



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012113912/13, 10.04.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.04.2012**(45) Опубликовано: **20.12.2013** Бюл. № 35(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 563938 A1, 05.07.1977. SU 1762775 A1, 23.09.1992. RU 2344590 C2, 27.01.2009. US 6350409 B1, 26.02.2002. RU 2051552 C1, 10.01.1996.**

Адрес для переписки:

**109456, Москва, 1 Вешняковский пр-д, 2,
ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии,
патентный отдел, О.В. Голубевой**

(72) Автор(ы):

**Васильев Алексей Алексеевич (RU),
Будников Дмитрий Александрович (RU),
Васильев Алексей Николаевич (RU),
Краусп Валентин Робертович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский
институт электрификации сельского
хозяйства Российской академии
сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЭСХ
Россельхозакадемии) (RU)****(54) СПОСОБ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к обеззараживанию зерна. Способ обеззараживания зерна включает обработку зерна полем СВЧ, которое подают в слой материала периодически для перемещения влаги в зерновке от ее центра к поверхности. Затем с помощью поля СВЧ нагревают поверхность зерновки до предельного максимального значения температуры, зависящего от типа зерна. После чего выдерживают зерно при

данной температуре, периодически обрабатывая зерновой слой полем СВЧ. Затем зерно охлаждают воздухом, насыщенным озоном с концентрацией от $0,16 \text{ г/м}^3$ до 2 г/м^3 в зависимости от исходной степени зараженности зерна и требуемых показателей зараженности зерна. При охлаждении зерновой материал перемешивают. Использование изобретения позволит повысить эффект обеззараживания зерна, увеличить производительность и снизить материалоемкости процесса. 1 ил.

RU 2 501 201 C1

RU 2 501 201 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

A01C 1/00 (2006.01)*A01C 1/06* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012113912/13, 10.04.2012**(24) Effective date for property rights:
10.04.2012

Priority:

(22) Date of filing: **10.04.2012**(45) Date of publication: **20.12.2013 Bull. 35**

Mail address:

**109456, Moskva, 1 Veshnjakovskij pr-d, 2, GNU
VIEhSKh Rossel'khozakademii, patentnyj otdel,
O.V. Golubevoj**

(72) Inventor(s):

**Vasil'ev Aleksej Alekseevich (RU),
Budnikov Dmitrij Aleksandrovich (RU),
Vasil'ev Aleksej Nikolaevich (RU),
Krausp Valentin Robertovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut
ehlektrifikatsii sel'skogo khozjajstva
Rossijskoj akademii sel'skokhozjajstvennykh nauk
(GNU VIEhSKh Rossel'khozakademii) (RU)**

(54) GRAIN DECONTAMINATION METHOD

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to agriculture, particularly, decontamination of grain. The method of grain decontamination comprises grain processing with the microwave field which is applied in a layer of material intermittently to move moisture in caryopsis from its center to the surface. Then, using the microwave field the surface of caryopsis is heated to the limiting maximum temperature value, depending on the type of grain. After that the grain

is exposed at this temperature periodically treating the grain layer with the microwave field. Then the grain is cooled with air saturated with ozone at a concentration of 0.16 g/m³ to 2 g/m³ depending on the initial degree of the grain contamination and the required parameters of the grain contamination. Upon cooling, the grain material is stirred.

EFFECT: method enables to improve the grain decontamination effect, to increase productivity and reduce material consumption of the process.

1 dwg

Изобретение относится к сельскому хозяйству, в частности к обеззараживанию зерна.

Известны способы обеззараживания от засоренности фуражного зерна спорowymi грибами рода *Fusarium*, *Aspergillus* и головневых грибов, заключающиеся, в основном, в механической очистке его, например способ обезвреживания токсичных кормов, предусматривающий последовательное, многократное шелушение зерна (патент RU 2346743, опубликованный 28.09.2006). Однако данный способ повреждает оболочку зерна, что ограничивает его применение в других технологических процессах и снижает сроки сохранности зерна.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является способ обеззараживания зерна, при котором его увлажняют, выдерживают в увлажненном состоянии в течение 3-15 минут, а затем обрабатывают в поле сверхвысокой частоты (Патент RU 563938, опубликованный 09.09.1977).

Недостатками известного способа является небольшое время воздействия СВЧ поля на зерно и, как следствие, недостаточное уничтожение на поверхности зерна паразитных грибов, необходимость увлажнения материала, что усложняет технологические линии, снижает производительность установок.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение эффекта обеззараживания зерна, увеличение производительности, снижение материалоемкости процесса.

В результате использования предлагаемого способа обеззараживания зерна вышеуказанный технический результат достигается тем, что из технологического процесса исключены операции увлажнения и отлежки материала, обработку сухого материала ведут полем СВЧ, дополнительно поле СВЧ подают в слой материала периодически для перемещения влаги в зерновке от ее центра к поверхности, затем с помощью поля СВЧ нагревают поверхность зерновки до предельного максимального значения температуры, зависящего от типа зерна, выдерживают при данной температуре, периодически обрабатывая зерновой слой полем СВЧ, затем охлаждают воздухом насыщенным озоном с концентрацией от 0,16 г/м³ до 2 г/м³ в зависимости от исходной степени зараженности зерна, требуемых показателей зараженности зерна, при охлаждении материал перемешивают.

Данный способ позволяет обеззараживать зерно без его увлажнения, а комбинация теплового воздействия и обработки озоном повышает эффективность обеззараживания и увеличивает производительность установок.

Реализация способа поясняется чертежом, на котором изображена структурная схема установки для реализации предлагаемого способа обеззараживания зерна, включающая: модуль СВЧ-конвективной обработки с мешалкой зерна 1; управляющее устройство 2; блок питания магнетронов 3; блок магнетронов 4; датчик температуры зерна 5; вентилятор 6; озонатор 7.

Способ осуществляют следующим образом.

Сухое зерно загружают в модуль СВЧ-конвективной обработки 1. Управляющее устройство 2 управляет работой блока магнетронов 4 таким образом, чтобы обеспечить периодическое воздействие поля СВЧ на зерно, находящееся в модуле 1. Периодическое воздействие СВЧ поля на зерно призвано обеспечить перемещение влаги из центра зерновки к ее поверхности.

Известно, что даже в сухом зерне существует неравномерное распределение влаги по его объему. Наибольшую влажность имеет центр зерновки и слои эндосперма, расположенные ближе к зародышу. При таком распределении влаги длительное воздействие поля СВЧ может привести к перегреву центра зерновки и потере им

товарных качеств. Периодическое воздействие СВЧ полем призвано осуществить следующий процесс. При первом воздействии полем СВЧ на зерновку в большей степени разогревается ее центр. Возрастает давление паров влаги в центре зерновки и влага под действием этих паров и за счет градиента температур начинает
5 перемещаться по капиллярам к поверхности зерновки. Длительность СВЧ воздействия устанавливают таким, чтобы нагреть центр зерновки не выше предельной температуры (как правило, не выше 55°C). Воздействие СВЧ поля выключают с помощью программного устройства 2, а затем опять включают. Постепенно
10 происходит перемещение влаги от центра зерновки, к ее поверхности. Важно организовать периодическое воздействие СВЧ поля таким образом, чтобы создать перепад влажности в зерновке, когда его поверхность будет иметь большую влажность, чем центр. Время включения/выключения СВЧ поля определяют, проводя
15 предварительные экспериментальные исследования зерна различных культур в диапазоне их кондиционной влажности. Например, для зерна пшеницы при диапазоне влажностей 11...14%. Полученные экспериментальным путем временные интервалы заносят в устройство управления 2.

После того как устройство управления 2 выполнит программу по перемещению
20 влаги к поверхности зерна, начинается процесс поддержания температуры зерна на требуемом уровне. Устройство управления 2 получает от датчика температуры 5, установленного в зерновом слое модуля 1, информацию о температуре зерна T_3 и управляет блоком магнетронов 4 таким образом, чтобы в течение заданного времени поддерживать температуру зерна T_3 на требуемом уровне. Температура зерна,
25 которую устройство управления должно поддерживать и время, в течение которого должен длиться этот процесс определяют экспериментальным путем для культуры зерна, вида и степени его зараженности. Полученные экспериментальным путем данные заносят в устройство управления 2.

После завершения процесса температурного обеззараживания зерна устройство
30 управления выключает магнетроны 4 и включает вентилятор 6 с озонатором 7 и мешалку зерна в модуле 1. Начинается продувка зерна озono-воздушной смесью роз. В процессе обработки озонem зерно перемешивают, чтобы достичь наибольшего
35 эффекта обеззараживания его поверхности. Бактерицидные свойства озона известны давно, но в сочетании с тепловым воздействием поля СВЧ достигается больший эффект. Концентрация озона меняется в диапазоне от 0,16 г/м³ до 2 г/м³ в зависимости от исходной степени зараженности зерна. Время действия озона определяют в
40 предварительном экспериментальном исследовании в зависимости от исходной степени зараженности зерна, требуемых показателей зараженности зерна после обработки по данному способу. После истечения заданного времени процесс обработки зерна завершается.

Например, для обеззараживания данным способом фуражного зерна
45 влажностью 20% необходимо включать магнетроны на 3 секунды каждые 30 секунд в течение 10 минут для того, чтобы влага переместилась из центра зерновки на поверхность и при этом центр зерновки не нагрелся выше 55°C, затем в течение 2 минут магнетроны включают на 10 секунд каждые 20 секунд для поддержания
50 температуры в 75°C на поверхности зерновки, после зерно охлаждают озono-воздушной смесью с концентрацией озона 1,4 г/м³, при охлаждении материал перемешивают.

Формула изобретения

Способ обеззараживания зерна, включающий обработку его полем СВЧ, отличающийся тем, что поле СВЧ подают в слой материала периодически для перемещения влаги в зерновке от ее центра к поверхности, затем с помощью поля СВЧ нагревают поверхность зерновки до предельного максимального значения температуры, зависящего от типа зерна, выдерживают при данной температуре, периодически обрабатывая зерновой слой полем СВЧ, затем охлаждают воздухом насыщенным озоном с концентрацией от 0,16 г/м³ до 2 г/м³ в зависимости от исходной степени зараженности зерна и требуемых показателей зараженности зерна, при охлаждении материал перемешивают.

15

20

25

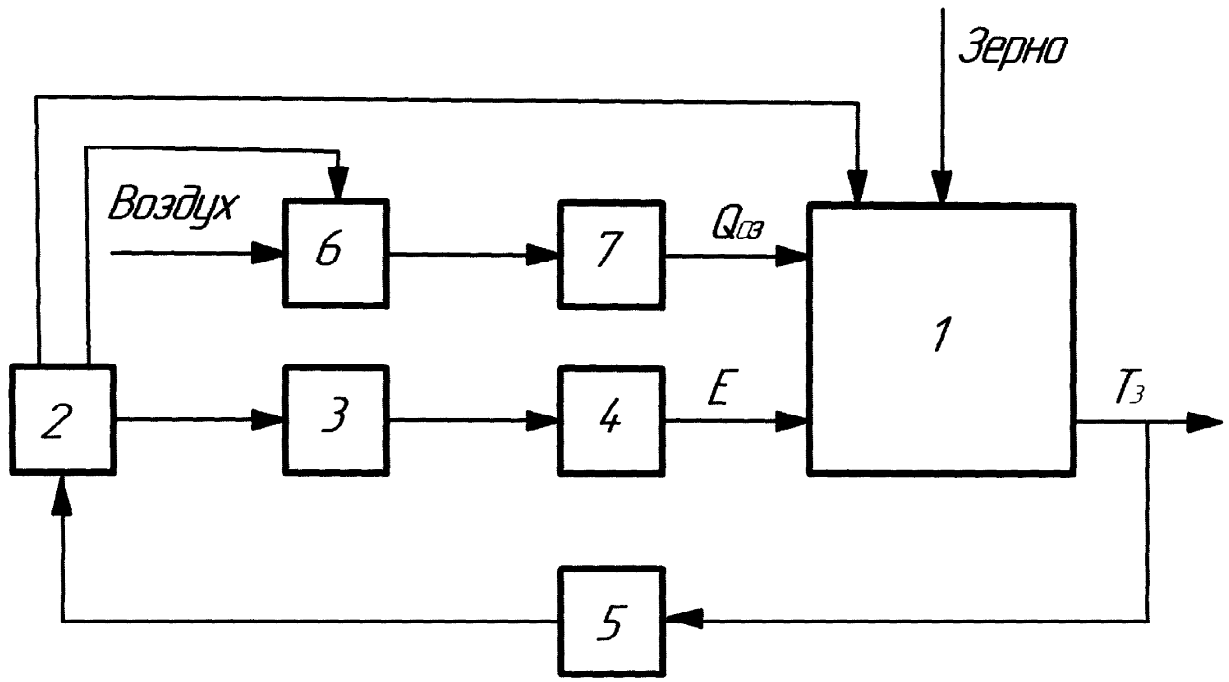
30

35

40

45

50



Фиг. 1