



## Зоны риска при сушке зерна шахтными зерносушилками

### Неравномерность нагрева

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
<p>Распределение агента сушки по зерновому столбу в поточной сушилке влияет на равномерность сушки. В сушилках присутствуют такие негативные факторы, как неравномерное распределение агента сушки по сечению шахты и длине подводящих и отводящих коробов, а также неравномерная скорость перемещения отдельных слоев зерна по сечению шахты. Следствием этого является неравномерный нагрев отдельных слоев зерна.</p> <p>Наибольшая неравномерность нагрева и сушки, а следовательно, и перегрев зерна характерны для плотного неподвижного слоя и возрастают по мере увеличения толщины последнего, поскольку сначала нагреваются и высушиваются слои зерна, ближе всего расположенные к месту входа агента сушки. В наиболее неблагоприятных условиях (с позиций обезвоживания) при использовании одностороннего продувания находятся слои зерна, расположенные со стороны выхода отработавшего агента сушки.</p>	<p>В зерносушилках Strahl продувка зернового слоя происходит в двух направлениях, а не с одной стороны, за счет уникальной схемы расположения проводящих каналов. Каждый канал для входящего воздуха (агента сушки) окружен 4 выводными каналами, благодаря чему создается зона смешанного потока, то есть по всей толщине зернового столба температура агента сушки одинаковая и зерно нагревается равномерно.</p> <div data-bbox="1400 735 1821 1230" data-label="Diagram"> </div> <p>I – канал входа    O – канал выхода</p>


## Пересушивание или недосушивание зерна

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ При неравномерном нагреве зерна, который присутствует в большинстве сушилок поточного типа, зерно, которое находится ближе к точке подачи агента сушки, может быть пересушенным, что негативно сказывается на органолептических свойствах зерна и способно привести к гибели зародыш.</li> <li>✓ В то же время снижение температурного режима сушки с учетом коэффициента неравномерности нагрева приводит к тому, что удаленные от агента сушки слои зерна остаются недосушенными. Это приводит либо к порче зерна (самосогревание влажного вороха) при последующем хранении, либо к необходимости повторно пропускать ворох через сушилку.</li> <li>✓ Расчеты показывают, что <b>недогрев вороха на 1 °С приводит к снижению производительности сушилки на 1,8 %</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Как сказано выше, в зерносушилке Strahl нагрев зерна происходит равномерно в любой точке вороха за счет уникального расположения проводящих каналов.</li> <li>✓ Контроль температуры зерна по всей длине шахты в зоне нагрева исключает пересушивание и/или недосушивание зернового столба.</li> <li>✓ В совокупности эти факторы позволяют сушить зерно в максимально эффективном температурном режиме, не опасаясь порчи зерна или снижения его органолептических свойств. Производительность агрегата находится на максимальном значении, что позволяет полностью использовать КПД зерносушилки при дегидратации.</li> </ul>

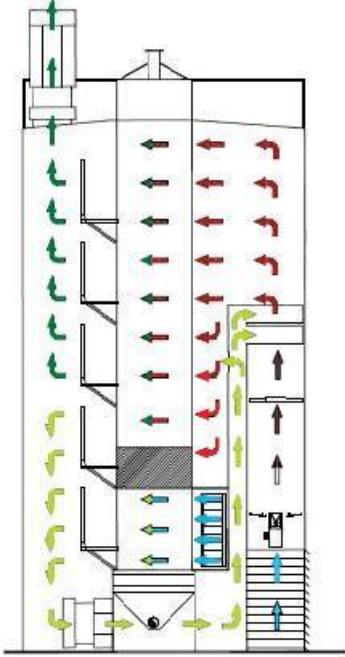
## Скорость прохождения зерна по шахте

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
<p>Скорость прохождения зерна по шахте напрямую влияет на качество зерна после сушки. Чем выше скорость прохождения зерна по шахте, тем кондиционные характеристики зерна выше. Однако зерну требуется значительное время для влагоотдачи. Выходов может быть два:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- удлинение шахты сушилки, что конструктивно невозможно во многих сушилках, так как высокую шахту сложнее продуть агентом сушки;</li> <li>- рециркуляция зерна (повторный пропуск вороха через шахту сушилки).</li> </ul>	<p>Зерносушилка Strahl состоит из модулей, которые сконструированы узкими и высокими. В этом легко убедиться, просто сравнив высоту зерносушилки с другими марками. Таким образом, увеличен путь прохождения зерна по шахте при высокой скорости, что минимизирует риск порчи зерна. Необходимость повторного пропуска вороха через зерносушилку отпадает даже при высокой начальной влажности.</p> <p>При этом сохраняется интенсивность продувки зернового столба агентом сушки из за использования не нагнетающих а вытяжных вентиляторов (вакуумная сушилка).</p>

## Текучесть зерна в шахте

<b>ПРОБЛЕМА</b>	<b>РЕШЕНИЕ</b>
<p>Форма коробов, устанавливаемых в сушильной шахте, должна обеспечивать выполнение следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ хорошую обтекаемость их зерновым потоком; минимальную площадь контактирования зерна с нагретой металлической поверхностью;</li><li>✓ оптимальную площадь поперечного сечения без опасения выноса зерна из шахты;</li><li>✓ наибольшую открытую рабочую поверхность зерна для поступления газов;</li><li>✓ равномерное распределение агента сушки по длине короба.</li></ul>	<p>Короба производства Strahl обеспечивают полное выполнение технологических условий прохождения зерна в шахте как за счет конструкции короба, так и за счет используемых материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ За счет формы коробов (отсутствие острых углов, сочленений, порогов) обеспечивается прохождение вороха по шахте без задержек</li><li>✓ Короба изготовлены из материала Aluzink, идеального для работы с сыпучими продуктами из за повышенной гладкости</li><li>✓ В итоге зерно в шахте проходит без препятствий, что предотвращает полностью возникновение локальных зон перегрева, которые могут травмировать зерно или привести к возгоранию.</li></ul> 

## Термический шок

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
<p>Основная причина снижения качества зерна на выходе из сушилки – подверженность вороха термическому шоку. Этим термином называют мгновенный активный нагрев зерна при попадании в сушильную камеру. Большинство сушилок в зоне нагрева выдерживают одинаковую температуру агента сушки, которая является критической для неподготовленного зерна.</p> <p>Холодное и влажное зерно (особенно актуально для культур с поздними сроками уборки: кукуруза, подсолнечник) мгновенно обдается горячим воздухом, что нарушает процесс влагоотдачи, <b>приводит к повреждению оболочки зерна, образованию крупки, снижению товарных кондиций, гибели зародыша.</b></p> <p>Выходом из данной ситуации является как правило снижение температуры агента сушки, что приводит к снижению производительности сушилки и необходимости повторного пропуску зерна через шахту при необходимости влагосъема более 6%.</p>	<p>В зерносушилках Strahl проблема решена следующим образом. Благодаря особому распределению воздушных потоков в сушильной шахте, нагрев зерна происходит постепенно, начиная со средних температур. Это обеспечивает подготовку зерна к активной влагоотдаче без нарушения естественных физических процессов. Кроме того, зерно некоторое время находится в надсушильном бункере, что позволяет полностью избежать термического шока.</p> 

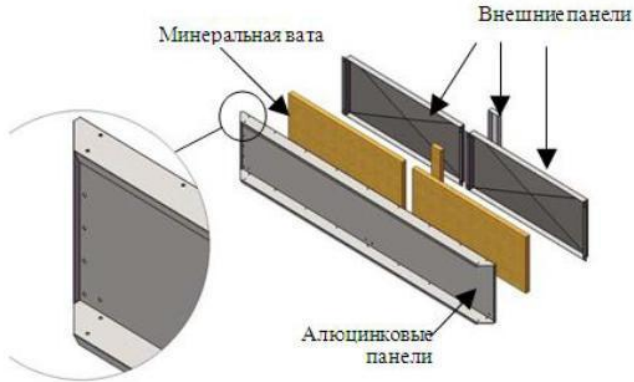
## Надсушильный бункер

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
<p>Попадание зерна из элеватора (нории) в сушилку должно происходить в надсушильный бункер - установленную в зерносушилке емкость для накопления влажного зерна перед подачей в шахту нагрева. Большинство моделей на рынке не устанавливают их из экономии.</p>	<p>Надсушильный бункер Strahl играет важную роль в сохранении качества зерна по двум аспектам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Равномерное поступление зерна в шахту (равномерность сушки)</li> <li>✓ Подготовка зерна перед сушкой (отлежка влажного материала)</li> </ul>

## Зона отлежки (зона влагообмена)

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
<p>Как правило, в зерносушильных установках зерно из зоны нагрева попадает непосредственно в зону охлаждения. Технологически это не верно, так как влага из зародыша и эндосперма не успевает сконцентрироваться на поверхности зерна и процесс влагосъема становится менее эффективным.</p>	<p>Зерносушильная шахта Strahl оснащена зоной отлежки зерна, изолированной от воздушных потоков. Зерно находится определенное время в состоянии покоя, при котором влага концентрируется на поверхности зерна и затем в зоне охлаждения сдувается воздушным потоком. Наличие такой зоны в сушильном агрегате крайне важно, так как не нарушает нормальные физические процессы внутри зерна и способствует эффективной сушке и сохранению всех свойств зерна.</p>

## Теплоизоляция и герметизация шахты

ПРОБЛЕМА	РЕШЕНИЕ
<p>Теплоизоляция и герметизация шахты зерносушилки обязательна как с точки зрения повышения экономичности сушки (энергосбережение) так и с точки зрения качества зерна при сушке. Теплоизоляция камеры сушки препятствует обратному набору влаги зерном (конденсация), а герметичность колонны появлению посторонних воздушных потоков, что гарантирует правильность процесса дегидратации. К сожалению, большинство производителей поставляют сушильные агрегаты без теплоизоляции шахты в целях экономии и снижения стоимости. <b>Использование зерносушилок при отрицательных температурах без теплоизоляции недопустимо!</b></p>	<p>Шахта зерносушилки Strahl полностью герметична и теплоизолирована таким образом, что при минимальной температуре наружного воздуха в зимнее время температура внутренней стенки сушильной шахты всегда выше точки росы.</p> 

## **ВЫВОДЫ**

- ✓ Из вышеприведенного исследования мы видим, что качество зерна после подработки зависит от множества факторов, включая агрономические, логистические, технологические.
- ✓ Одним из ключевых факторов является сушка зерна перед закладкой его на хранение. Правильно организованный процесс сушки не только сохраняет кондиционные свойства зерна, но и зачастую улучшает их.
- ✓ На качество зерна при сушке влияет в первую очередь качество зерносушильного оборудования. Это применяемые технологические и конструкционные решения компании-производителя.
- ✓ Зерносушильное оборудование Strahl в полной мере соответствует всем требованиям, предъявляемым к зерносушилкам в области качества зерна.
- ✓ Так как качественные характеристики зерна в первую очередь определяют рыночную цену продукта, можно сделать вывод, что применение зерносушилок Strahl в элеваторно-складском хозяйстве имеет положительный и устойчивый экономический эффект.