем

Только зола образующаяся в процессе сжигания в котлах «RKF», обладает необходимыми свойствами для дальнейшей переработки.



**ИЗ КОТЛОВ С КИПЯЩИМ СЛОЕМ ВЫХОДИТ ЗОЛА ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ВИДЕ ТОНКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА!**

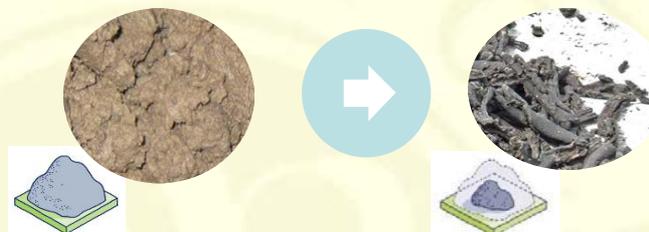
Зола в этом виде пригодна для использования на цементных заводах, на бетонных заводах для простого бетона и пенобетона, а также в производстве асфальтобетона для дорожных покрытий.



## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RKF» со стационарным кипящим слоем

### Сушка осадка сточных вод.

Для повышения теплотворной способности ОСВ необходимо обезвоживать его механическим способом и высушивать до содержания воды 25%.



Для сушки осадка используются следующие типы сушилок:

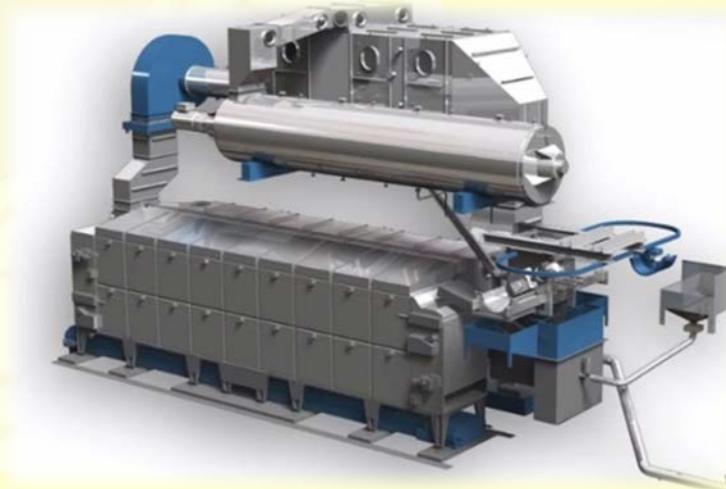
**Контактные сушилки** - применяется контакт с поверхностью испарителя сушилки, которая нагревается паром или маслом при высокой температуре. Используются дисковые, лопастные и винтовые сушилки. Их недостатком является высокая температура среды и опасность образования взрывоопасной пыли.

**Конвекционные сушилки** - применяется горячий воздух или дымовой газ для сушки. Используются жидкостные, барабанные и ленточные сушилки. Жидкостные и барабанные сушилки используют более высокие температуры воздуха для сушки, а также существует риск создания взрывоопасной атмосферы, и в качестве источника тепла требуется среда не менее 120 ° C. В результате невозможно использовать низкопотенциальное тепло.

Использовать низкопотенциальное тепло в виде горячей воды ниже 90 ° C, это является единственным способом выработки большей части электроэнергии и это возможно только с ленточной сушилкой, поэтому она была выбрана в качестве наилучшего варианта для сушки ОСВ.

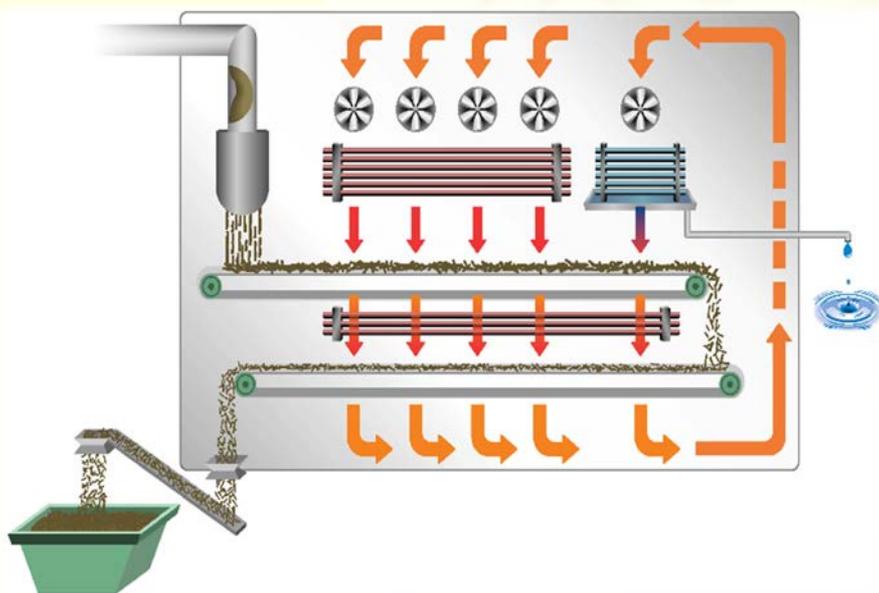
#### Преимущества ленточных сушилок:

- минимизирует затраты на хранение и транспортировку благодаря сухому илу высокой плотности,
- охлаждение высушенного осадка встроено в сушилку,
- ограничивает выбросы парниковых газов (благодаря более низкому энергопотреблению по сравнению с другими сушильными печами),
- длительный срок службы устройства (низкая скорость износа),
- отличная адаптивность с точки зрения подачи (подходит для всех типов ила, широкого диапазона сухости) и установки (несколько линий могут быть установлены параллельно для удовлетворения всех потребностей),
- самая низкая запыленность шлама из всех сушильных камер (минимизация потенциально взрывоопасной атмосферы)
- использует низкопотенциальное тепло, что позволяет вырабатывать на турбине больше электроэнергии.



## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RKF» со стационарным кипящим слоем

### Принцип ленточной сушки осадка сточных вод.



Высушенный осадок сточных вод



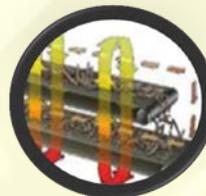
#### Прием и экструзия

Продукт откладывается в загрузочном бункере по направлению системой экструзии и подачи, которая распределяет продукт по всей ширине ленты и облегчает движение воздуха через продукт.



#### Вентиляторы

Они генерируют движение горячего сухого воздуха (65-80°C) в замкнутой контуре перпендикулярно к лентам. Конвекционная сушка: воздух  $T < 80^{\circ}\text{C}$ , выделяющий воду из продукта благодаря гигрометрическому балансу. Замкнутый воздушный контур с внутренней конденсацией.



#### Ленты

Они проходят через туннель, заполнены осадком, но не перемещая его, тем самым избегает образование пыли и застревание.



#### Выгрузка сухого продукта

Восстановленный из нижней ленты, агрегаты разбиты в стержневой мельнице, конечная сухость более 90%, передаются в сторону хранилищ.

## Утилизация осадка СВ сжиганием в флюидных котлах «RFK» со стационарным кипящим слоем - Референтные проекты сушки осадка СОСВ



Сушка ОСВ, испарение 14600 кг/час воды



Сушка ОСВ, испарение 550 кг/час воды



Сушка ОСВ, испарение 2000 кг/час воды



Сушка ОСВ на цементном заводе, испарение 4270 кг/ч воды



## Многотопливные флюидные котлы «RKF» со стационарным кипящим слоем

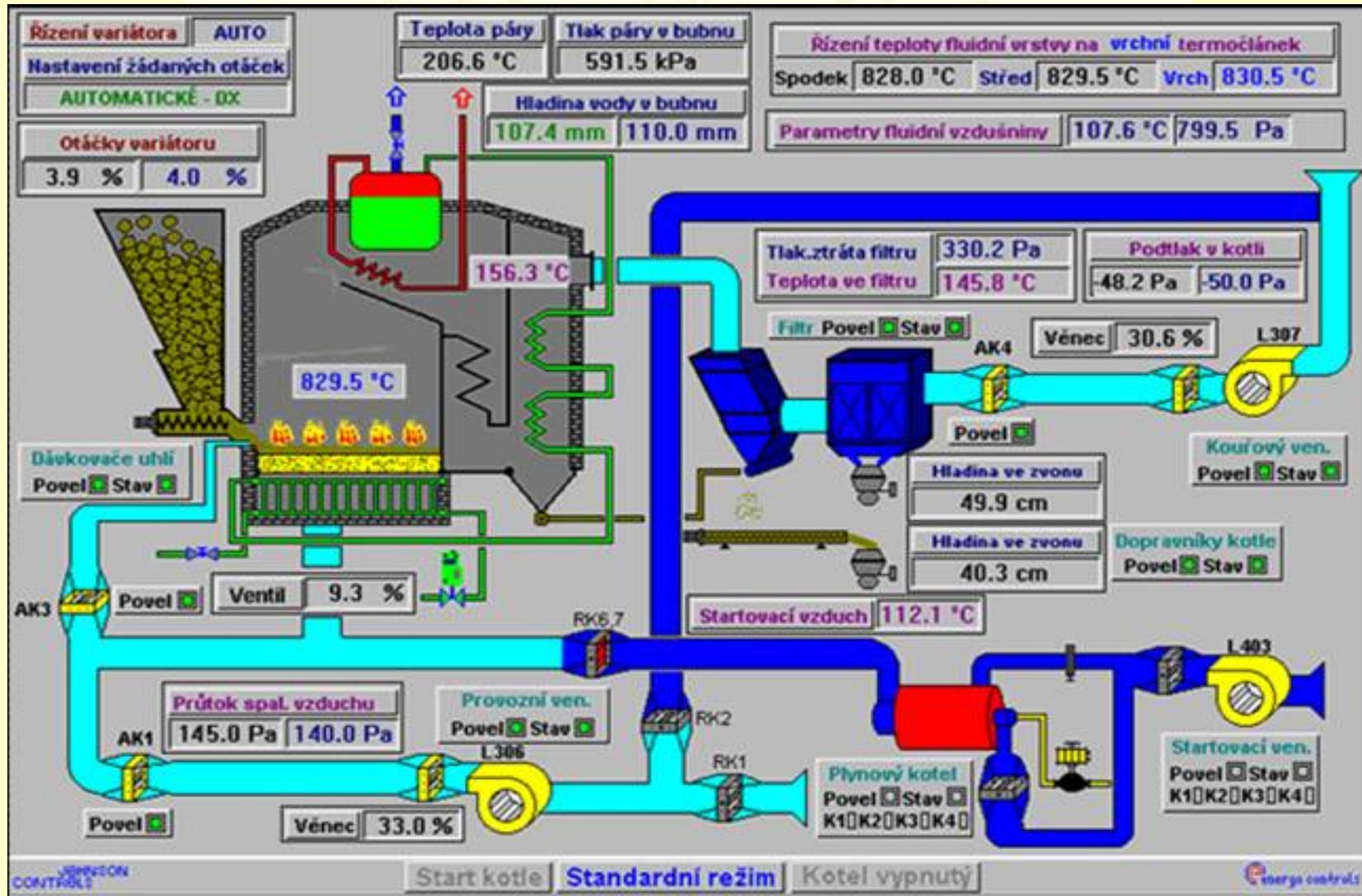
### Основные параметры многотопливного флюидного котла:

- **Подача топлива:** можно подавать три разных вида твёрдого топлива одновременно в разном соотношении (вплоть до 100% любого из них);
- **Мощность:** 5-50 МВт ; ( в случае потребности мин.2,5 МВт и макс. 80 МВт)
- **КПД:** 90% - 93 %
- **Регулирование мощности:** от 40% до 100% ( 25-40% без гарантии КПД и выбросов);
- **Выбросы:** значительно меньшие выбросы, чем устанавливают директивы ЕС и РФ. Независимо от качества используемого топлива и качества сгорания, состав дымовых газов на выходе не превышает законодательно установленного уровня выбросов. Дымовые газы перерабатываются прямо в процессе сжигания в топке котла и в рукавном фильтре. В большинстве случаев этого достаточно для достижения законодательно установленного уровня выбросов и в случае необходимости технология может быть добавлена системой «de-NOx, de-Sox», или очисткой активным углем, или другими видами сорбентов ;
- **возможность сжигания топлива с теплотворной способностью 1910 – 7404 ккал/кг (8–31 МДж/кг) и влажностью до 60%;**
- **котлы производятся согласно стандартам ЕС, при этом используются материалы высокого качества, нагруженные части котлов и котельного оборудования изготовлены из нержавеющей стали, внешние стальные конструкции подвергаются горячему цинкованию, либо покрыты высококачественными красками с толщиной слоя мин. 200 микрон. Применение этих материалов гарантирует в целом высокую долговечность эксплуатации оборудования 20 лет без капитального ремонта;**
- **Котлы полностью автоматизированы и снабжены необходимой арматурой, гарнитурой, устройствами отбора проб пара и воды, контрольно-измерительными приборами, устройствами подачи топлива и удаления золы в пределах котла;**



Многотопливные флюидные котлы «RKF»  
со стационарным кипящим слоем

Полностью автоматизированная система сжигания





## Многотопливные флюидные котлы «RKF» со стационарным кипящим слоем паровые

Паровые котлы «RKF» типоразмер по ГОСТ 3619: E-XX-4,2-420

Паропроизводительность, т/ч : XX = 07 – 65

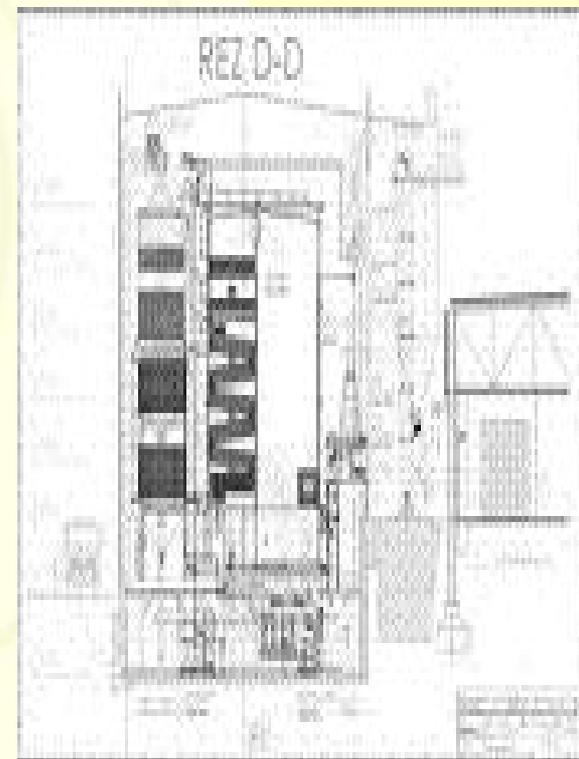
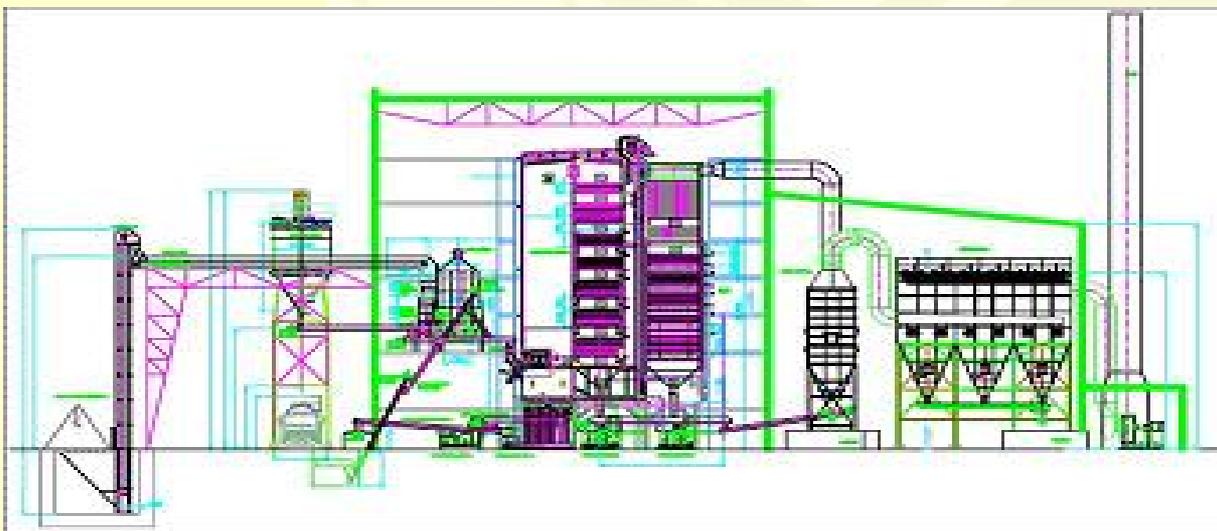
Паропроизводительность и остальные параметры котла рассчитываются в соответствии с требованиями заказчика для каждого проекта!

Давление , МПа : 4,2 ( возможно до 9 )

Температура пара , °С : 420 ( возможно до 490 )

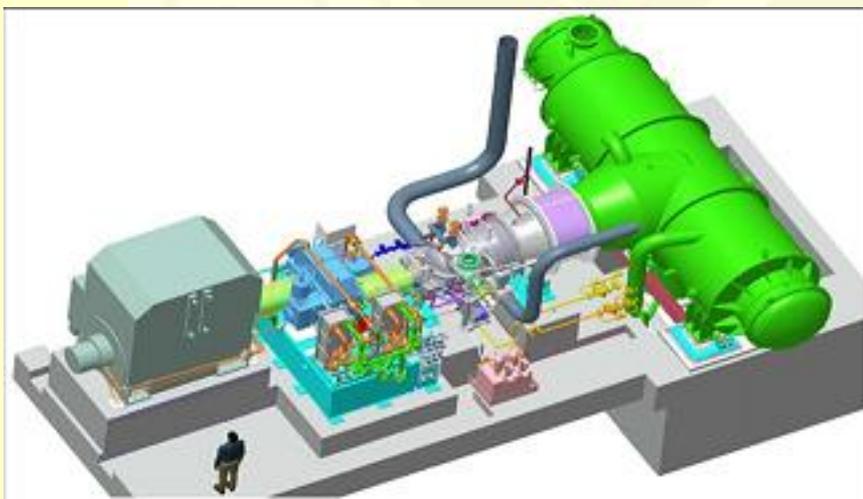
Температура питательной воды , °С : 105 ( возможно до 200 )

КПД : до 93 % , мин. 90% при сжигании топлива с калорийностью мин. 3344 ккал/кг (14 МДж/кг )



## Многотопливные флюидные котлы «RKF» со стационарным кипящим слоем паровые

- Конденсационная паровая турбина с возможностью промежуточного отбора пара
- Паровая турбина с максимальной надежностью и эффективностью
- Регулировка турбины в пределах 20-100%
- Высокий КПД премены тепловой энергии на электрическую до 36%
- Возможность технологического отбора пара для отопления/технологических нужд
- Система конденсации открыта/закрыта, водная/воздушная, ...
- Электричество, измерение и регулировка, НН/ВН трансформаторы/выведение мощности



## Многотопливные флюидные котлы «RKF» со стационарным кипящим слоем паровые

- **Офис управления, включая необходимую технику**
- **Система управления, включая визуализацию**
- **SCADA, возможность удаленного мониторинга и поддержка со стороны поставщиков**
- **Полностью автоматизированная система управления энергоблока**
- **Непрерывный мониторинг выбросов - эмиссий (по желанию инвестора/ требования законодательства)**
- **Дизель генератор для аварийных ситуаций**
- **Химподготовка питательной воды, он-лайн контроль качества воды и пара**



Многотопливные флюидные котлы «RKF»  
со стационарным кипящим слоем

Как пример – энергоблок 20 МВт/ 5,8 Мвт эл.; Мостек, Чехия, стройка





# Многотопливные флюидные котлы «RKF» со стационарным кипящим слоем

## Как пример – энергоблок 20 МВт/ 5,8 Мвт эл.; Мостек, Чехия - Сертификаты

**NO 1221** Zpráva o přezkoušení návrhu bezpečnostních zařízení **TUV NORD Czech**  
Průf. Nr. 5313017/02

Výrobek/provozovatel: KOVOSTA-FLUID a.s. Miesto instalace: Mstělk, Ž.p. 06  
Základní informace: Čechovské 131/13, CZ-753 01-Hranice 1 CZ-544 75-Březek

**Předmet posouzení:**  
 čistětičné okruhy  bezpečnostní prvky sestavy kotla  
Způsob provozu:  sMŠ oběhu  bezoběhový provoz (BosB)

**Tabové zařízení (Sestava tlak. zařízení):** Fluidní kotel  
Výrobní číslo: KF-25-012  
Kategorie: IV

**Stojací zařízení:**  
Výrobní číslo: Převodce (krajky, ušňvý pásy)  
Jiné:

**Podmínky ke zkoušení:**  
Směrnice EÚ (nařízení vlády):  PED 97/23/ES;  MD 2000/42/ES;  Průmyslová norma: ČSN EN 12952; ČSN EN 13445; ČSN EN ISO 12100; ČSN EN 60204-1, ed 2; ČSN EN ISO 4413; Normy funkční bezpečnosti: ČSN EN 61508; ČSN EN 61511; ČSN EN 50166-1; ČSN EN 13445-1; ČSN EN 62061

**Oběhový:** Žádné

**Závěr:** Přezkoušení bylo provedeno v souladu s požadavky Směrnice 97/23/ES (EV 2000/303) Sb. a pl. znění a výše uvedených předpisů. Předložené okruhy a v rámci Náplněu zajištěná zařízení vyhovují předepsaným požadavkům.  
 Vystavení certifikátu doporučeno  Vystavení certifikátu nedoporučeno (s oběhový).

**Pečlivky:** 1. Všechny výsledky přezkoušení se vztahují pouze na zařízení uvedené v této zprávě. Bez přímého souhlasu zkušebního místa se nesmí zpráva reprodukovat jinak než celá.  
2. Výrobce je odpovědný za návrh a výrobu tlakového zařízení, provádění konečného posouzení, zajištění účasti těchto přezkoušení bezpečnostních zařízení před uvedením do provozu.  
3. Je možné, že na dokonalý objekt mohou být vztaženy další požadavky, jako je například revize po instalaci na místě před uvedením do provozu nebo dodržení jiných směrnic EÚ.  
4. Návod k obsluze musí být vypracován v úředním jazyce, zvaně uceleně.

**Město:** Ostrava **Datum:** 05.09.2013 **Zkušební místo:** TUV NORD Czech, s.r.o.  
**Průf. č. 1:** Seznam označovacího materiálu, převodní a souběžné přezkoušení **Notifikovaná osoba č. 1221**  
**Průf. č. 2:** Seznam dodané dokumentace k přezkoušení bezp. zařízení

**TUV NORD Czech, s.r.o.**  
Notifikovaná osoba ident. č. 1221

**TUV NORD Czech**

# CERTIFIKÁT

**ES ověření celku**  
vystavěný dle přílohy č. 3 bod 11 Nařízení vlády č. 203/2003 Sb.,  
vydaná na základě zákona č. 201/1997 Sb.,  
(modul G Směrnice 97/23/ES)

**Certifikát č.: 1221-0515/13**

**Název a adresa výrobce:** KOVOSTA-FLUID a.s.,  
Vápenka 4, CZ-838 00 Brno-Židenice  
dříve Hranice, Čechovské 131/13  
CZ-753 01 Hranice 1

**Titulek je požadováno, že podle výsledků ověření celku splňuje název inženýrská sestava požadavky Nařízení vlády č. 203/2003 Sb., a (pokud je znění) (směrnice č. 97/23/ES) Sestava je označena**

**CE 1221**

**ES ověření celku (Modul G),**  
ČSN EN 12952:2012

**Zkušeno podle směrnice evropské:** 5313017/002

**Zkušební zpráva č.:** 5313017/002

**Seznam:** Vodotrubný kotel – Energocestrum Mstělk

**Výrobní číslo:** KF-25-012

**Kategorie:** IV

**Výrobní místo:** VITKOVICE POWER ENGINEERING a.s.,  
IDS ENERGY PPMO s. r. o.,  
Košer CZ s.r.o.

**Průf. / 11. 08. 2013**  
Město a datum vydání certifikátu  
Průf. k certifikátu P. Technická článek

**Ing. Jaroslav Číževský**  
Notifikovaná osoba ident. č. 1221

**TUV NORD Czech, s.r.o.**  
Pod Hrádkem 1097, CZ-398 02 Písek 2  
Telefon: (042) 266 837 301-5, Telex: (042) 266 387 340, E-mail: tsn@tunnord.cz

**NO 1221** Inspekční zpráva o konečném přezkoušení sestavy **TUV NORD Czech**  
Final assessment report for assembly

**Číslo zprávy / Report No.:** 5313017/002

Č.	Předmět přezkoušení a výsledky	Průf. číslo	Průf. číslo	Průf. číslo
1	Přezkoušení jednotlivých vývodů přezkoušené sestavy	02	02	02
2	Průběh naměřených tlakových zátěží a srovnání s tlakovými zátěžovými křivkami	02	02	02
3	Základní a doplňkové procedury naměření pro vstřední tlakové zátěžové zkušební	02	02	02
4	Kvalitace vnitřního potrubí EN 10177, EN 1415	02	02	02
5	Kvalitace potrubí EN ISO 15614-1, EN 15610	02	02	02
6	Průmyslové zkušební EN 12952-6, EN 14555	02	02	02
7	Kvalitace NDT potrubí dle EN 47334 (D) 9712	02	02	02
8	Průmyslové zkušební EN 12952-6, EN 14555	02	02	02
9	Základní a doplňkové procedury NDT	02	02	02
10	Kalibrace měřičů a měřičů tlakové síly	02	02	02
11	Stavění sestavy	02	02	02
12	Rozměrná zkušební	02	02	02
13	Zkušební údaje	02	02	02
14	Průmyslové zkušební zkušební zkušební	02	02	02
15	Průmyslové zkušební zkušební zkušební	02	02	02
16	Průmyslové zkušební zkušební zkušební	02	02	02
17	Analýza celku	02	02	02
18	Návod na použití (příloha)	02	02	02
19	Základní a doplňkové procedury	02	02	02
20	Návod na použití a postupy a údržbu	02	02	02

**4. Závěr / Result:**  
Přezkoušení bylo provedeno v souladu s požadavky Směrnice 97/23/ES (EV 2000/303) Sb. a pl. znění a výše uvedených předpisů. Předložené okruhy a v rámci Náplněu zajištěná zařízení vyhovují předepsaným požadavkům.  
 Předložení certifikátu doporučeno  Předložení certifikátu nedoporučeno (s oběhový).

**Seznam:** Vodotrubný kotel – Energocestrum Mstělk

**Výrobní číslo:** KF-25-012

**Kategorie:** IV

**Výrobní místo:** VITKOVICE POWER ENGINEERING a.s.,  
IDS ENERGY PPMO s. r. o.,  
Košer CZ s.r.o.

**Průf. / 11. 08. 2013**  
Město a datum vydání certifikátu  
Průf. k certifikátu P. Technická článek

**Ing. Jaroslav Číževský**  
Notifikovaná osoba ident. č. 1221

**TUV NORD Czech, s.r.o.**  
Pod Hrádkem 1097, CZ-398 02 Písek 2  
Telefon: (042) 266 837 301-5, Telex: (042) 266 387 340, E-mail: tsn@tunnord.cz

Многотопливные флюидные котлы «RKF»  
со стационарным кипящим слоем

Как пример – энергоблок 20 МВт/ 5,8 МВт эл.; Мостек, Чехия



Многотопливные флюидные котлы «RKF»  
со стационарным кипящим слоем

**Паровые**



Паровой котел в г. Снина, Словакия

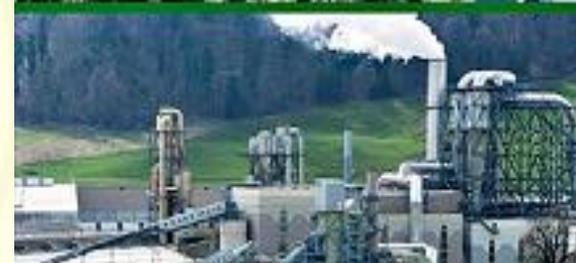


Энергоблок - котел 16 МВт;  
г. Снина, Словакия

Многотопливные флюидные котлы «RKF»  
со стационарным кипящим слоем  
**Паровые**



Паровая котельная 12 т/ч  
в г. Кромпахи, Словакия



Паровая котельная 10 т/ч  
в г. Градек, АО «Vulcan», Чехия



### Котлы с кипящим слоем

Котлы используют принцип сжигания топлива в кипящем слое (**псевдоожиженном слое**).

Псевдоожиженный слой создает условия, пригодные для равномерного горения по всему объему, что в конечном итоге означает более совершенное сгорание топлива (высокий КПД котла с кипящим слоем) при более низких температурах сгорания и параллельном сокращении образования вредных продуктов сгорания.

**Продукты сгорания в кипящем слое содержат значительно меньше процентное соотношение серы и окисей азота по сравнению с классическим сжиганием.**

Принципы горения топлива в кипящем слое создают также благоприятные условия для сжигания широкой шкалы видов топлива, например, RDF, угля, биомассы, ОСВ и других. Технология котлов с кипящим слоем представляет собой самый совершенный способ сжигания топлива, как с точки зрения экологии, так и с точки зрения экономии, т.е. с самым высоким КПД и самыми низкими эмиссиями.

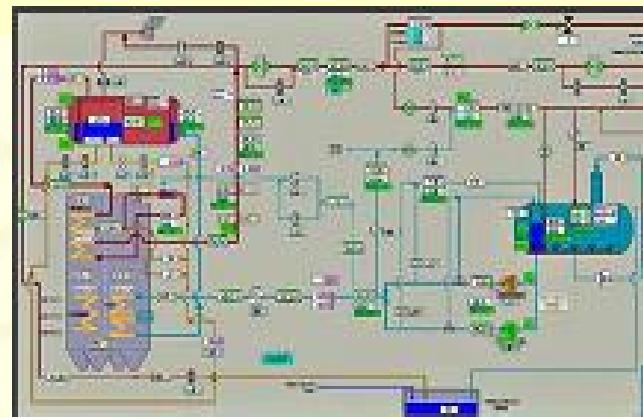
### Топка котла с кипящим слоем

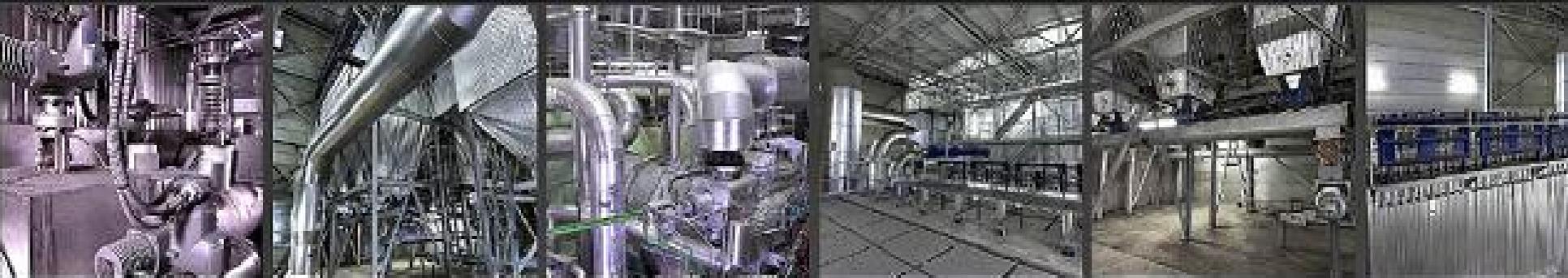
Сжигание топлива происходит в псевдоожиженном слое. Псевдоожиженный слой при температуре 825°C ведет себя как кипящая жидкость. В кипящем слое горит топливо по всему объему без пламени, которое, наоборот, является типичным для горения топлива в котле с колосниковой решеткой. Сжигаемое топливо плавает в псевдоожиженном слое, причем сгоревшее топливо с поверхности раздроблено и в качестве золы-уноса покидает псевдоожиженный слой вместе с продуктами горения. Кипящий слой создает условия для полного контакта топлива с кислородом.

### Применение котлов с кипящим слоем

Наша компания на основе результатов собственных многолетних исследований (многие из использованных в конструкции котлов решений и способов сжигания защищены патентными правами) сконструировала доступное по цене решение котлов с кипящим слоем малых и средних мощностей (до 100 МВт), благодаря чему открылась широкому спектру заказчиков возможность внедрения этой современной технологии сжигания. Независимость от вида сжигаемого топлива, параллельное сжигание нескольких видов топлива, высокий КПД и доступность предназначают наше конструкторское решение котла с кипящим слоем для широкого диапазона применения.

- Паровые котлы с кипящим слоем для производства пара с параметрами турбины для привода конденсационных или паровых турбин с противодавлением
- Паровые котлы с кипящим слоем для производства пара для технологических целей или отопления
- Водогрейные котлы с кипящим слоем
- Электростанции и ТЭЦ на угле
- Электростанции и ТЭЦ на биомассе
- Электростанции и ТЭЦ на комбинированном сжигании большего числа видов топлива
- Мусоросжигательные станции промышленных отходов (пластмассы, резины, и т.п.)
- Мусоросжигательные станции сортированных коммунальных отходов - RDF





## Наши цели

Длительное, плодотворное и взаимовыгодное сотрудничество

Внедрение передовых технологий и функциональных инноваций, позволяющих повысить прибыль предприятий, снижая при этом стоимость выработки тепла, пара и электроэнергии

Поиск альтернативных, экономически выгодных решений для наших партнеров и заказчиков

Применение рационального подхода к оснащению предприятий передовым теплоэнергетическим оборудованием

## Наши цели

Мы выделяется на фоне многочисленных конкурентов благодаря ряду преимуществ:

Наш многолетний опыт в оказании широкого спектра услуг и сотрудничество с известными производителями и поставщиками теплового и энергетического оборудования позволяет максимально удовлетворять потребности наших заказчиков.

- Оборудование, которое мы поставляем, устанавливаем и обслуживаем, обеспечивает низкую себестоимость вырабатываемой тепловой энергии;
- Котлы, в том числе и твердотопливные котлы, поставку и монтаж которых мы осуществляем, предоставляют потребителю возможность одновременной выработки тепловой и электрической энергии;
- Мы являемся поставщиками уникального типа твердотопливных котлов с кипящим слоем (тип KFK) мощностью от 5 до 50 МВт;
- Помогаем нашим заказчикам осваивать экономичные технологии с использованием инновационных технологий и оборудования с возможностью применения как высококалорийных, так и низкокалорийных видов топлива вместе в одном котле;
- Поставляемое нами оборудование может эффективно работать на газовом и твердом топливе, в том числе на RDF и биотопливе (пеллетах, брикетах, щепе), изготовленном из отходов деревообрабатывающей промышленности и сельского хозяйства.

## Наши достижения

Многолетний опыт работы с постоянными проверенными поставщиками на взаимовыгодных условиях

Налаженная система поставок оборудования бытовой и промышленной группы для производства тепла, пара, электроэнергии, различной модификации и мощности

Разработка экономически выгодных комплексных решений и индивидуальных проектов по тепло- и энергообеспечению предприятий, организаций, жилых структур



## **Будем рады сотрудничеству с вами !**

### **Контакт:**

**Виктория Юрьевна, Горновская**

**Генеральный директор Представительства**

**ООО «Castor & Pollux»**

**Представительство в РФ, г. Москва, ул. 2-Брестская 27-710**

**Тел.: +79661393900**

**E-mail: [250177@mail.ru](mailto:250177@mail.ru)**

**URL: [www.castorpollux.sk](http://www.castorpollux.sk)**