

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ СУШКИ ЗЕРНА АКТИВНЫМ ВЕНТИЛИРОВАНИЕМ ОЗОНИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ

Т.П. Троцкая (БелНИИМСХ), И.И. Гургенидзе (БАТУ)

В настоящее время резко возрос интерес к способу сушки зерна активным вентилированием как энергосберегающему приему сохранения урожая. По этой технологии на удаление из зерна 1 кг влаги требуется в 2,5-3,0 раза меньше тепловой энергии, чем при высокотемпературной сушке на установках непрерывного действия. Однако длительность процесса может привести к снижению качества зерна, что часто и случается в производственных условиях. Поэтому иногда реализуются комбинированные приемы сушки с использованием вентилирования обычным наружным или климатизированным воздухом предварительная сушка в высокотемпературных сушилках – досушивание вентилированием; сушка вентилированием искусственно охлажденного зерна; сушка вентилированием наружным воздухом с парами консервантов.

Применение для сушки озонированного сушильного агента ускоряет сам процесс сушки, и, кроме того, решает те же проблемы, что и сушка воздухом с парами консервантов.

Сущность сушки зерна с использованием озono-воздушной смеси заключается в том, что воздух, нагнетаемый или просасываемый вентилятором, проходит через озонатор, смонтированный в воздуховоде. Под действием тихого электрического разряда в межэлектродном пространстве воздух изменяет свой химический и физический состав. Полученная газовая смесь имеет повышенную концентрацию озона и большое количество ионов различной полярности.

Озонаторную установку можно применять в любой существующей системе активного вентилирования зерна, предварительно рассчитав размеры электродных пластин для производства заданной концентрации озона по существующей выше методике. Это утверждение касается и сушки зерна в бункерах активного вентилирования.

Следует отметить, что сушка зерна в бункерах активного вентилирования имеет много преимуществ: достигается полная механизация, минимум механического травмирования, обеспечивается "мягкий" режим сушки, возможность рециркуляции материала, равномерное распределение воздушного потока, а также удобное подключение озонаторной установки.

К соответствующим бункерам устанавливаются генераторы озона с определенной производительностью. Производительность генератора озона в каждом конкретном случае рассчитывается в зависимости от часового расхода воздуха, обеспечиваемого вентилятором. С другой стороны, учитывается оптимальная концентрация озона в сушильном агенте, которая обеспечивает наибольший эффект в ускорении процесса сушки. Такой концентрацией для зерна является $4,7 \dots 10 \text{ мг/м}^3$ сушильного агента. Исходя из этого, рассчитываем минимальную и максимальную производительность озонатора по озону m_{O_3} :

$$m_{O_3 \text{ min}} = L C_{O_3 \text{ min}}, \quad m_{O_3 \text{ max}} = L C_{O_3 \text{ max}}$$

Результаты расчета массы озона и соответствующей суммарной площади электродных пластин приведены в таблице.

Таблица

Техническая характеристика генераторов озона
К бункерам активного вентилирования

Марка бункера	Вместимость, т	Установленная мощность, кВт	Масса бункера, кг	Расход воздуха		Масса озона, г/ч		Площадь электродных пластин, м ²	
				м ³ /ч	м ³ /т	мин.	макс.	Мин.	макс.
БВ-25А	25	33	1500	11300	452	53,11	113	0,19	0,40
БВ-50	50	62	2500	22500	450	105,75	225	0,38	0,81
БВ-40	40	64	3000	16000	400	75,20	160	0,27	0,57
ОВВ-160	160	264	19000	16000	400	75,20	160	0,27	0,57

Расположение озонаторов в технологической линии с бункерами активного вентилирования возможно в варианте стационарных генераторов озона, устанавливаемых перед вентилятором бункера, через которые просасывается атмосферный воздух, подвергаемый озонированию. При оснащении бункеров воздухоподогревателями генераторы озона могут быть установлены в воздушном канале после подогревателя или теплогенератора, перед входом в бункер.

На зернотоках, где применяется комплекс бункеров активного вентилирования, наиболее целесообразно использовать передвижную озонаторную установку, описанную ранее.

Судя по техническим характеристикам, влагоусьем в бункерах активного вентилирования составлял всего 1...2% в сутки, что соответству-

ет 0,04...0,08 %/ч при удельном расходе воздуха 400 м³/ч т. следовательно, сушка длится больше, а удельный расход электроэнергии на БВ-25А достигает 118 кВт ч/т. ускорение процесса сушки в 1,5-2,0 раза за счет использования озона дает большую экономию электроэнергии и гарантию сохранности качественных показателей.

В результате выполненных исследований установлено, что применение технологии сушки в озono-воздушной среде является одним из наиболее перспективных направлений энергосбережения при обработке зерна. Срок окупаемости озонаторных установок к производственным зерносушилкам составляет от 1 месяца до 2,8 года. Минимальное значение относится к сушке больших объемов фуражного зерна на высокопроизводительных сушилках, максимальное – к сушке семенного зерна на сушилках с малой производительностью.

Технология получения озона методом электросинтеза является низкоэнергoзатратной, что обусловлено применением сверхвысокого напряжения при сверхмалых величинах электрического тока. Это влечет за собой малую мощность применяемых озонаторов (60-1250 Вт) и несопоставимую по сравнению с зерносушилками их металлоемкость. При этом экономия энергетических ресурсов в расчете на тысячу рублей стоимости озонатора составляет 1,5-98,5 кг условного топлива и достигается интенсификация процесса сушки в 1,5-2,0 раза.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОМАССОБМЕНА ПРИ СУШКЕ ЛУБОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Смагина Т.В. канд.техн.наук(БАТУ)

Объектом исследования процесса тепломассообмена при сушке явились лубоволокнистые материалы, спрессованные в цилиндрические рулоны, представляющие собой крупногабаритную пористую систему.

Такие материалы целесообразно подвергать конвективному способу сушки с продувкой агента сушки вдоль стеблей материала через весь объем рулона.

Для исследования процесса тепломассообмена разработана экспериментальная установка, выполненная в виде газонепроницаемой камеры на которой изучалось влияние способов продувки, температуры сушильного агента, скорости его фильтрации на качество материала.