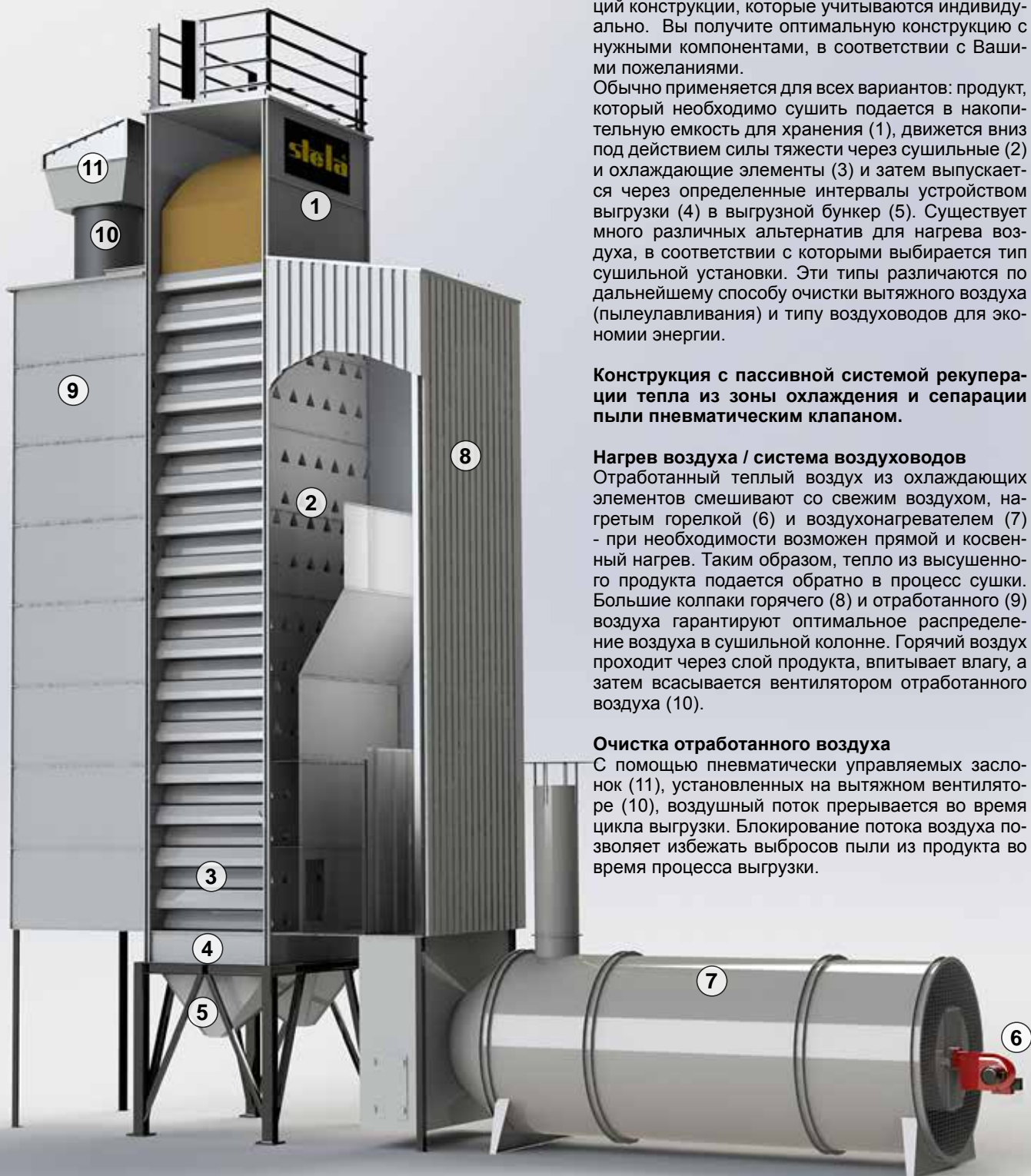


# Стационарные сушилки AgroDry®



drying technology



При предварительном проектировании Вашей сушильной установки существует множество вариантов конструкции, которые учитываются индивидуально. Вы получите оптимальную конструкцию с нужными компонентами, в соответствии с Вашими пожеланиями.

Обычно применяется для всех вариантов: продукт, который необходимо сушить подается в накопительную емкость для хранения (1), движется вниз под действием силы тяжести через сушильные (2) и охлаждающие элементы (3) и затем выпускается через определенные интервалы устройством выгрузки (4) в выгрузной бункер (5). Существует много различных альтернатив для нагрева воздуха, в соответствии с которыми выбирается тип сушильной установки. Эти типы различаются по дальнейшему способу очистки вытяжного воздуха (пылеулавливания) и типу воздуховодов для экономии энергии.

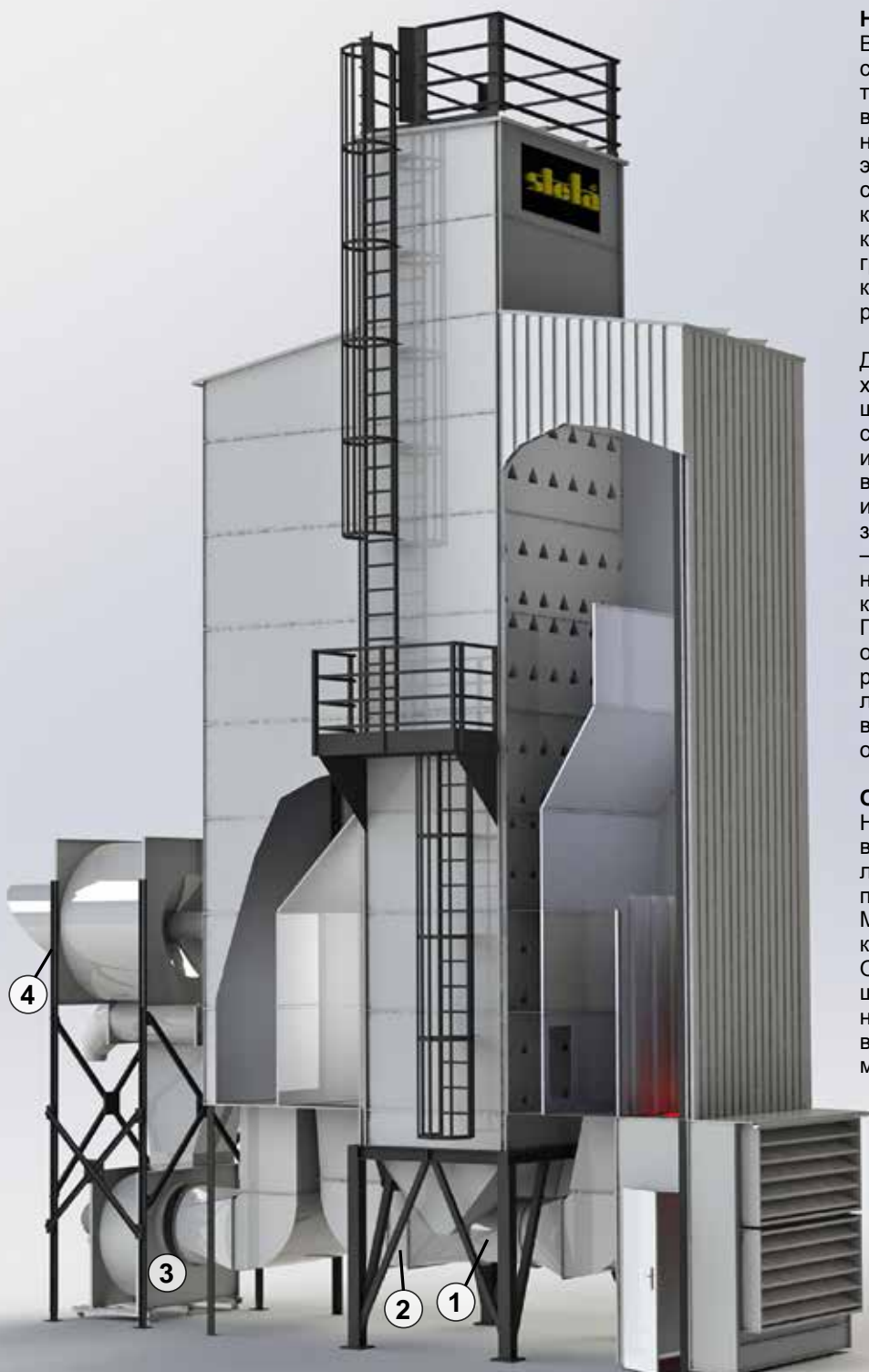
**Конструкция с пассивной системой рекуперации тепла из зоны охлаждения и сепарации пыли пневматическим клапаном.**

### Нагрев воздуха / система воздуховодов

Отработанный теплый воздух из охлаждающих элементов смешивают со свежим воздухом, нагретым горелкой (6) и воздухонагревателем (7) - при необходимости возможен прямой и косвенный нагрев. Таким образом, тепло из высушенного продукта подается обратно в процесс сушки. Большие колпаки горячего (8) и отработанного (9) воздуха гарантируют оптимальное распределение воздуха в сушильной колонне. Горячий воздух проходит через слой продукта, впитывает влагу, а затем всасывается вентилятором отработанного воздуха (10).

### Очистка отработанного воздуха

С помощью пневматически управляемых заслонок (11), установленных на вытяжном вентиляторе (10), воздушный поток прерывается во время цикла выгрузки. Блокирование потока воздуха позволяет избежать выбросов пыли из продукта во время процесса выгрузки.



### Конструкция с центробежным сепаратором и активной системой рекуперации.

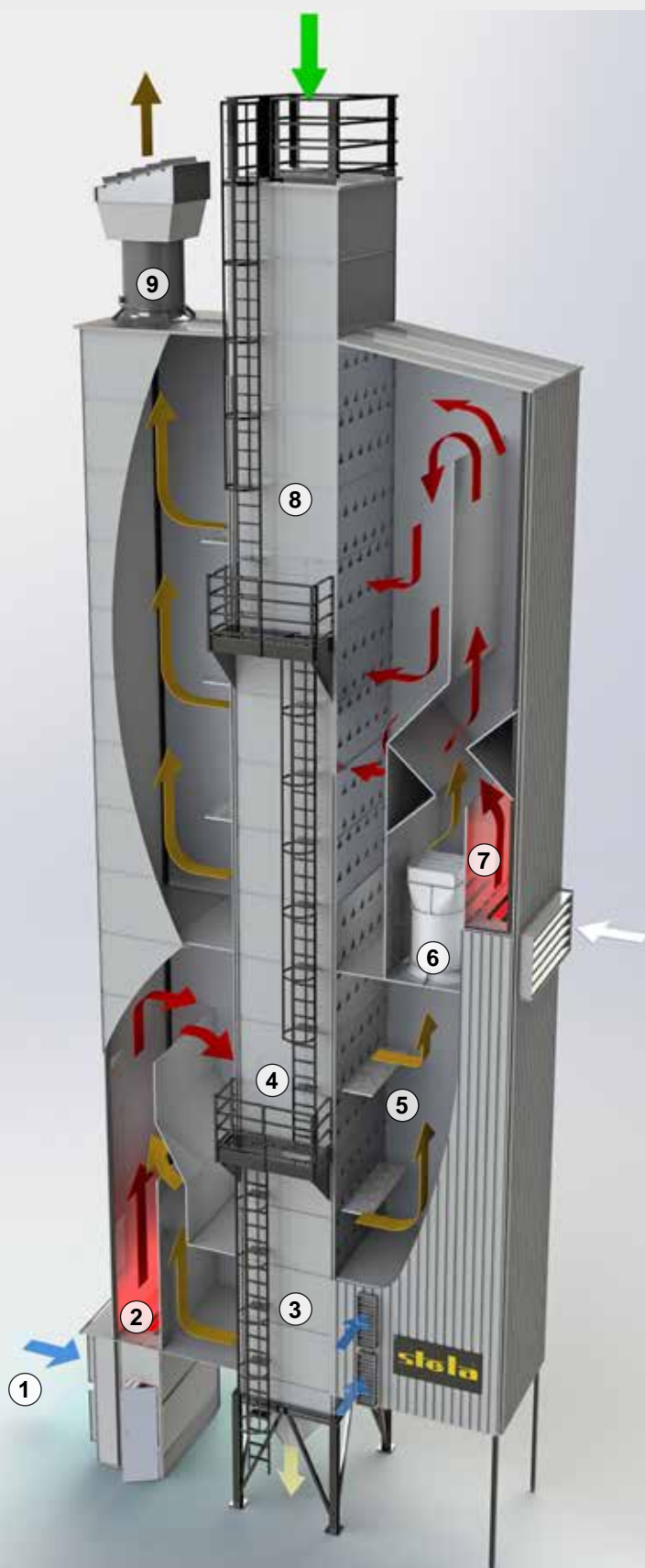
#### Нагрев воздуха / система воздуховодов

В этом примере воздух нагревается посредством плоскостной газовой горелки. Кроме того, используется не только отработанный воздух, поступающий из зоны охлаждения, но и отработанный воздух (а следовательно энергия в нем) из нижних сушильных секций с помощью отдельного вентилятора рециркуляции (1) направляются повторно. Рециркуляции воздуха блокируется во время выгрузки продукта с помощью пневматического клапана рециркуляции воздуха (2), таким образом пыль сдерживается в продукте.

Для вычисления общего количества воздуха, используемого для циркуляции, решающим фактором является также ожидаемая средняя влажность поступаемого продукта и параметры окружающей среды. Принимая во внимание данный фактор, калькуляция и конструктивное исполнение проводится в зависимости от местоположения установки – например, Центральная Европа, Восточная Европа или тропики. Например, сушилка для кукурузы, работающая в центральной Германии, обрабатывает продукт со средней ожидаемой влажностью 35%, поэтому для работы здесь необходимо другое распределение воздуха, чем, например, для сушилки в Южной Венгрии, работающей со средней ожидаемой влажностью 20%.

#### Очистка отработанного воздуха

Насыщенный пылью отработанный воздух всасывается с помощью радиального вентилятора (3) и очищается в центробежном сепараторе (4) в соответствии с «Немецкими Методическими Рекомендациями По Очистке Воздуха» перед сбросом в атмосферу. Отделенная пыль транспортируется с помощью самотёчных труб к месту подсоединения «биг-бега» или передается без давления в дальнейшую транспортную единицу с помощью шлюзового затвора.



Инновационная технология системы воздухопроводов STELA Biturbo позволяет снизить требуемое количество горячего воздуха на 40% и, тем самым, снижает удельный расход энергии на 15% по сравнению с обычными сушильными установками с активной рекуперацией тепла.

Свежий воздух (1) всасывается в нижней части сушильной установки, нагревается плоскостной газовой горелкой (2) и проходит через нижние секции сушилки вместе с предварительно подогретым воздухом из зоны охлаждения (3) в так называемую нижнюю сушильную зону (4). Температура горячего воздуха может регулироваться полностью независимо от верхней сушильной зоны, благодаря чему гарантируется особенно мягкая сушка продукта.

Ещё сравнительно горячий отработанный воздух (5) из нижней сушильной зоны проходит в верхнюю сушильную зону с помощью осевого вентилятора (6) и снова смешивается с нагретым второй газовой горелкой наружным воздухом (7). Этот горячий воздух сначала проходит через зону сушилки, где находится влажный продукт (8), прежде чем он снова выводится наружу как отработанный воздух с помощью верхнего вытяжного вентилятора (9).

**Потребность в тепловой энергии - от 0,751 кВтч / кгH<sub>2</sub>O**

Благодаря этой энерго-эффективной системе воздухопроводов достигается расход в тепловой энергии от 0,751 кВтч/кгH<sub>2</sub>O. Это значение примерно на 30% ниже обычного энергопотребления сопоставимых сушилок без этой специфической системы рекуперации тепла. Например, при сушении одной тонны кукурузы с уменьшением влажности с 35 до 15% энергопотребление составит 216,7 кВт, что равно примерно 17,1 м<sup>3</sup> природного газа (при теплотворности 10,35 кВтч/м<sup>3</sup>).





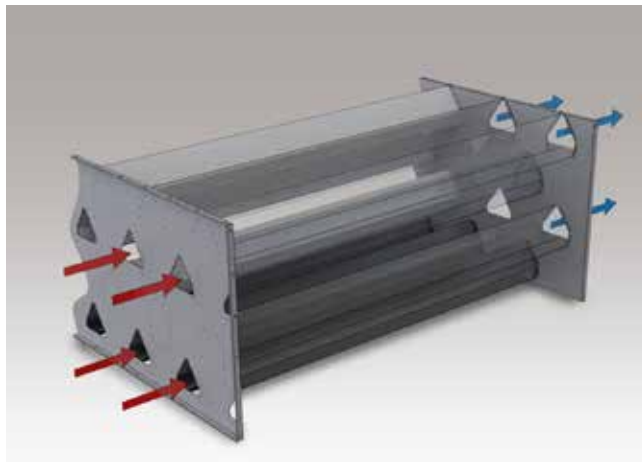
Кроме нагрева газом, возможна реализация нагрева воздуха с помощью воздушного нагревателя (1) с факельной горелкой на жидком топливе (2). Для того, чтобы гарантировать в этом случае также компактность и, главным образом, энерго - эффективную функциональность “STELA Laxhuber” обратила свое внимание особенно на размещение обеих прямых воздухонагревателей при проектировании и построении системы воздуховодов. Таким образом, эта система гарантирует, что потребность в тепловой энергии от 0,751 кВтч/кгH<sub>2</sub>O также достигается. Это приводит к расходу топлива 21,7 литров для сушки одной тонны влажной кукурузы с уменьшением влажности от 35% до 15%.

### Дополнительные преимущества технологии Biturbo

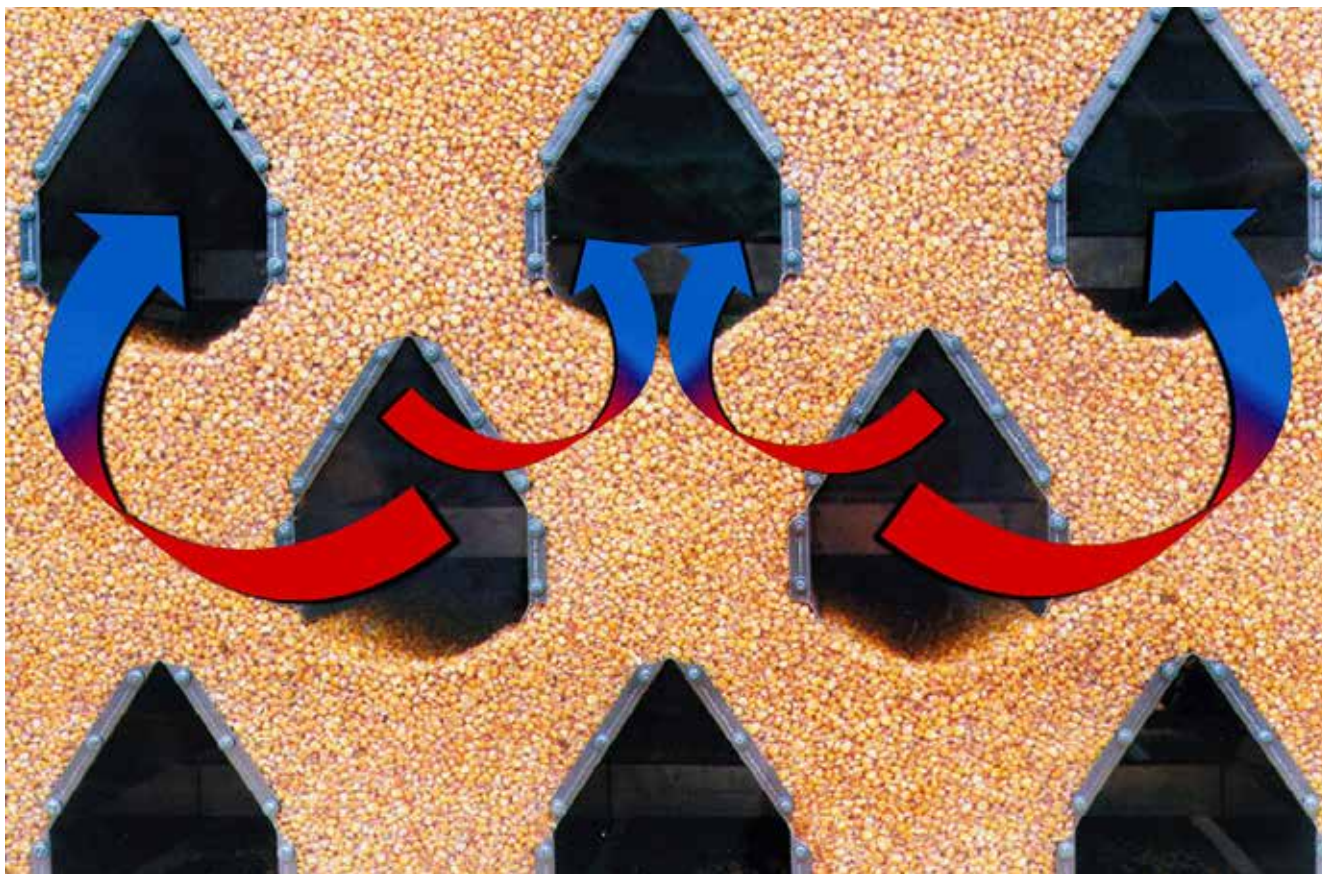
- необходимость значительно меньшего объема горячего воздуха
- лучше качество зерна из-за использования переменной вентиляции и разных температур;
- снижения образования пыли в связи с фильтрацией отработанного воздуха в зоне влажного продукта;
- меньший расход электроэнергии.

## Принцип сушения

В процессе сушения, продукт, под действием силы тяжести, передвигается сверху вниз. Вертикальные шахты, по которым движется продукт сушки, пересекают горизонтально расположенные вентиляционные и тепловоздушные каналы. Оптимизированная форма крышек (каналы во всю длину снизу открыты), обеспечивает равномерное оседание продукта, не приводящие к колебаниям установки во время разгрузки. Подогретый воздух поступает из камеры теплого воздуха с передней стороны через каналы в колонну и продувает насквозь продукт. При этом продукт нагревается, испаряет влагу в циркулирующий воздух и сушится. Воздух, соответственно, остывает и насыщается до определённой степени влагой. Под действием вытяжного вентилятора, проходит вывод влажного воздуха из сушилки через вентиляционные каналы. Конструкционная особенность каналов обеспечивает оптимальное, равномерное и максимально щадящее сушение продукта.



■ Горячий воздух  
■ Отработанный воздух

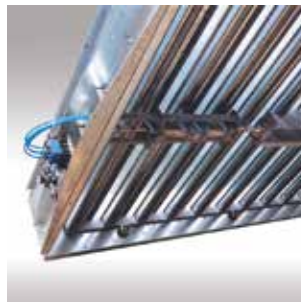


## Система выгрузки продукта

### Уменьшение выбросов пыли с помощью пневматических клапанов или центробежных сепараторов

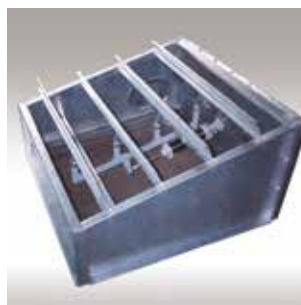
#### Пневматическая выгрузка

Электронно – управляемая пневматическая выгрузка отлично зарекомендовала себя на практике, особенно при сушении кукурузы. Большие количества продукта выгружаются оперативно в короткие промежутки времени. Таким образом, продукт скользит вниз по сушильной колонне непрерывно, даже при неочищенном продукте. Данная функция соответствует функции многократной затворки, которая закрывает и открывает области между крышами. Зазоры между движущимися частями выгрузного механизма легко регулируются для сушки зерна разных размеров. Охрана окружающей среды очень важна для нас всех. Законодательные предельные значения и региональные условия требуют использовать самые современные системы защиты от пыли.



#### Уменьшение количества пыли с помощью пневматического управления клапанами

Для предотвращения выброса пыли во время передвижения продукта в зерновой колонне, пневматические выхлопные клапаны закрываются во время срабатывания выгрузки продукта. Время срабатывания клапанов регулируется на панели управления сушилки.



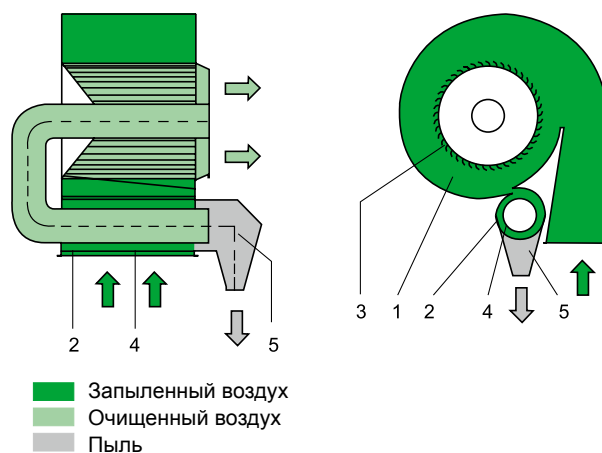
#### Преимущества:

- низкое потребления энергии всей системы
- особенно подходит для непрерывной сушки кукурузы с системой рекуперации тепла

#### Центробежный сепаратор STELA

Эта система очистки пыли работает по принципу многоступенчатого центробежного сепаратора. Центробежный вентилятор засасывает запыленный воздух из сушилки и направляет его в вихревую камеру (1). Там она приводится во вращательное движение. Благодаря центробежной силе, частицы пыли снимаются со стенок с помощью пилингового «языка» и слабой струи воздуха и подводятся в последней части спирали во вторичную циклонную секцию (2). Основной поток воздуха, выходящего из вихревой камеры, поступает через систему перегородок цилиндрической формы (3) в обратном направлении движения. Таким образом, захваченные частицы пыли выбрасываются наружу. Конус (5) вторичного циклонного сепаратора согнут на 90°; через него происходит выброс пыли. Через центральную трубу (4) очищенный поток воздуха возвращается в основной поток.

Для непосредственной расфасовки пыли в мешки, предусмотрено опорное устройство на конусе. Для дальнейшей транспортировки пыли давление воздуха устраняется с помощью шлюзового затвора.



#### Преимущества:

- новейшая техника
- особенно для удаления шелухи кукурузы и зерновой пыли
- конечное содержание пыли зависит от продукта и остается намного ниже установленных пределов (не более 20 мг/м<sup>3</sup>)

Производство горячего воздуха  
Прямые воздушонагреватели  
Косвенные воздушонагреватели  
Водяные и паровые теплообменники

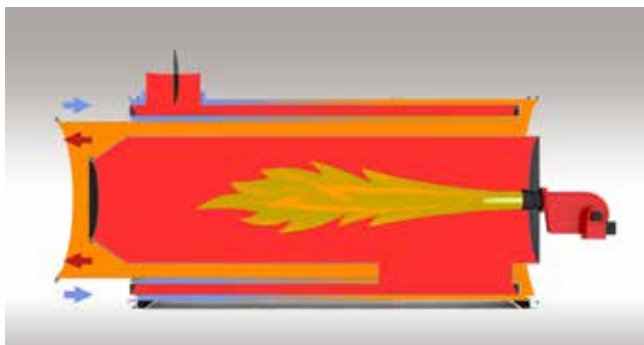


#### Прямой воздушонагреватель

Прямые нагреватели воздуха фирмы STELA используются для сжигания жидкого и газового топлива. Они служат для нагревания горячего воздуха для сушильных установок фирмы STELA, а также для иных промышленных процессов, например, в процессе выжигания кирпича.

#### Принцип действия прямого воздушонагревателя

Прямой нагреватель воздуха состоит из внешней и промежуточной (для избегания потери тепловой энергии) обшивки, а также из перфорированной камеры сжигания из термоустойчивой стали, которая размещена в центре обшивки. В процессе сжигания происходит смешивание сжигаемых газовых веществ с нагретым свежим воздухом, вырабатывая при этом теплый воздух гомогенной температуры. Таким образом, энергия сгорания поступает прямо в сушилку. Эффективность сжигания равна 100 %.



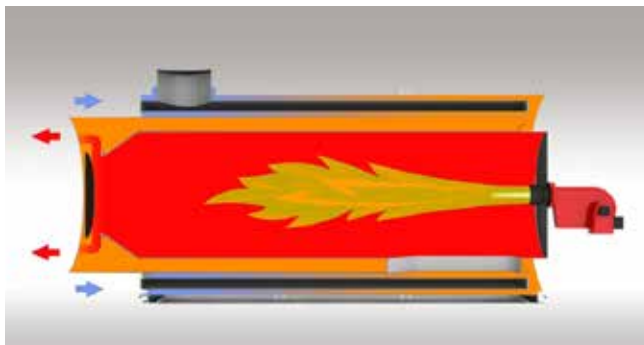
#### Косвенный воздушонагреватель

Косвенные нагреватели воздуха от фирмы STELA используются в процессах, в которых смешивания топливных газов с теплым воздухом несовместимы. Данные нагреватели используются, к примеру, в процессе сушения хлебных продуктов и масличных культур с помощью жидкого топлива. Косвенные нагреватели воздуха от фирмы STELA проверены техническим объединением (TUV) и коэффициент эффективности при выходной температуре воздуха до 120°C составляет 90% и больше.

Все непрямые воздушонагреватели могут переходить в прямой режим работы.

#### Принцип действия косвенного воздушонагревателя

Косвенный нагреватель воздуха состоит из внешней и промежуточной обшивки для избегания потери тепловой энергии и дымовых газов, а также из закрытой камеры сжигания из термоустойчивой стали, размещенной в центре обшивки. В процессе сжигания с помощью косвенного нагревателя энергия сгорания переносится исключительно по теплообменным плоскостям закрытой камеры сжигания и по дымоотводам. Охлажденные отработанные газы выводятся с помощью дымохода наружу. Теплый воздух остается, таким образом, абсолютно чистым от газовых смесей.



#### Теплообменник для использования горячей воды или пара

Наибольшее преимущество этих теплообменников – использование низкотемпературных источников тепла, которые часто доступны как использованное тепло от других технологических процессов. Источники тепла с низкими температурами (от 30 °C) могут быть разумно использованы для сушки или предварительного нагрева входящего в сушилку воздуха.

Обычно источниками низкотемпературного тепла могут быть:

- Отходы тепла от биогазовых установок;
- Горячая вода или пар из комбинированных тепловых и энергетических установок;
- Горячая вода из конденсации дымовых газов





## Вентиляторная горелка Плоскостная газовая горелка Сжигание биомассы



Дизельная горелка Weishaupt Monarch® WM-L20



Газовая горелка Weishaupt Monarch® WM-G20

### Дизельная или газовая горелка

Мы используем исключительно продукцию лучших Европейских производителей вентиляторных горелок. Речь идет о горелках, которые имеют низкие показатели эмиссий и гарантируют продолжительную и безопасную эксплуатацию.

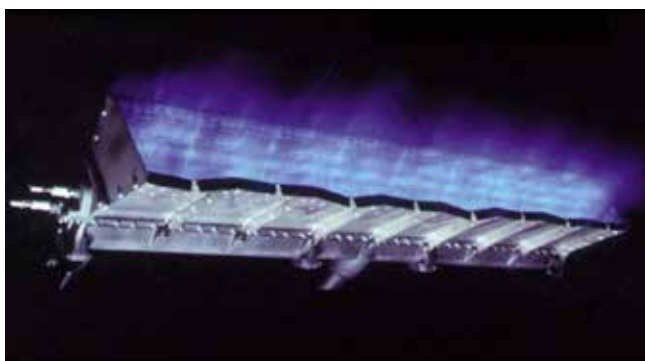
В зависимости от вида топлива и индивидуальных требований, предлагаем несколько различных вариантов на Ваш выбор:

### Оptionальный дизайн:

- Модульное или ступенчатое регулирование
- Дизайн с сокращением количества выхлопных газов (Low-Nox дизайн)
- Возможно применение универсальных горелок, которые работают на двух видах топлива: газ и дизтопливо, например.

### Теплоноситель:

- Дизтопливо
- Мазут
- Природный газ
- Сжиженный газ
- Биодизель
- Биогаз



NP/RG AIRFLO® плоскостная газовая горелка

### Газовая плоскостная горелка с прямым нагревом воздуха

Газовая плоскостная горелка является альтернативой прямым воздушнонагревателям воздуха и используется чаще. Горелка в этом варианте размещена в одном из отопительных каналов, который, в свою очередь, интегрирован в колпак теплого воздуха.

- для природного и сжиженного газа
- диапазон регулирования до 25:1
- 100 % эффективность горения
- идеальная смесь воздуха и, следовательно, однородная температура горячего воздуха
- компактность
- неограниченная производительность
- не требуется вентилятор сжигания (используется вентилятор сушилки)
- прочная и надежная конструкция, которую удобно обслуживать
- поставщики газовых горелок располагают техническими сертификатами и разрешениями для России, Украины и других стран



Косвенный воздушнонагреватель "STELA" с теплогенератором "TEFF"

### Сжигание биомассы с косвенным нагревом воздуха

Установки для сжигания биомассы, особенно для энергетического использования древесины в самых различных формах. Установки проектируются от хранения топлива и его выгрузки, подачи на сжигание в теплогенераторах и до автоматического контроля дымовых газов и обеспыливания дымоходов.

- мощность теплогенераторов от 1000 кВт до 15.000 кВт
- высокая производительность
- оптимальная эффективность
- соблюдение законодательства по выбросам

## Сушильные и охлаждающие элементы Вентиляторы и воздушные системы



Наши сушильные и охлаждающие элементы выполнены полностью из высококачественного алюминия. Желаемая мощность сушки определяет количество необходимых элементов. При необходимости возможна установка нескольких сушильных колонн рядом. STELA предлагает различные размеры элементов с учетом конструкционных требований, особенно при необходимости учета особенностей помещений для внутреннего размещения. В зависимости от продукта - оптимизированная геометрия крыш, перегородок для проходимости продукта, "карманов" для легких продуктов и т.д. - STELA фокусирует свой опыт для успеха Вашего бизнеса.

Вентиляторы обеспечивают движение воздуха в колонне с продуктом. В зависимости от требований, используются радиальные или осевые вентиляторы. При одинаковой мощности двигателя, осевой вентилятор обеспечивает больший объем воздушного потока, но в то же время, меньшее давление, по сравнению с радиальным вентилятором.

- высокая эффективность;
- рабочее колесо статически и динамически сбалансировано;
- приток через аэродинамически оптимизированные сопла;
- прямой или ременный привод, тип двигателя в зависимости от типа защиты IP 54 по DIN 40.050;
- трех-фазные двигатели с низким уровнем обслуживания, 4, 6 или 8-полюсные;
- старт звезда / треугольник от 5,5 кВт;
- возможен плавный пуск с помощью частотных преобразователей;
- стандартные фланцы.



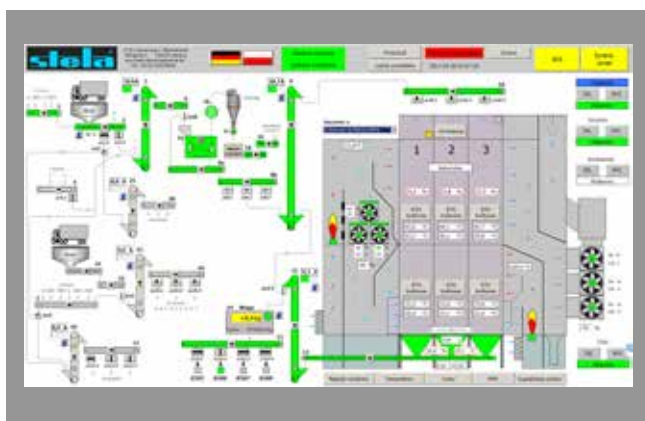
Радиальный вентилятор  
Расход воздуха до 160.000 м<sup>3</sup>/ч  
стат. перепад давления до 3.000 Па



Осевой вентилятор  
Расход воздуха до 330.000 м<sup>3</sup>/ч  
стат. перепад давления до 1.300 Па

С нашим собственным отделом управления и автоматизации, мы можем гибко решать требования заказчика. С самыми высокими требованиями по качеству, мы предлагаем Вам широко диверсифицированный портфель электротехники, технологий автоматизации, визуализации процесса, технического обслуживания, строительства распределительных щитов от одного поставщика.

Наши услуги включают в себя: установка и подключение “EMC” совместимых распределительных щитов; распределение мощности; распределение низкого напряжения до 3200 А; измерение, шкафы регулирования и управления; PLC и PLS шкафы, панели управления и индикации; производство в соответствии с “DIN/VDE, EN”; оборудование линий в соответствии с “ATEX” и с учетом пожеланий клиентов; модернизация и расширение распределительных устройств; компенсационные системы.



## Перечень преимуществ

40 млн. тонн зерна - эта масса сушится в год при помощи сушилок STELA. Невообразимое число - результат продолжительного упорного труда. Все наши разработки направлены на сферу сушения. Эта масса наглядно демонстрирует, насколько важна энергетическая эффективность сушильной техники. Поэтому совершенствование техники имеет наивысший приоритет для STELA – на благо наших клиентов и окружающей среды

- Использование высококачественных материалов
- Сушильные установки из специального сплава алюминия
- Долговечность в эксплуатации
- Неограниченность в производительности
- Оптимальная экономия энергии благодаря циркуляции воздуха и рекуперации тепла
- Превосходная система воздухопроводов, максимальная насыщенность воздуха влагой
- Высокая рентабельность
- Гибкий модульный метод конструкции
- Отвод пыли согласно новейшим техническим стандартам
- Вентиляторы и техника для подогрева воздуха высокой мощности собственного производства
- Оптимальная эксплуатация благодаря непрерывной работе сушки
- Равномерная влажность продукта благодаря современной разгрузочной технологии
- Размещение сушки возможно в помещении и снаружи
- Одно- и многоколонные установки, по желанию также с отдельным режимом эксплуатации
- Высокая экономия энергии с помощью системы EQtronic и контролю влажности
- Гарантируемо низкие значения выбросов пыли в соответствии с "Законом Германии по борьбе с загрязнениями" ("BImSchG / TA-Luft")
- Подтвержденные "TÜV" испытания непрямым воздушнонагревателями КПД>90%
- Оборудование для уменьшения шума

Проект: ООО "Шосткинский элеватор"  
Украина, г. Шостка  
Тип: MDB-XN 2/18-SU  
Год установки: 2017  
Производительность:  
кукуруза: прим. 44,7 т/ч (с 25% до 14%)



## Реализованные проекты



Проект: ООО «Кролевецкий комбикормовый завод»  
Украина, Сумская область  
Тип: 4x MDB-XN 4-16-SU  
Год установки: 2017-2018  
Продукт: кукуруза, подсолнух  
Кукуруза:  
ок. 85 т/ч с 30% до 15%  
Подсолнух:  
ок. 73 т/ч с 12% до 8%



Проект: Агропромышленный комплекс «Дедов»  
Украина, Кировоградская область  
Тип: MDB-XN 2/12-S  
Год установки: 2016  
Продукт: кукуруза, пшеница  
Производительность сушилки:  
кукуруза:  
ок. 34,0 т/ч с 25% до 15%  
пшеница:  
ок. 66,5 т/ч с 19% до 15%

## Реализованные проекты



Проект: Креминь  
Украина, Ичнянский р-н  
Тип: MDB-XN 1/11-SU  
Год установки: 2013  
Производительность:  
кукуруза: прим. 14 т/ч  
(с 30% до 15%)



Проект: Агродом  
Украина, г.Бахмач  
Тип: MDB-XN 3/15-SU  
Год установки: 2012  
Производительность:  
кукуруза: прим. 50 т/ч  
(с 35% до 15%)

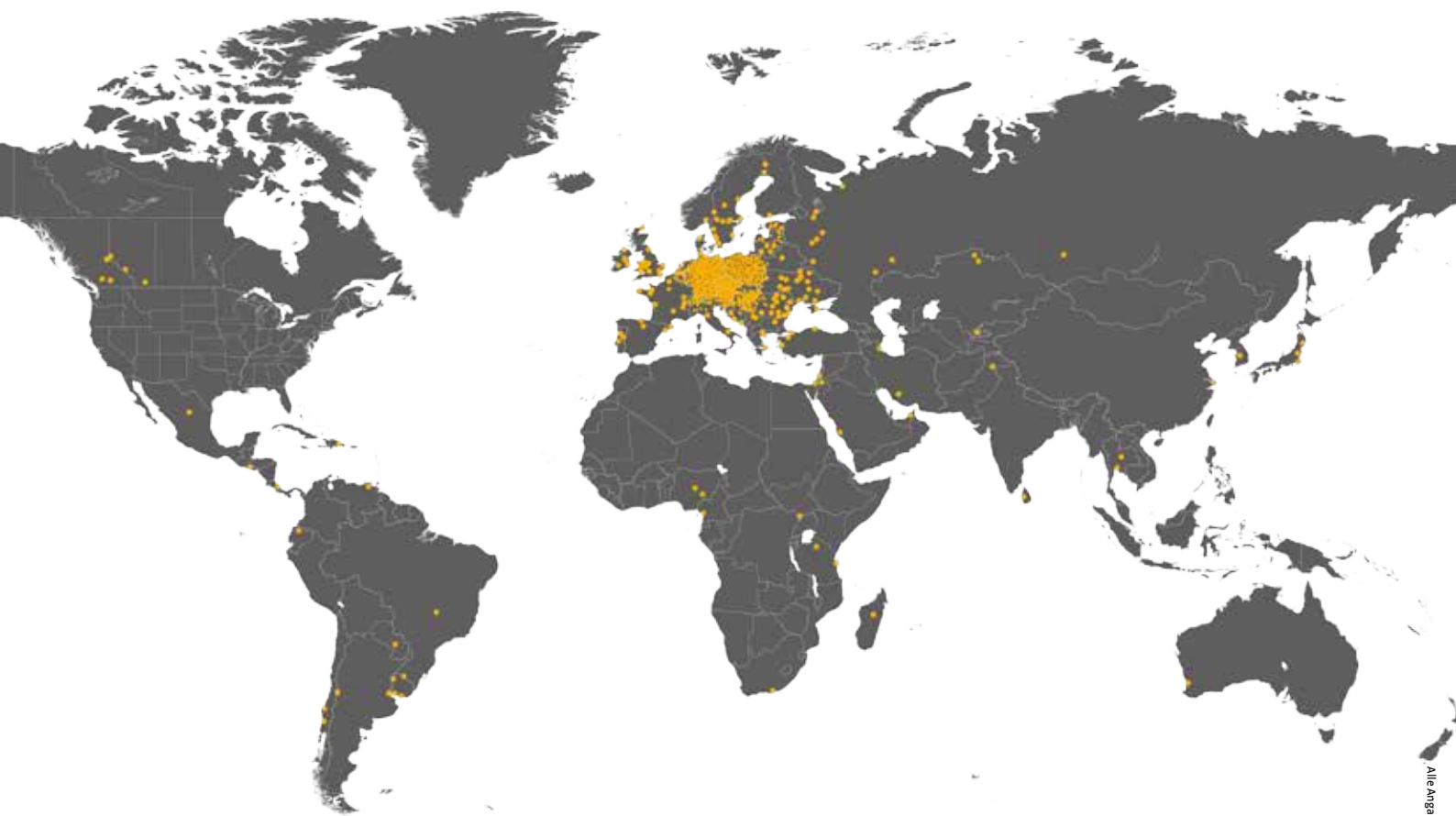
## Реализованные проекты



Проект: ДП "Зернятко"  
Черниговская обл.,  
Тип: MDB-XN 4/15-SU  
Год установки: 2019  
Продукт: кукуруза  
Производительность сушилки:  
ок. 67,0 т/ч с 30% до 14%



Проект: Нива-2008  
Черниговская обл.,  
Тип: MDB-XN 2/14-SU  
Год установки: 2019  
Продукт: кукуруза  
Производительность  
сушилки: ок. 30.0 т/ч с 28% до  
14%



**Представительство в Украине:**

Офисный центр «СЕНСЕЙ», офис 309а, ул., Антонова, 8а,  
с. Чайки, Киево-Святошинский р-н, Киевская обл.,  
Украина, 08135

Тел.: +38-099-487-76-22, +38-097-952-75-56

[www.stela.de](http://www.stela.de) E-mail: [stela\\_kiev@i.ua](mailto:stela_kiev@i.ua)



drying technology