

- семян рапса в кипящем слое //Масложировая промышленность – 1965, №8. с. 2-6.
3. Пилявская Л.С., Попов Н.Я., Черников М.И. Некоторые свойства семян рапса как объекта сушки //ВНИИЗ, 1984, №105, с. 46-51.
 4. Костенко В.К., Копейковский В.М., Труфанова И.Л. Влияние тепловой сушки на кислотное число масла семян рапса //Масложировая промышленность 1985, №11.

Аннотация

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАГРЕВА СЕМЯН РАПСА

Богомолов А.В, Черняев А.А, Гурский П.В, Келеберда Е.Г.

Определена скорость нагрева семян рапса разной влажности при высоких температурах агента сушки.

Abstract

RESEARCH OF PROCESS OF HEATING OF SEEDS RAPE

A. Bogomolov, A. Chernyaev, P. Gursky, E. Keleberda

Speed of heating of seeds rape different humidity is defined at heats of the agent of drying.

УДК 631.361

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ СУШКИ СЕМЯН РАПСА

Богомолов А.В. д.т.н., проф., Черняев А.А. ассист.

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка

Рассмотрены вопросы уменьшения энергоёмкости процесса сушки рапса и разработана функционально-параметрическая схема универсальной зерносушилки.

Постановка проблемы. Рапс ценная масличная и кормовая культура. Производство семян рапса в мире с каждым годом увеличивается [1-3]. Повышенный интерес к рапсу обусловленный хорошей приспособленностью этой культуры к умеренному климату, высокой продуктивностью современных сортов, прогрессивной технологии обработки: увеличивается потребность в производстве растительного масла и высокобелковых кормов.

Семена рапса являются важным источником получения дешевого растительного масла и высокобелковых кормов. Они содержат до 40...49% растительного масла, 21...33% белка, 6...7% клейковины [4,5]. Рапсовое масло относится к группе пищевых, используется в натуральном виде, при

производстве жиров и маргарина, а также в металлургической, лакокрасочной, мыловарочной, текстильной промышленности.

Последнее время во многих странах, в том числе и в Украине, ведутся научные исследования для производства из семян рапса дешевого заменителя дизельного топлива. Недостаточно изученные вопросы очистки и сушки семян рапса сдерживают его распространение в Украине [6].

Анализ исследований. Сушку семян рапса в нашей стране осуществляют главным образом на шахтных прямоточных и рециркуляционных зерносушилках, сушилках барабанного типа и колонковых [7,8].

В шахтных прямоточных сушилках в связи с низкой воздухопроницаемостью плотного слоя семян рапса, пониженными скоростями его псевдооживления и витания семян, неравномерности движения зерна по сечению шахт [9] имеет место, большая неравномерность их нагрева и сушки по толщине продуваемого слоя, а также вынос семян из отводящих коробов шахт зерносушилки. Для исключения выноса зерен из шахты приходится снижать на 25-30% расход агента сушки и воздуха в зерносушилке, а это снижает КПД сушилки и растягивает технологический процесс во времени. Если же семена содержат сорную примесь, то возможно засорение шахт и нередко загорание сушилки [9].

Рециркуляционные зерносушилки по сравнению с прямоточными обеспечивают возможность одновременной сушки семян различной влажности за один пропуск и имеют более высокие технико-экономические показатели.

К недостаткам рециркуляционных зерносушилок с камерами нагрева в падающем слое относится их повышенная пожароопасность. Воспламенение может произойти при температуре агента сушки 205°C и выше в том случае, если в камеру нагрева с накопившейся на стенках маслянистой пылью попадет искра [10].

В барабанной сушилке сушка протекает быстрее, чем в шахтной, но коэффициент заполнения объема барабана семенами составляет 20...25%, в связи с чем количество влаги, испаряемой в 1 м³ пространства барабана, меньше, чем в шахтной зерносушилке. Жесткие режимы сушки, различное время пребывания семян рапса в барабанных сушилках вызывают неравномерный нагрев и сушку, увеличение кислотного числа жира, повышенный расход топлива.

Основным недостатком колонковых зерносушилок, является засорение перфорации маслянистой пылью и сорными примесями что ведет к резкому снижению производительности, увеличению расхода топлива.

Сушка в псевдооживленном и кипящем слое, не получила широкого распространения в перерабатывающей промышленности, так как ведет к неоправданно высоким энергетическим затратам при сушке рапса в больших объемах.

Заслуживающим внимания и изучения является процесс сушки при котором осуществляется нагрев зерна и сушка в пересыпающемся слое, с последующей отлежкой зерна и сушкой в плотном подвижном слое при температуре агента сушки ниже температуры нагретого зерна.

Как показали ряд исследований сушки зерна [11,12], уже при первом периоде процесса сушки происходит углубление поверхности испарения, и скорость этого углубления возрастает с увеличением интенсивности влагоотдачи. Это приводит к возрастанию гидродинамического сопротивления поверхности зерна и как следствие, уменьшение диффузии влаги из внутренних слоев. При этом возникают два потока влаги. Под действием градиента концентрации, и под действием градиента температуры. Суммарный поток перемещающейся влаги равен разности этих двух величин.

Цель исследований. Уменьшение энергоемкости процесса сушки семян рапса и разработка функционально-параметрической схемы универсальной зерносушилки.

Результаты проведенных исследований. Технологический процесс работы зерносушилки заключается в последовательном чередовании циклов кратковременного нагрева в падающе-пересыпающимся слое (в противотоке агента сушки), промежуточной отлежки и сушке в плотном подвижном слое, окончательной отлежки просушенного зерна и охлаждения атмосферным воздухом.

При использовании данной схемы (рис. 1), зерно поступает в нагревательный силос 4, где происходит его кратковременный нагрев в течение 6...10 секунд (в зависимости от культуры, ее начальной влажности и температуры) до предельно допустимого значения температуры и частичное испарение влаги.

Нагретое и подсушенное зерно поступает в сушильный бункер в зону отлежки 5. Процесс отлежки происходит в плотном подвижном слое в течение 15...20 минут. В этот период в зерне протекают процессы термо и влагораспределения внутри зерновок.

После отлежки зерно поступает в зону 6 сушильного силоса где к нему через вентиляционные короба подводится агент сушки.

Далее зерно поступает в зону отлежки 7 охладительного силоса, затем в зону охлаждения 8. Здесь зерно продувается атмосферным воздухом. Отработанный агент охлаждения направляется в смесительную камеру топочно-вентиляционного оборудования сушильного силоса. Это связано с тем, что подогретый от охлаждаемого зерна воздух не теряет своих сушильных свойств, а затраты на его нагрев будут на порядок ниже. Применение этого способа повышает КПД сушилки.

При сушке высоковлажного зернового материала (с начальной влажностью более 25%), в зерносушилке предусмотрена возможность рециркуляции зерна.

При данной схеме сушки часть зерна после сушильного силоса отбирается смешивается с сырым зерном и направляется в тепло-массообменник 9 нагревательного бункера, где происходит его отлежка.

К достоинствам такой конструкции следует отнести отсутствие застойных зон зерна в первой секции сушилки, в зоне действия высоких температур; равномерный нагрев высушиваемого материала; рациональное использование отработанного агента охлаждения.

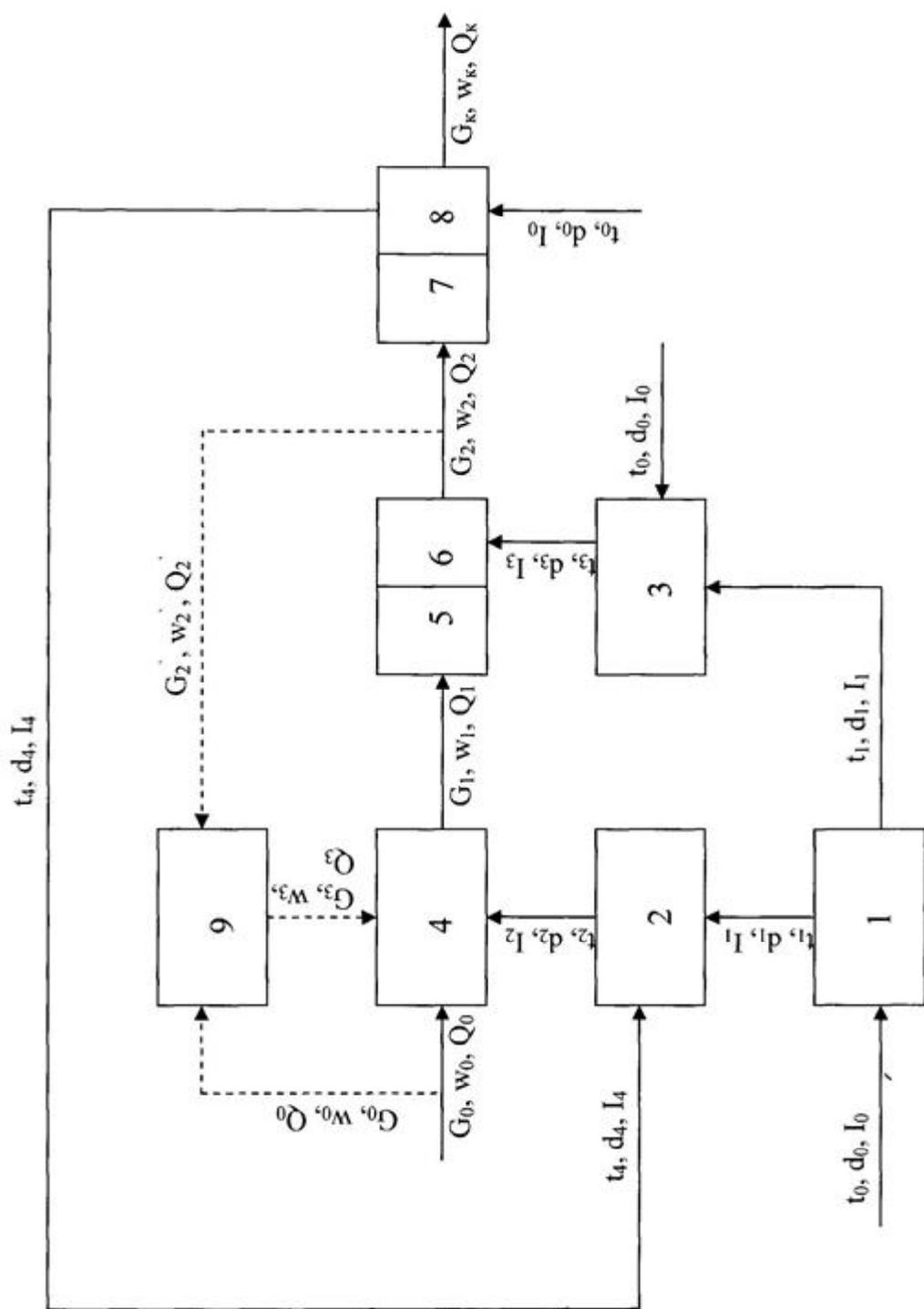


Рис.1 – Функционально-параметрическая схема универсальной зерносушилки УЗСП-200:

1 - сжигание топлива; 2,3 – смешение топочных газов с наружным воздухом; 4 – кратковременный нагрев зерна (сырого, либо смеси); 5,7 – отлежка зерна; 6 – сушка зерна; 8 – сушка зерна; 9 – смешение зерна различной влажности и температуры.

Выводы. Предложенная функционально-параметрическая схема сушки зерна и разработанная универсальная зерносушилка позволяет снизить энергоемкость сушки, обеспечивает равномерный нагрев высушиваемого материала и рациональное использование агента охлаждения.

Список использованных источников

1. Нарижний И.Ф. Рапс: опыт, резервы, проблемы //Масличные культуры. – 1987. №2. С. 2-3.
2. Романенко Г.А. Рапс – важнейший резерв увеличения производства растительного масла //Масличные культуры.- 1987.- №4. С. 2-5.
3. Оробченко В.П. Рапс озимый.- М.: Сельхозиздат, 1959. – 157 с.
4. Рапс озимый и яровой: Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания /Госагропром СССР.- М.: Агропромиздат, 1988. -46 с.
5. Гольцов А.А., Ковальчук А.М., Абрамов В.Ф. Рапс, сурепица. -М.: Колос 1983. -124с.
6. Серебряный М.И. Тракторные дизели работают на растительном топливе //Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1992. -№3. С. 42-44.
7. Лесюис А.А., Семендяева Т.К. Переработка рапса. М., Пищепромиздат, 1954.
8. Буряков Ю.П. Производство, хранение и переработка рапса за рубежом и в СССР. – Э.-И, сер. Элеваторная промышленность. – М.: ЦНИИТЭИ Минзага СССР, 1983, вып. 6. – 44 с.
9. Пилявский Л., Черников М., Гринберг Б. Из опыта сушки масличных культур. Рапс. – Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность, 1986, №4, с. 24-25.
10. Пилявская Л.С., Попов Н.Я., Черников М.И., Некоторые свойства семян рапса как объект сушки. – Тр. ВНИИЗ, 1984, вып. 105, с. 46-51.
11. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна. – М.: Колос, 2004. – 240 с.: ил.
12. Чекановский А.А., Евсюков В.А., Теплообмен при сушке зерна в псевдооживленном состоянии // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Луганськ: Видавництво ЛНАУ, 2005. - №49(72). – С. 212...214.

Анотація

ДО ПИТАННЯ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ СУШІННЯ НАСІННЯ РІПАКУ

Богомоллов А.В., Черняев А.А.

Розглянуті питання зменшення енергоємності процесу сушіння насіння ріпаку та розроблена функціонально-параметрична схема універсальної зерносушарки.

Abstract

TO THE QUESTION OF DECREASE IN POWER CONSUMPTION OF DRYING OF SEEDS RAPE

A. Bogomolov, A. Chernyaev

Questions of decrease in power consumption of process of drying of seeds rape are considered, the is functional-parametrical scheme of a universal dryer of grain is developed.