

Техника и оборудование для селла

Сельхозпроизводство • Переработка • Упаковка • Хранение

CLAAS



123022, Москва,
Б. Трехгорный пер., 15
Тел.: (095) 252 22 22
Факс: (095) 252 30 94
[Http://www.claas.com](http://www.claas.com)
e-mail: info@claas.com

Март 2004

А. Н. Головков, зав. лабораторией ФГУ
«Центрально-Черноземная МИС»

С 1957 г. созданием отечественной зерносушильной техники занималось отраслевое специализированное конструкторское бюро по сушилкам (СКБ по сушилкам, г. Брянск). Производство сушилок велось под конструкторским руководством СКБ более чем на 25 предприятиях б. СССР, в том числе и на заводе «Брянсксельмаш».

Новое семейство колонковых зерносушилок

В октябре 1999 г. на базе СКБ по сушилкам его ведущими специалистами было создано ООО «ОКБ по теплогенераторам» с самостоятельной производственной базой. С 2003 г. оно вошло в НПО «ВИМ-ОКБ» при Россельхозакадемии.

ООО «ОКБ по теплогенераторам» занимается коренной модернизацией сушилок и теплогенераторов и за короткий промежуток времени создало новое семейство колонковых зерносушилок СЗТ производительностью 2,5; 5; 8; 12 и 25 т/ч и шахтных сушилок мощностью 25; 50 и 75 т/ч, теплогенераторов ТАУМ (топочных блоков ТБМ) тепловой мощностью 0,058-2,5 МВт (на природном газе и жидком топливе) и организовало их серийный выпуск.

В уборочный сезон 2003 г. ФГУ «Центрально-Черноземная МИС» проводило приемочные испытания одной из сушилок семейства колонковых СЗТ-25 и периодические испытания теплогенератора ТАУМ-2,5-01, входящего в состав сушилки.

Зерносушилка колонковая СЗТ-25 (рисунки 1 и 2) предназначена для сушки зерна продовольственного и фуражного назначения, а также семян зерновых, зернобобовых, крупяных культур, кукурузы, подсолнечника.

СЗТ-25 используется в составе зерноочистительно-сушильных комплексов и семяочистительно-сушильных линий.

Она состоит из следующих основных узлов:

- загрузочного устройства, установленного над сушильной камерой;
- сушильной камеры, состоящей из двух сушильных колонок, пространство между которыми замкнуто и образует камеру;
- встроенной охлаждающей камеры, являющейся продолжением сушильных колонок;
- воздухоподогревателя, патрубков которого соединен с вентилятором и далее с колонками;

- разгрузочного устройства;
- теплогенератора с теплообменником (экологически чистый теплоноситель);
- системы зернопроводов и электрооборудования.

В качестве источника тепла используется теплогенератор ТАУМ-2,5-01. Температура теплоносителя, подаваемого в сушильные колонки, контролируется оператором по термометру, который установлен на пульте управления сушилкой.

Регулирование производительности разгрузочных устройств осуществляет-

Испытания зерносушилки СЗТ-25 проводились в АОЗТ «Победа» Залегощенского района Орловской области на продовольственном и семенном режимах сушки пшеницы и ячменя. СЗТ-25 была увязана в технологическую линию с ОБВ-80 и зерноочистительным агрегатом ЗАВ-20. В уборочный сезон 2003 г. сложились неблагоприятные погодные условия для уборки зерновых культур. Частые атмосферные осадки препятствовали ходу уборки, и в связи с этим хозяйства, имеющие в наличии сушилки и зерносушильные комплексы, при-



Рисунок 1 — Зерносушилка колонковая СЗТ-25 (общий вид)

ся изменением соотношения периодов вращения и остановки роторов в зависимости от начальной влажности материала.

Включение и выключение приводов сушилки, а также контроль за работой узлов осуществляются оператором с пульта управления, установленного в пультовой.

Технологический процесс СЗТ-25 не имеет принципиальных отличий от аналогичных серийно выпускаемых сушилок.

меняли в основном прямое комбайнирование при влажности зерна 20-24% с содержанием сорной примеси 3-5%.

Условия испытаний не оказывали отрицательного влияния на качество выполнения технологического процесса сушилкой СЗТ-25 (таблица 1).

Лабораторно-хозяйственные испытания зерносушилки СЗТ-25 проводились в АОЗТ «Победа» Залегощенского района Орловской области на сушке зерна

пшеницы «Московская-39» и ячменя сорта «Гонар» на семенные и продовольственные цели (таблица 2).

Исходный материал по влажности был выровненным. Чистота его соответственно равнялась 95,63-95,96 и 98,31-98,5%. Основную часть отхода составляли мелкие органические примеси и семена сорняков. Примеси длиной более 50 мм отсутствовали.

Теплогенератор работал на двух форсунках, в качестве топлива использовался природный газ с теплотворной способностью 33265 кДж/кг⁻¹.

На данных режимах работы и при приведенных условиях пропускная способность сушилки СЗТ-25 на сушке пшеницы на семенные цели получена 17,97 и на продовольственные цели — 25,63 т/ч, на ячмене соответственно 16,03 и 20,15 т/ч при требовании 25 т/ч при сушке пшеницы на продовольственные цели.

Расход топлива на данных производительностях по культурам и режимам составил соответственно на сушке пшеницы 128 и 198 м³/ч, ячменя — 130 и 190 м³/ч.

Нагрев зерна в процессе сушки был стабильным, предельные отклонения от среднего значения температуры нагрева зерна не превышали ±1°C, а среднеквадратическое отклонение колебалось в пределах 0,46-0,56°C при допустимых ±2°C. Снижение влажности материала в процессе сушки составило на пшенице на семенном режиме 5,9 и продовольственном 6,6%, на ячмене соответственно — 7,2 и 7,4%.

Процесс съема влаги был ста-



Таблица 1 — Результаты испытаний зерносушилки СЗТ-25

Показатели	Значение показателя по данным испытаний					
	лабораторно-хозяйственных				эксплуатационно-технологических	на надежность
	фон 1		фон 2			
	1	2	3	4		
Режим	Семенной	Продовольственный	Семенной	Продовольственный		Продовольственный и семенной
Культура, сорт	Пшеница «Московская-39»	«Московская-39»	Ячмень «Гонар»	«Московская-39»	Пшеница «Московская-39»	Пшеница и ячмень
Наружный воздух:						
температура, °С	17,2	18,1	16,4	14,9	17-18	18-22
относительная влажность, %	86	87	81	87	87	70-90
Температура поступающего агента сушки, °С	63,3	87,1	61,6	82,8	87	50-90
Чистота исходного материала, %	95-96	95,63	98,5	98,31	95,63	95-96
Содержание примесей, %	3,43	3,41	0,66	0,95	3,41	3-5
В том числе:						
минеральных	0,19	0,22	0,08	0,07	0,22	—
соломистых	3,24	3,19	0,58	0,88	3,19	—
Длина примесей, мм:						
до 50	3,24	3,19	0,58	0,88	3,19	3-5
свыше 50	Отсутствовали					
Влажность исходного материала, %	19,7	20,5	21,1	20,5	20,5	20-24

Рисунок 2 — Зерносушилка колонковая СЗТ-25 (вид сбоку)

бильным. Так, предельные отклонения влажности высушенного зерна от среднего значения не превышали ±0,5%, а среднеквадратическое отклонение — 68% при допустимом — не более 1,5%.

Дробление зерна было в пределах допустимого значения (не более 0,25%) и колебалось от 0,09 до 0,2%.

Снижение всхожести семян в процессе сушки не отмечено, всхожесть семян пшеницы и ячменя как исходного материала, так и после сушки соответствует первому классу ГОСТ 10467-76 и ГОСТ 10469-76.

При работе сушилки в продовольственном режиме порчи зерна (поджаренных, распаренных и обугленных зерен) не отмечено.

При сушке зерна пшеницы качество сырой клейковины высушенного зерна по сравнению с исходным материалом не изменилось.

Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, приведенный к температуре 15°C, не превышал допустимый расход тепла (4800 кДж/кг⁻¹) и составил 4188-4535 кДж/кг⁻¹.

Лабораторно-хозяйственными испытаниями было установлено, что зерносу-

Таблица 2 — Результаты лабораторно-хозяйственных испытаний зерносушилки СЗТ-25

Показатели	Значение показателя по данным испытаний			
	фон 1		фон 2	
Режим работы	Семенной	Продовольственный	Семенной	Продовольственный
Культура, сорт	Пшеница «Московская-39»		Ячмень «Гонар»	
Пропускная способность по материалу, т/ч:				
сырому	17,97	25,63	16,03	20,15
сухому	16,08	23,73	14,70	18,66
Средняя влажность материала, %:				
до сушки	19,7	20,5		21,1
после охлаждения	13,8	13,9	13,3	13,7
Среднеквадратическое отклонение (неравномерность):				
сушки, ±%		0,41	0,55	0,68
нагрева зерна, ±°С	0,52	0,56	0,48	0,46
Чистота зерна после сушки, %	96,63	96,67	98,43	98,31
Дробление зерна, %	0,16	0,2	0,18	0,09
Снижение влажности зерна сушилкой, %	5,9	6,6	7,2	7,4
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг				
фактический	3465	3352	3248	3655
приведенный к $t^1_0 = 15^\circ\text{C}$	4535	4188	4290	4492
Расход газа, м³/ч	128	198	130	190

шилка СЗТ-25 устойчиво выполняет технологический процесс и по показателям качества работы удовлетворяет всем предъявляемым требованиям.

Хозяйственные испытания колонковой зерносушилки СЗТ-25 проводились на сушке пшеницы продовольственного назначения (таблица 3).

В процессе работы сушилку обслуживал один оператор.

Условия испытаний в 2003 г. несколько отличались от условий испытаний прошлых лет. Часто выпадавшие дожди негативно повлияли на качество технологического материала. Относительная влажность воздуха при контрольных сменах доходила до 87% (в предыдущие годы она варьировала в пределах 50-60%). Влажность исходного материала составила 20,5%, чистота его — 95,63% (ниже средних многолетних данных). Содержание сорной примеси незначительно превышало допустимое значение (не более 3%) и составило 3,41%.

Температура поступающего агента сушки 87,1°С, при этом съем влаги составил 6,6%, чем обеспечивалось доведение зерна пшеницы продовольственного назначения до стандартных требований.

Сушилка СЗТ-25 устойчиво выполняет технологический процесс сушки пшеницы, коэффициент надежности технологи-

ческого процесса 0,99. Полученная при контрольных сменах производительность в час основного времени находится в пределах требований технических условий. Удельный расход газа 198 м³/ч, электроэнергии — 4,14 кВт·ч/т.

Колонковая зерносушилка СЗТ-25 по производительности соответствует нормативному значению (25 т/ч ±10% при сушке зерна пшеницы и снижении ее влажности с 20 до 14%), устойчиво выполняет технологический процесс, обеспечивая при этом доведение зерна пшеницы продовольственного назначения до стандартных требований.

В данном хозяйстве СЗТ-25 отработала на сушке пшеницы и ячменя 346 ч основного времени (250 ч — продовольственный и 96 ч — семенной режимы). За весь период наработки отмечены три отказа производственного характера.

Техническое обслуживание сушилок затруднений не вызывало. Удельная суммарная оперативная трудоемкость технического обслуживания получена 0,04 чел.-ч/ч, что удовлетворяет нормативному значению (не более 0,06 чел.-ч/ч).

Зерносушилка СЗТ-25 обладает достаточной надежностью, о чем свидетельствует значение коэффициента готовности с учетом организационного времени

Таблица 3 — Результаты хозяйственных испытаний зерносушилки СЗТ-25

Показатели	Значение показателя по данным испытаний
Производительность в час, т:	
основного времени	25,12/23,2*
сменного	21,13/19,49*
эксплуатационного	20,87/19,26*
Удельный расход газа, м³/ч	198
Удельная энергоемкость, кВт·ч/т	4,15
Коэффициент:	
надежности технологического процесса	0,99
использования сменного времени	0,84
эксплуатационного времени	0,83
Показатели качества выполнения технологического процесса:	
съем влаги, %	6,6
средняя температура поступающего агента сушки, °С	87,1
дробление зерна, %	0,2
Среднеквадратическое отклонение (неравномерность сушки), ±%	0,41
Количество испаренной влаги, кг/ч	1964,7
Расход тепла на 1 кг испаренной влаги, кДж/кг	
фактический	3352
приведенный к $t^1_0 = 15^\circ\text{C}$	4188
Неравномерность нагрева зерна, ±°С	0,56

*Числитель — значение по сырому, знаменатель — по сухому материалу.

0,986, что удовлетворяет предъявляемому значению — не менее 0,97.

Для полного экономического анализа испытываемой СЗТ-25 выполнен расчет экономических показателей в сравнении с аналогичной по конструкции производственной сушилкой СК-20.

Единственное различие в работе сравниваемых машин заключается в том, что испытываемая сушилка работает на газе, а сравниваемая — на дизельном топливе. Учет расхода газа и электроэнергии на СЗТ-25 произведен при проведении технологической оценки сушилки. По сравниваемой СК-20 расход топлива и удельный расход электроэнергии взяты из протокола испытаний этой сушилки на Центральном-Черноземной МИС в 1998 г.

Цены на сравниваемые сушилки представлены соответствующими организациями и составили с учетом НДС: СЗТ-25 — 1,5 млн и СК-20 — 1,757 тыс. руб.

Для экономической оценки испытываемой сушилки СЗТ-25 интерес представляет дополнительный расчет, выполненный в сравнении с производственной сушилкой СК-20 (таблица 4). В этом варианте вследствие большей производительности испытываемой сушилки трудоемкость механизированных работ на 16,16% ниже, чем у СК-20. Сушилка СЗТ-25 в 1,2 раза дешевле серийной машины, кроме того, на ней используется газ, который многократно дешевле дизельного топлива, используемого на СК-20, поэтому себестоимость механизированных работ по СЗТ-25 на 73,48% ниже, чем у сравниваемой машины. Это преимущество испытываемой сушилки СЗТ-25 перед производственной СК-20 в себестоимости механизированных работ сказалось в той же мере и на приведенных затратах.

В связи с этим, следует вывод, что применение зерносушилки СЗТ-25 на сушке зерна в хозяйствах зоны экономически выгодно в сравнении с производственной сушилкой СК-20. Затраты на капвложения окупятся в первый же год ее использования, так как годовой приведенный экономический эффект по сумме близок к стоимости сушилки СЗТ-25, а ее капитализированная цена в 3,6 раза превышает стоимость сушилки при удовлетворяющем нормативным требованиям качестве зерна продовольственного назначения.

Испытываемая СЗТ-25 по всем показателям качества выполнения технологичес-

Таблица 4 — Сравнительная экономическая эффективность зерносушилок

Показатели	Техника		Степень снижения затрат, %
	базовая (СК-20)	новая (СЗТ-25)	
Механизированные работы:			
себестоимость, руб/т	155,64	41,27	73,48
трудоемкость, чел.-ч/т	0,06	0,05	16,16
годовая экономия себестоимости, тыс. руб.	—	881,1	—
Годовой приведенный экономический эффект, тыс. руб.	—	980,6	—
Капитализированная стоимость новой техники, тыс. руб.	—	4518,6	—
Цена техники (по данным завода-изготовителя), тыс. руб.	1465	1250	—

кого процесса удовлетворяет предъявляемым требованиям, обеспечивает заданную производительность при соблюдении требований качества процесса сушки, устойчиво выполняет технологический процесс, надежна в работе. Она вписывается в технологию производства сельскохозяйственных культур, а именно: имеет «увязку» как в технологическую линию отделения бункеров вентилирования (ОБВ), так и зерноочистительных агрегатов производительностью 20 и 25 т/ч. Конструкция СЗТ-25 упрощает ее монтаж.

Работа сушилки под нагнетанием позволила значительно уменьшить установленную и потребляемую мощности (в сравнении с СК-20) и потери теплоносителя в связи с отсутствием отводящих диффузоров большой площади. В конструкции разгрузочного шнека предусмотрена защита в случае его отказа или перегрузки.

Применение испытываемой зерносушилки экономически целесообразно по следующим причинам:

■ отпускная цена значительно меньше, чем аналогичной по назначению сушилки СК-20;

■ удельные затраты (в основном за счет себестоимости газообразного топлива) также существенно меньше, чем по сравниваемой СК-20.

Применение сушилки экономически целесообразно, так как затраты и капвложения окупятся в первый же год ее использования.

ВЛАГОМЕР ST - 2500
для зерна, травы, силоса ...

ТЕСТ РАБОТАЮЩИХ ОБЪЕКТОВ — ТОЧНОСТЬ!



Тест за 20 секунд

Точность в пределах 0,5%

www.vlagomer.ru

Датчик влажности, измеритель влажности, измеритель влажности, измеритель влажности, измеритель влажности ...
Мы предлагаем лучшее, лучше, лучше ...

☎ 800 100 0700, 800 300 0000, 800 000 0000 ☎ info@vlagomer.ru