



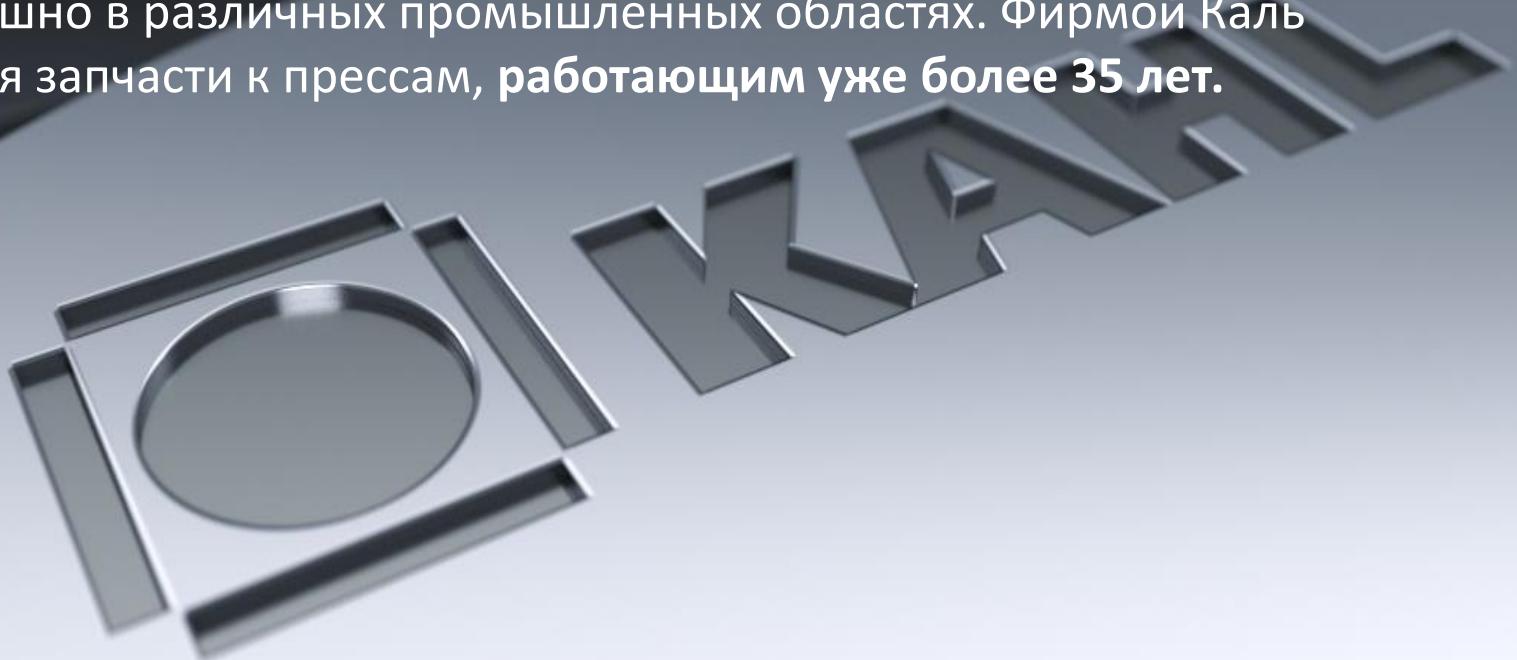
## Гранулирование древесных отходов

Менеджер проектов Выборов Владимир  
[viborov@kahl.ru](mailto:viborov@kahl.ru)

[www.akahl.ru](http://www.akahl.ru)



Фирма «Амандус Каль» существует более 135 лет, все это время специализируется на гранулировании самых различных по структуре, плотности, связующим свойствам, размеру частиц продуктов и является в этом виде оборудования одной из ведущих в мире. Первые прессы-грануляторы с плоской матрицей фирма KAHN начала выпускать в 1920 г. Прессы работают долго и успешно в различных промышленных областях. Фирмой Каль поставляются запчасти к прессам, работающим уже более 35 лет.



# Транснациональная компания



КОМПАНИЯ

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ

АГЕНТ

# Сила в Единстве



- Более 700 сотрудников внутри группы “КАЛЬ”



# Предприятия группы



- Вторичная переработка отходов (старые покрышки, отходы, шлам, биомасса и древесина)
- Химическая промышленность
- Пищевая и сахарная
- Комбикормовая промышленность
- Корма для домашних



- Склады по хранению сырого кофе и перерабатывающие центры
- Кофеобжарочные машины
- Технология обжарки орехов и зерен
- Технология частиц



- Переработка риса и зерна (зерно, бобовые)
- Переработка масличных семян
- Гидротермическая обработка
- Промышленность по переработке чая и пряностей



- Системы для пищевой промышленности
  - Охлаждение
  - Замораживание
  - Брожение
  - Пастеризация

# Управление группой



Йоахим Берман

Уве Верман

Ян Берман

# Современное Производственное Оборудование



# Собственное Производство



# Научно-Исследовательская работа



- Технический Университет Гамбурга
- Гамбургский Университет Прикладных Наук
- Нордакадемия
- Университет Висмара
- Университеты: Росток, Бремен, Берлин, Гёттинген, Киль, Бохум, Вена
- Университет Ветеринарной Медицины, Ганновер
- Технический Университет, Мюнхен
- Технический университет Фрайбергская горная академия
- Государственный университет, Канзас, США

# Решения, установки и машины для следующих отраслей:

- Ведущий Производитель Установок по  
Утилизации и Вторичной Переработке Отходов
  - древесных отходов, использованных  
автопокрышек, биомассы, соломы
  - отходов пластика, шлама сточных вод,  
бытовых и промышленных отходов
- Комбикормовая Промышленность
- Сахарная и Пищевая Промышленность
- Химическая Промышленность



# Гранулирование древесных отходов



- Пеллетный Завод, Германия

# Универсальность и Гибкость в Использовании



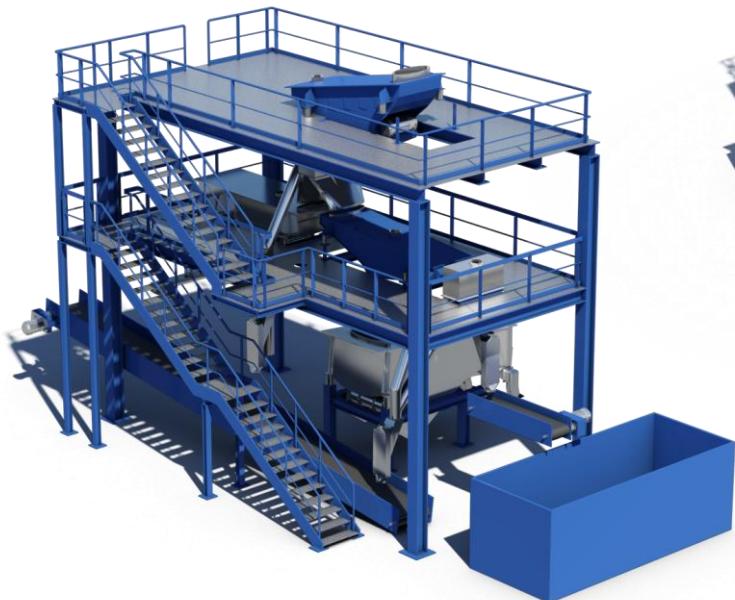
- древесные отходы
- древесные опилки
- древесная и шлифовальная пыль
- древесная щепа
- солома
- зелёная масса
- побочные продукты переработки зерна и бобовых
- ... и многое другое



# Уникальные и Высокотехнологичные Машины



- Бегунковая дробилка
- Ленточная сушилка с тканой лентой
- Пресс с плоской матрицей



**КАЛЬ - Экономически выгодные решения**



От .....



Щепы



Опилок



Стружки

До.....

... до Пеллет



... до Пеллет



# Технология КАЛЬ



Влажное дробление



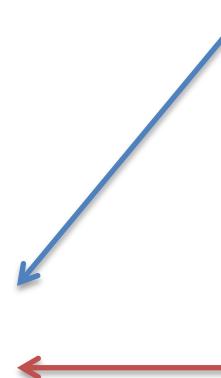
Сушка



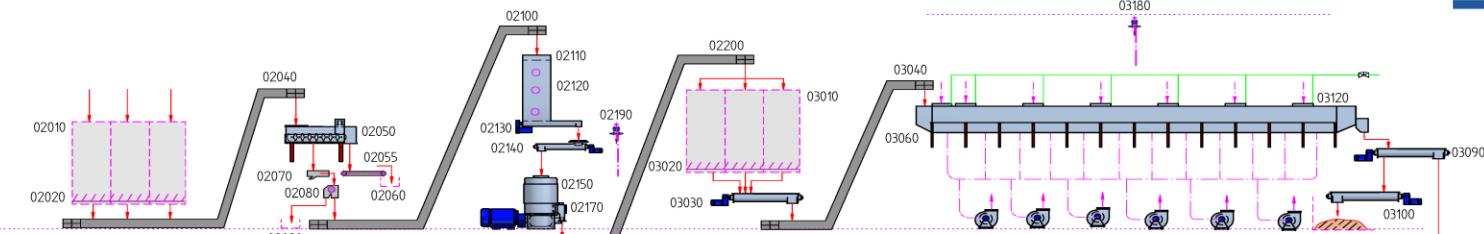
Сырьё



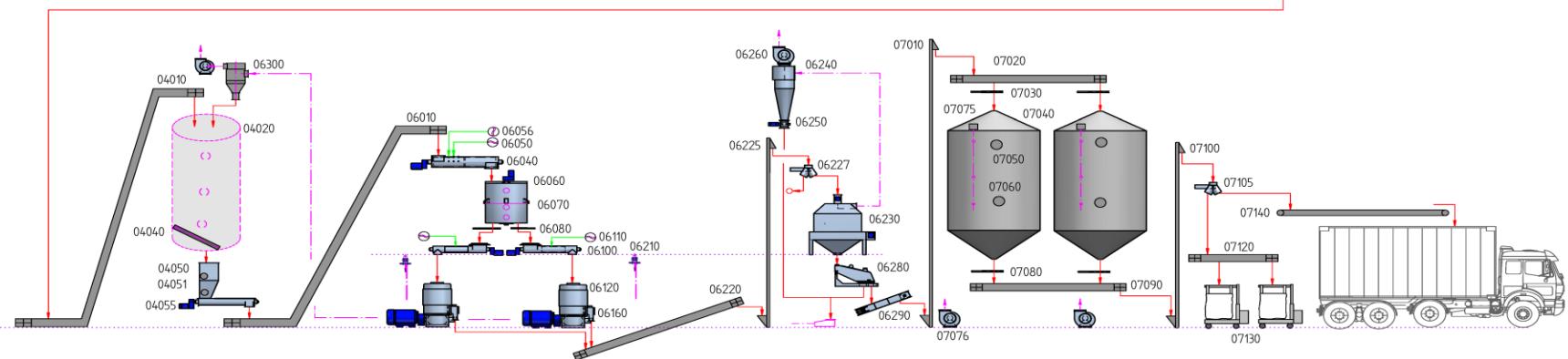
Гранулирование



Сухое дробление



3. Trocknungsanlage  
Линия сушки



8. Verschiedenes, Elektroausstattung  
Прочее, электрооборудование

# Сырьё

KAHL  
ГРУППА



# Древесная щепа

КАНЛ  
ГРУППА



# Бегунковая дробилка

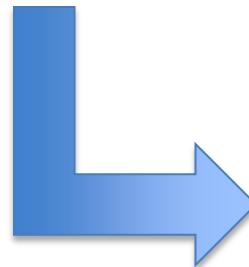


Древесная щепа  
G 30 / 50

**55 %**  
**(влажность)**

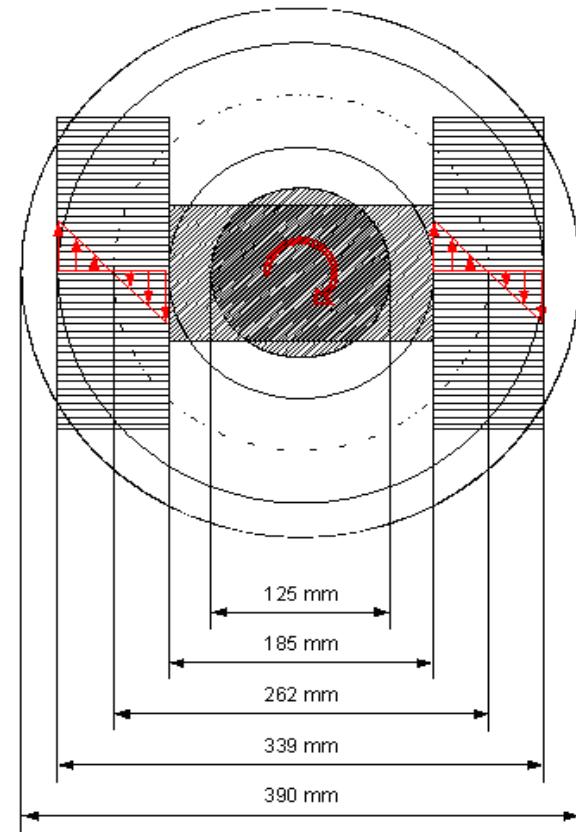


- ❑ Бегунковая дробилка разрывает структуру сырья
- ❑ Быстрее испаряется влага – снижаются затраты на сушку

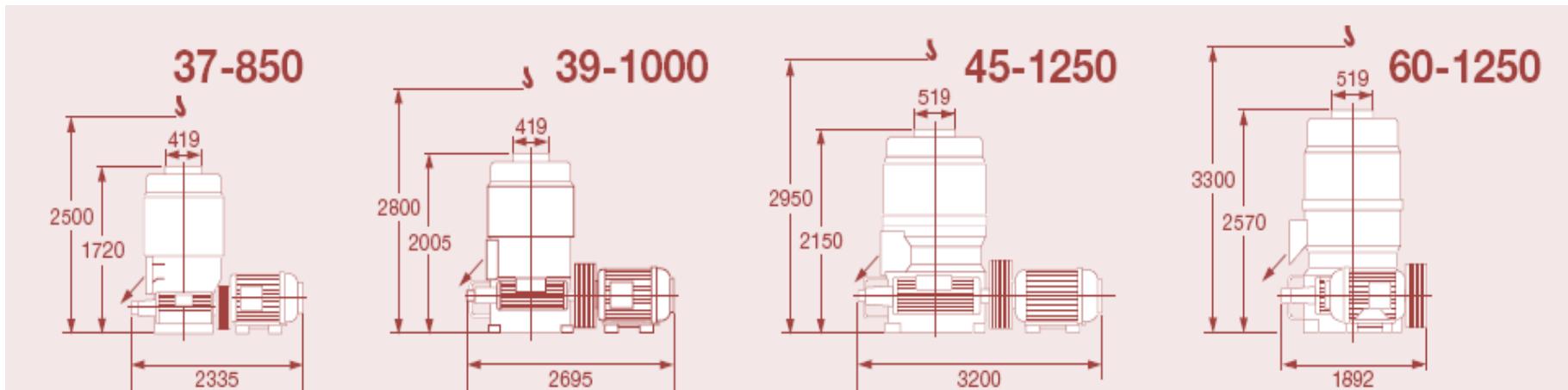


## Влажное дробление:

- Влажное разделение на волокна древесной щепы G30 / G50
- Дифференциальная скорость бегунков обеспечивается различием окружных скоростей
- Экономия энергии на сушке, экономия времени сушки, повышение производительности на прибл. 40 %
- Уровень шума:
  - макс. 78 «дБ»
  - без звукоизоляционных мер
  - без доп. конструкций



# Типоразмеры



**Установленная мощность: 22 – 500 кВт**  
**Производительность: 0,5 – 30 т/ч**

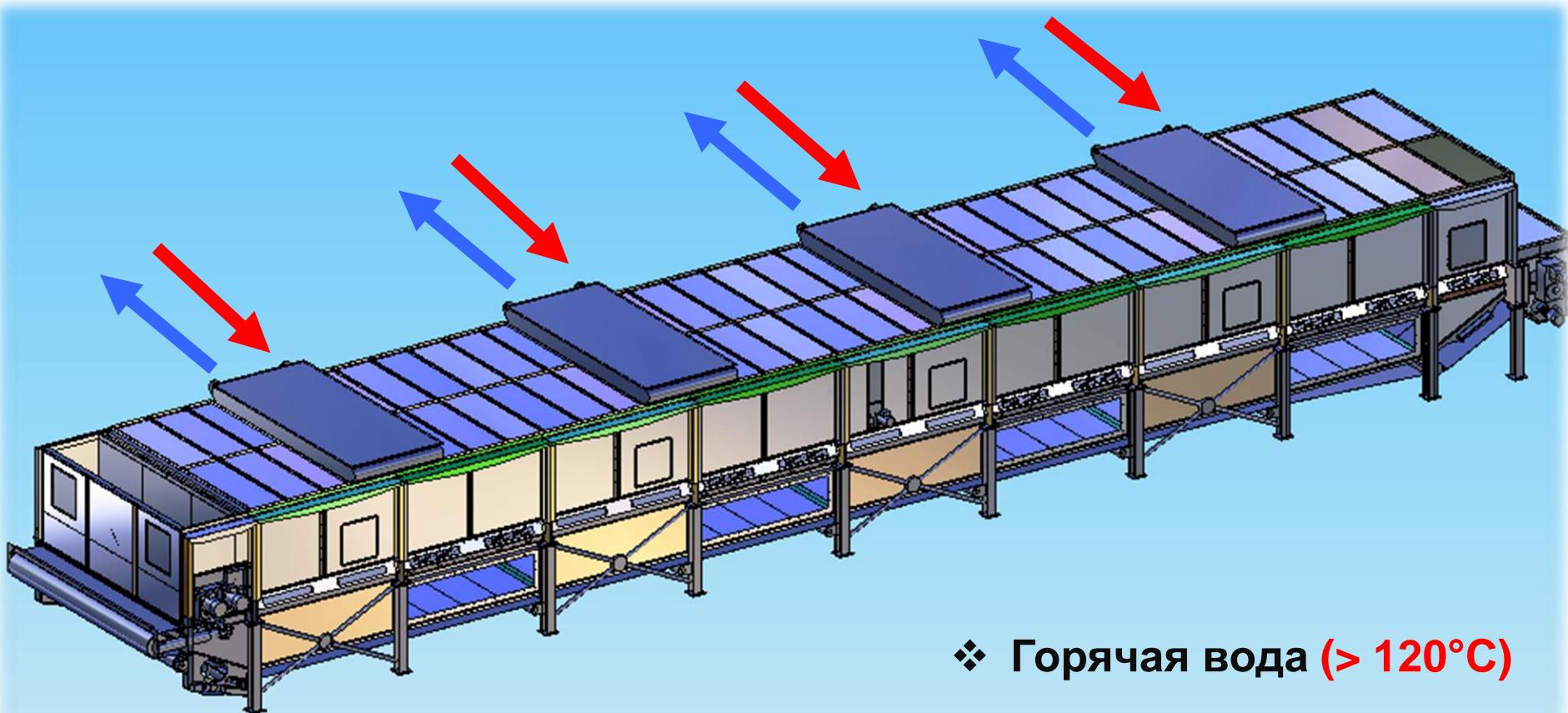
# Ленточная сушилка с тканой лентой

**КАНЛ**  
ГРУППА



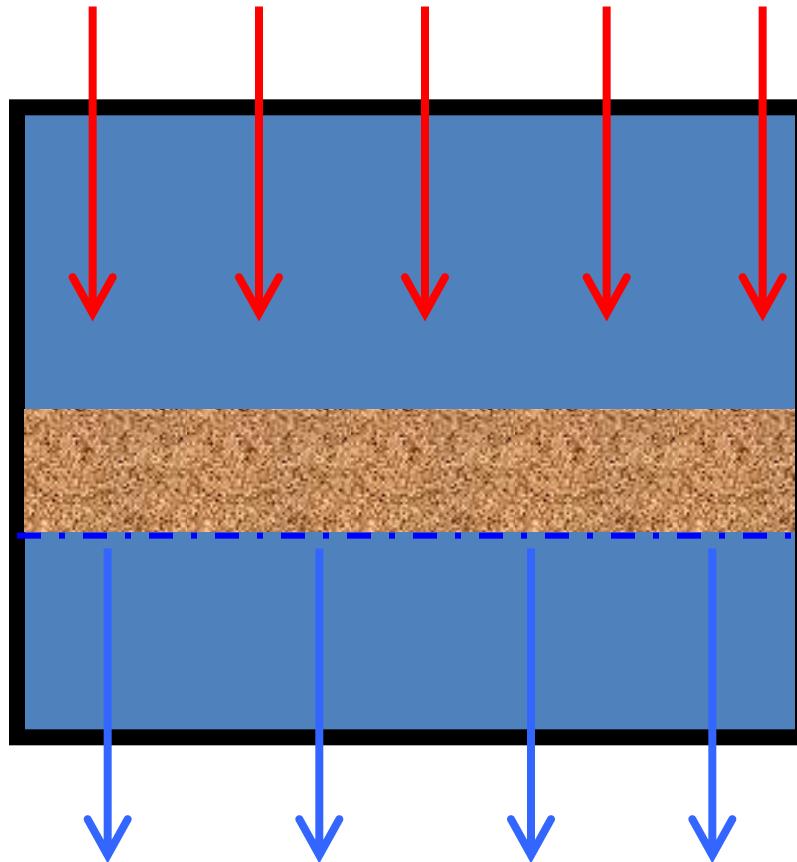
- Ленточная сушилка с тканой лентой обеспечивает однородность влажности сырья на выходе
- Это облегчает работу молотковой дробилке и пресс-гранулятору

# Подача тепловой энергии



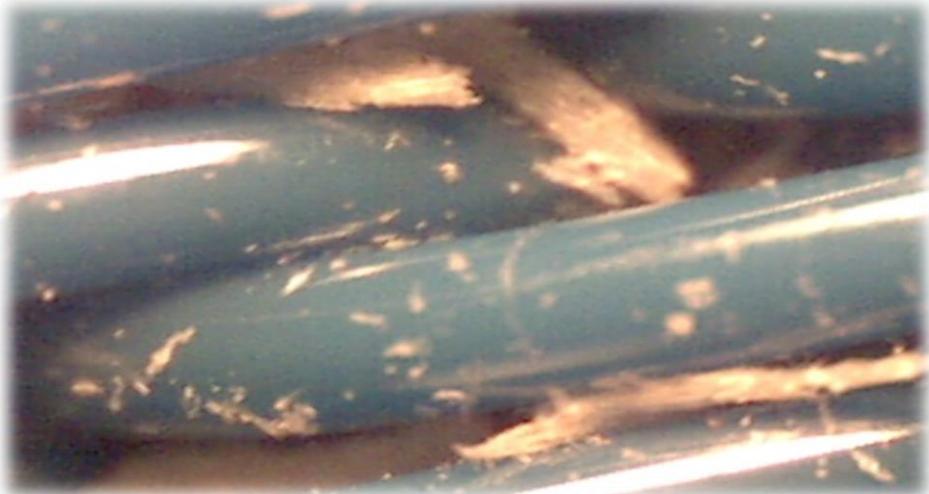
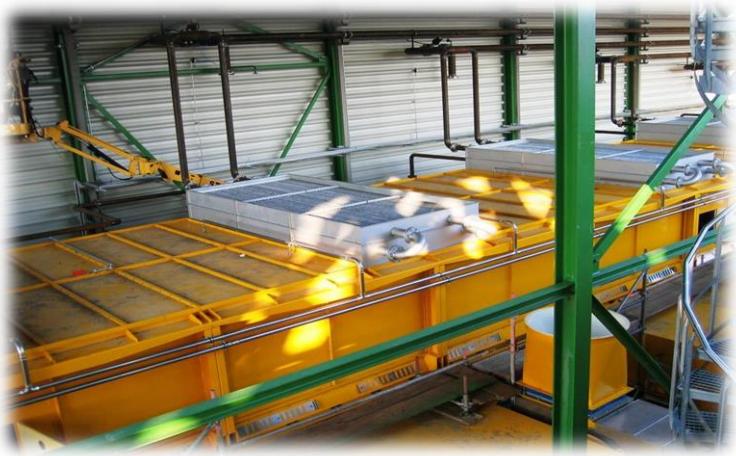
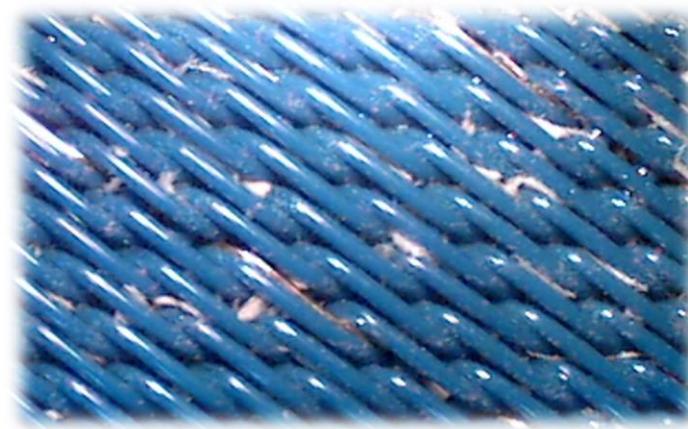
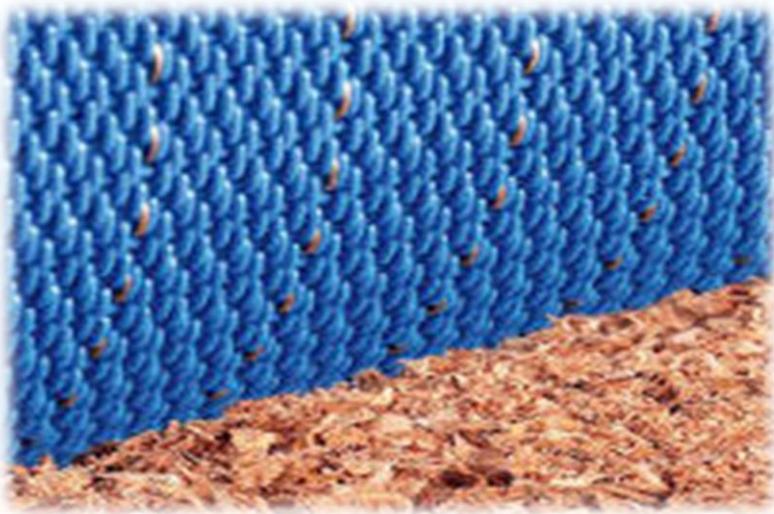
- ❖ Горячая вода ( $> 120^{\circ}\text{C}$ )
- ❖ Тёплая вода ( $< 120^{\circ}\text{C}$ )

# Принцип сушки



# Тканная лента

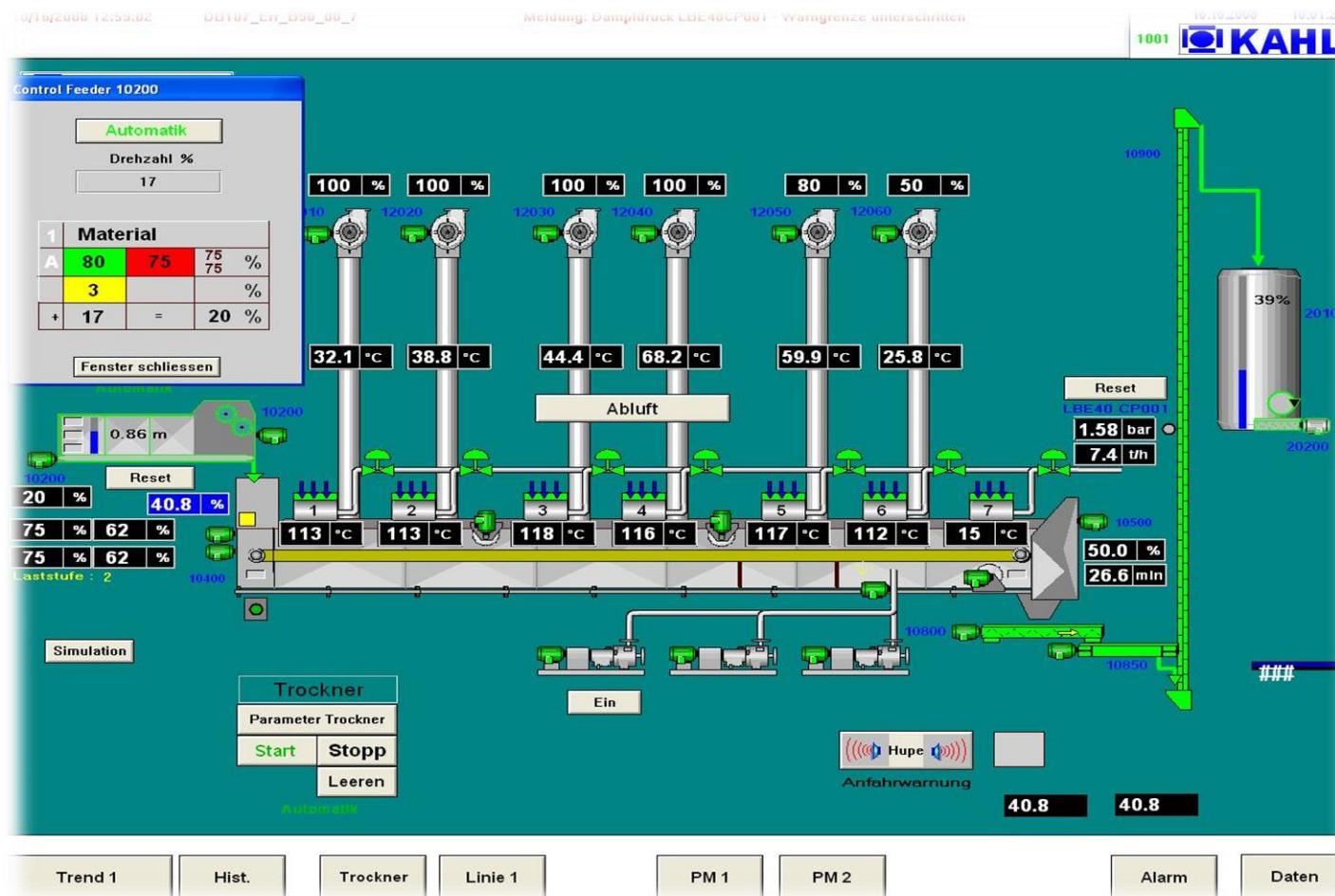
 КАHL  
ГРУППА



# Теплообменники на сушилке



# Система управления процессом сушки





- прочная и устойчивая конструкция (ширина 4-6м)
- один вентилятор для двух секций, равномерное распределение воздуха
- равномерная сушка
- низкий выброс пыли (< 10мг пыли на м<sup>3</sup> отработанного воздуха)
- гибкое регулирование процесса сушки
- пожаробезопасность

# Дробление высушенного сырья на молотковой дробилке



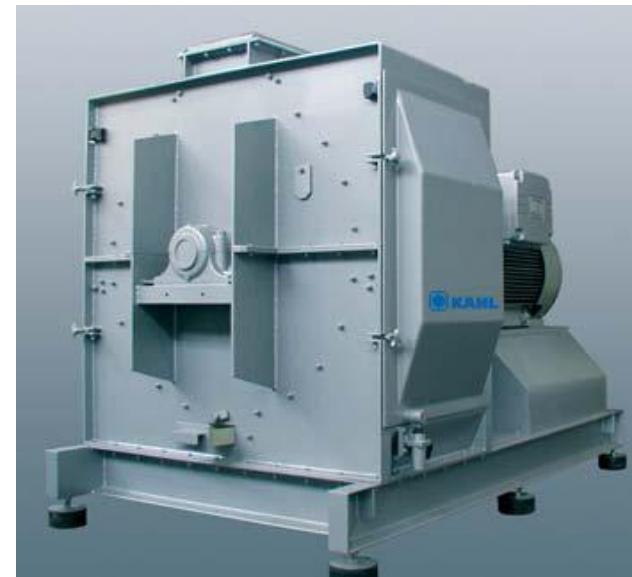
- Молотковые дробилки KAHL предназначены для измельчения различных материалов и смесей в том числе и древесины. Дробилки отличаются высокой производительностью

- Размер частиц задаётся диаметром отверстий сита и частотой вращения дробилки. Материал выходит из камеры измельчения, когда достигает величины, меньшей диаметра отверстий сита. У 95% загруженного стандартного продукта размер частиц на выходе из дробилки составляет меньше половины диаметра отверстий сита.



## Преимущества:

- Возможность использования для различных материалов
- Несложный способ управления
- Простота в обслуживании
- За счёт использования сит с различным диаметром отверстий и молотков различного исполнения, размещения и частоты вращения дробилки могут выполнять любые требования по дроблению, помолу, например, относительно структуры помола
- Молотковые дробилки работают по принципу многократного ударного измельчения
- Самое эффективное измельчение достигается за счёт прямого удара молотков дробилки по материалу
- Линейная скорость молотков по окружности равна прим. 100 м/сек, что соответствует прим. 360 км/ч



## Склад сухой стружки



**KAHL**  
ГРУППА



- Кондиционирование
- Гранулирование
- Охлаждение



- Кондиционирование
- Гранулирование
- Охлаждение

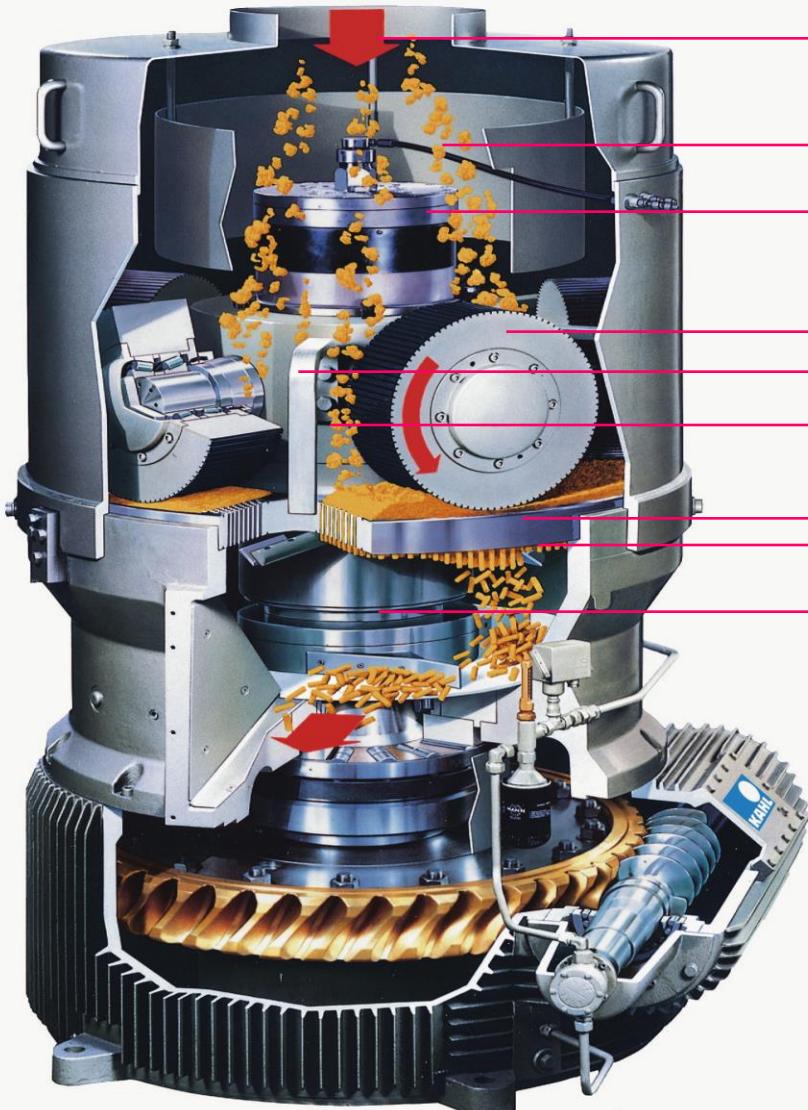


## Пресс-гранулятор с плоской матрицей



- Многолетний опыт гранулирования волокнистых материалов
- Лучшие машины для гранулирования древесных отходов
- Большая камера загрузки пресса исключает блокировку машины
- Скорость бегунков всего - 2,5 м/сек  
— (хорошая деаэрация материала)

- Производительность одного пресса до 8 т/ч**
- Мощность привода до 500 кВт**
- Долгий срок службы бегунков и подшипников,  
до 2000 – 4000 часов**
- Малый расход смазки подшипников за счет на низкой  
скорости роликов**



Вход продукта



Распределитель продукта

Регулирование зазора бегунов

Ролики

Бегунковая головка

Скребок

Матрица

Установка длины гранул

Главный вал

Прессы с плоской матрицей  
для различных областей применения

# ГРАНУЛИРОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

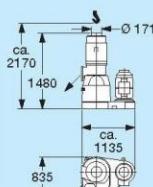
Прессы для среднего и крупного производства

Тип	33-390	38-600	38-780	37-850	39-1000	45-1250	60-1250
Диаметр матрицы мм	390	600	780	850	1000	1250	1250
Диаметр/ширина бегунов мм	230/77	280/102	280/102 или 350/102	350/132	350/156 или 450/156	450/192 или 450/156	450/192
Количество бегунов	2	3-4	3-5 или 3-4	3-5	3-5 или 3-4	4-5	4-5
Приводной двигатель кВт/мин <sup>-1</sup>	15-30/1500*	55-75/1500*	90-110/1500*	132/1500*	160-200/1500*	200-315/1500*	2 x 160-200/1500*
Скорость бегунов м/с	2,2	2,6	2,6	2,5	2,6	2,7	2,6
Площадь перфорации матрицы см <sup>2</sup>	617	1382	1916	2695	3850	5900	5900
Вес машины с двигателем кг	1150	2250	3000	4600	5400	8000	9600

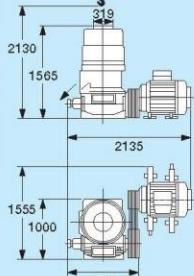
Размеры указаны с учетом применения самого большого приводного двигателя программы поставок.  
На странице 4 Вы найдете данные возможных вариантов установки и габариты питателей прибл.

\* возможно другое число оборотов.

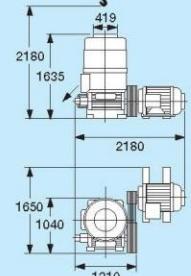
33-390



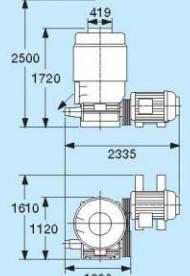
38-600



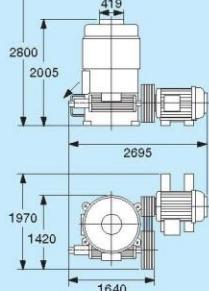
38-780



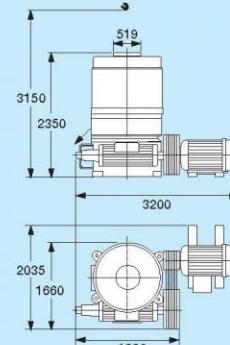
37-850



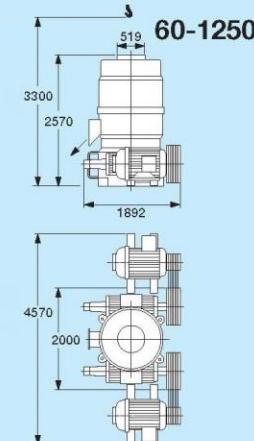
39-1000



45-1250



60-1250



200 - 400 кг\ч

0,8 - 1 т\ч

до 1,5 т\ч

до 2 т\ч

до 3 т\ч

250 кВт - до 4 т\ч  
315 кВт - до 4,5 т\ч

320 кВт - до 5 т\ч  
400 кВт - до 5,5 т\ч

# Мировой объём производства пеллет на оборудовании КАЛЬ



## Северная Америка

3.500.000 т/г  
82: 60-1250



## Европа

1.100.000 т/г  
всего



## Южная Америка

350.000 т/г  
15: 60-1250



Азиатско-  
Тихоокеанский регион  
1.100.000 т/г  
30: 60-1250



**Производства в США : 82 пресса = 467 т/ч x 7500 ч  
3.500.000 т/г**



### **Enviva**

▪ Ahoskie:	10 x 60-1250 по 5 т/ч	=	60 т/ч
▪ Northampton	12 x 60-1250 по 6 т/ч	=	72 т/ч
▪ Southampton	12 x 60-1250 по 6 /ч	=	72 т/ч
▪ Wiggins	3 x 60-1250 по 5 т/ч	=	15 т/ч

### **ASTEC:**

▪ Fram	12 x 60-1250 по 6 т/ч	=	72 т/ч
--------	-----------------------	---	--------

### **Solvay**

▪ Mississippi	3 x 60-1250 по 6 т/ч	=	18 т/ч
---------------	----------------------	---	--------

### **Potomac**

2 x 60-1250 по 5 т/ч	=	10 т/ч
----------------------	---	--------

### **Spearfish**

3 x 39-1000 по 3 т/ч	=	9 т/ч
----------------------	---	-------

### **Fiber Resources**

1 x 60-1250	=	5 т/ч
-------------	---	-------

### **В стадии строительства:**

▪ Enviva, Hamlet:	12 x 60-1250 по 6 т/ч	=	72 т/ч
▪ Enviva, Samson	12 x 60-1250 по 6 т/ч	=	72 т/ч

# Производства в Азиатско-Тихоокеанском регионе



BP 15 60.000 т/г

Green Energy 125.000 т/г

Varaoke 60.000 т/г

Ex PEA/AGI 125.000 т/г

KD Mineral I 125.000 т/г

KD Mineral II 125.000 т/г

Plantation 250.000 т/г

Итого 875.000 т/г

**Производства в Азиатско-Тихоокеанском регионе :**  
**28 прессов = 875.000 т/г**

**KD Mineral**

- Samarinda ID: 4 x 60-1250
- Merauke ID: 4 x 60-1250

**Green Energy TH:** 4 x 60-1250

**Ex PEA/AGI VN:** 4 x 60-1250

**Plantation Energy AU:** 8 x 60-1250

**Varaoke VN:** 2 x 60-1250

**BP15 TH:** 2 x 60-1250

# Производства в Бразилии



**Tanac 350.000 т/г**

**10 x 60-1250**

# Почему фирма Enviva приобретает прессы КАЛЬ **60-1250 с плоской матрицей?**

**9 весомых аргументов в пользу  
КАЛЬ**

# 1. Высокая производительность

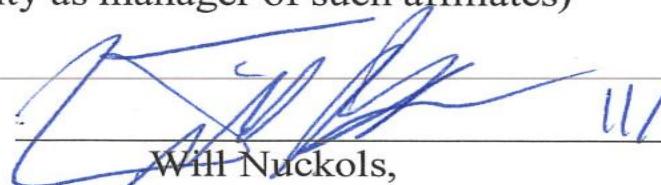


As shown in the tables below, the Northampton Pellet Mills successfully met the ***Performance Guarantee*** as defined in ***Attachment No.4*** of the ***Agreement***. Results of the Northampton Pellet Mills performance test results are shown in Appendix A and as summarized below:

Category	Observed	Agreement	Result
Capacity	7.2 STPH	6.6 STPH	Passed

**ENVIVA, LP**  
(on behalf of itself and on behalf of its applicable affiliates in its Capacity as manager of such affiliates)

By:



Will Nuckols,  
Operations Engineer

The block contains a handwritten signature in blue ink over a horizontal line, followed by the date "11/25/13" written in blue ink to the right.

**В метрических тоннах: 6,53 т/ч**

## 2. Низкие расходы по смазке бегунков

Для пресса КАЛЬ:  
ок. 0,12 – 0,15 Евро / тонну

### **3. Срок службы бегунков**



**Срок службы бегунков КАЛЬ составляет  
более 3.000 ч**

## **4. Время на замену матрицы**



**В прессах КАЛЬ – меньше 2x часов**

## **5. Время на замену бегунков**



**Для нескольких прессов КАЛЬ  
применяется сменная бегунковая  
головка, а это всего 30 минут простоя на  
замену**

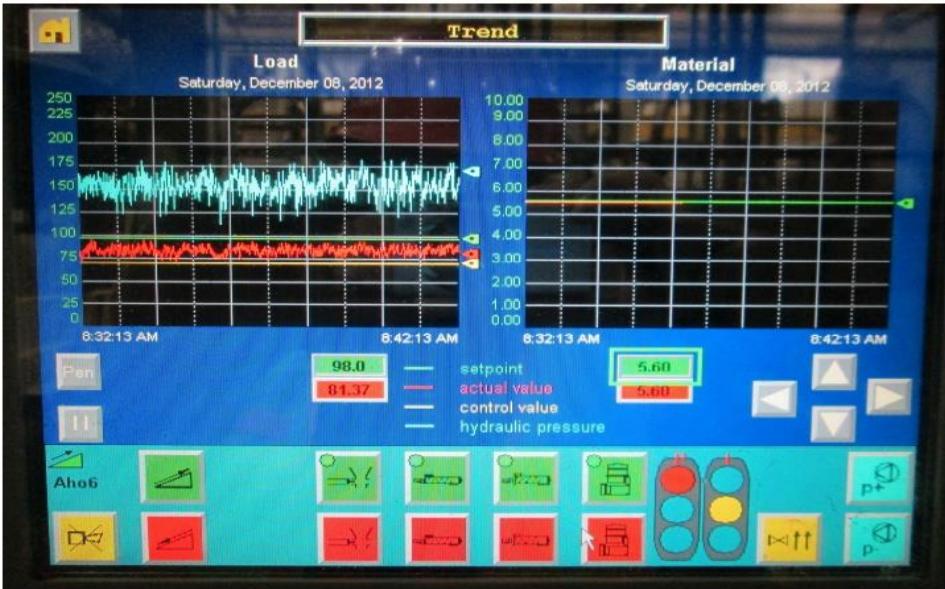
## 6. Работа в непрерывном режиме

Пресс КАЛЬ 60-1250 работает 5 – 6 дней  
без перерывов и регулировки

# 7. Прост в обслуживании



Гидравлика прессов КАЛЬ обеспечивает очень простую эксплуатацию,  
режим работы пресса указан в реальном времени

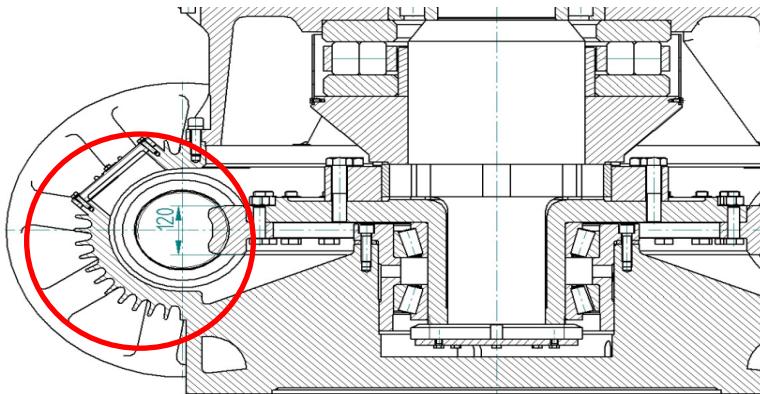


Расход эл.энергии: 81,57 %  
Производительность: 5,6 т/ч  
Пресс работает «неровно»  
Пресс необходимо отрегулировать



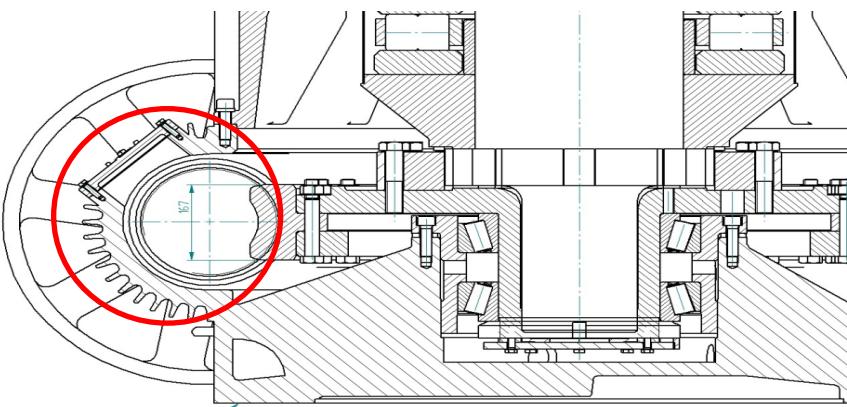
После регулировки:  
Расход эл.энергии: 75,92 %  
Производительность: 5,6 т/ч  
Пресс работает «ровно»

## 8. Повышенная приводная мощность



Прежняя приводная мощность:

Макс. мощность: 2x 200 кВт



Новая приводная мощность - усиlena:

Макс. мощность:

2x 220 кВт

= 15% - 20% увеличение  
производительности  
для древесных отходов

## **9. Общая производительность в год**



**24 пресса КАЛЬ 60-1250 имеют общую  
действительную производительность более  
1.000.000 тонн в год**

**Для производства 1.000.000 тонн в год  
потребуется 40 прессов Andritz**

**Небольшие прессы  
КАЛЬ также имеют  
успех на мировом  
рынке**

# Производства юго-восточной Европы



Более 50 прессов с  
плоской матрицей КАЛЬ  
всех типов

Здесь зачастую задача  
усложняется из-за  
древесины твёрдых пород.

# Производства Южной Кореи



6 x 37-850

до 2 т/ч при мощности 160 кВт

# Заключение

# Преимущества прессов-грануляторов КАЛЬ



- Высокая эксплуатационная готовность
- Высокая производительность при длительной работе
- Низкие эксплуатационные расходы
- Низкие расходы на смазку бегунков
- Длительный режим работы без перерывов
- Быстрая замена матриц
- Быстрая замена бегунков
- Отлично подходит для древесины твёрдых пород
- Прост в обслуживании благодаря новому онлайн-мониторингу производственного процесса

# КАЛЬ - в РОССИИ

Офис представительства в Москве

Компетенции в областях Амандус Каль ГмбХ и Ко. КГ:

Ваш партнер для консультаций и бюджетных предложений:

**Выборов Владимир**

Представительство Амандус Каль в Москве

Бизнес-Центр «Верейская Плаза-2»,

ул. Верейская 17, офис 318

тел. +7 495 644 32 48

**моб. +7 916 520 0707**

[viborov@kahl.ru](mailto:viborov@kahl.ru)

**Благодарю за внимание!**

