

2. Лойцянский А.Г. Курс теоретической механики. /А.Г. Лойцянский, А.И. Лурье// - М.; Гостехиздат.ч. II – М.; - 1983 -640 с.
3. Креймерман Г. Применение больших скоростей на элеваторных норях /Г.Креймерман// - Советское мукомолье и хлебопечение. 1936 - № 6 – с. 23-26.
4. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна. Перевод с англ. В.Н. Дашевского/ Г. Боуманс// – М.; Агропромиздат – 1991 – 608 с. (стр. 43-45)
5. Александров Е.В. Прикладная теория и расчеты ударных систем /Е.В. Александров, В.Б. Соколинский// - М.; Наука – 1969 – 201с. (стр.13-15)

Abstract

Substantiated choice of parameters of centrifugal discharge of buckets based on the analysis of conditions of damage of grain when hit in the head for the elevator and ways of reduction of damage.

УДК 631.363:621.1

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ ФАКТОРОВ НА ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПОЛЯ В РУЛОНАХ СЕНАЖА

И.В. Кокунова, к.т.н., доцент, А.А. Жуков, к.т.н., доцент

ФГБОУ ВПО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», г. Великие Луки, Российская Федерация

Рассмотрены вопросы нестационарных тепловых процессов, происходящих в рулонах сенажного корма после его упаковки в полимерную пленку, и их влияние на качество заготавливаемого травяного корма.

Введение

В последние десятилетия в хозяйствах Северо-Западной зоны Российской Федерации широко применяется технология заготовки сенажного корма с последующей упаковкой спрессованных рулонов в полимерную пленку. Эта технология хорошо зарекомендовала себя в нестабильных погодных условиях региона в хозяйствах с небольшим поголовьем сельскохозяйственных животных. Однако не всегда заготавливаемый сенажный корм характеризовался высокими качественными показателями [2].

Основная часть

Исследования, проведенные в ряде хозяйств региона, показали, что одной из проблемных операций при заготовке рулонного сенажа является технологиче-

ская операция по прессованию подвяленной травяной массы. В результате не соблюдения агротехнических требований (неправильные регулировки пресс-подборщика, не соблюдение скоростных режимов работы машинно-тракторного агрегата и траектории его движения, неравномерность подбираемых валков и др.) сформированный рулон получают недостаточно плотным, к тому же он имеет неравномерную плотность по диаметру.

Был установлен и тот факт, что отказавшись от технологической операции по ворошению скошенной массы, обеспечивающей равномерное провяливание трав, наблюдается интенсивное обезвоживание растений с пересыханием листьев и соцветий, расположенных на поверхности слоя, и наоборот, растения внутри слоя сохнут слишком медленно и неравномерно. В результате чего в спрессованном рулоне сенажа начинают происходить процессы тепломассопереноса.

Практикой заготовки и хранения «сенажа в упаковке» установлено, что через 2-3 часа после упаковки рулонов в полимерную пленку, температура спрессованной растительной массы начинает повышаться, а потом, с течением времени, она понижается и становится равной температуре наружного воздуха. Повышение температуры, которое связано с теплотой дыхания биомассы, а также с солнечной радиацией, в случае открытого хранения рулонов летом, приводит к снижению качества протеиновой составляющей сенажного корма.

Поэтому задачей проводимого теоретического исследования являлось определение изменения температуры по толщине рулона и во времени. В этом случае имеет место нестационарный процесс теплопроводности с внутренним источником теплоты, для которого дифференциальное уравнение имеет следующий вид [1]:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \nabla^2 + \frac{q}{C \cdot \rho}, \quad (1)$$

где $\frac{\partial t}{\partial \tau}$ – частная производная температуры по времени;

$a = \frac{\lambda}{C \cdot \rho}$ – коэффициент температуропроводности, м²/с;

$\nabla^2 t = \frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2}$ – оператор Лапласа (сумма вторых частных производных температур по координатным осям);

q_v – мощность внутренних источников, Вт/м³;

λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К);

C – удельная массовая теплоемкость, Дж/(кг·К);

ρ – плотность, кг/м³.

Важную роль в нестационарных тепловых процессах имеет коэффициент температуропроводности a , который характеризует скорость изменения температуры. Если коэффициент теплопроводности λ характеризует способность тел проводить теплоту, то коэффициент температуропроводности является мерой теплоинерционных свойств тела.

Из уравнения (1) следует, что изменение температуры по времени для любой точки пространства пропорционально a , при этом скорость изменения температуры в любой точке тела будет тем больше, чем больше коэффициент температуропроводности и выравнивание температуры будет происходить быстрее за счет более низкой тепловой инерционности.

В условиях изменения теплового потока на поверхности рулона, из-за наличия теплового сопротивления полиэтиленовой пленки определенной толщины, имеет место запаздывание в перестройке температурного поля и градиента температуры. Это время запаздывания называется временем релаксации, которое увеличивается с увеличением тепловой инерции и уменьшается с увеличением скорости распространения теплоты.

С учетом рассмотренного признака уравнение (1) примет вид:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} + \tau \frac{\partial t}{\partial \tau} = a \nabla^2 t + \frac{q}{C \cdot \rho}, \quad (2)$$

где τ_r – время релаксации.

Кроме того можно предположить, что сенажный рулон относится к анизотропным материалам, когда коэффициент теплопроводности λ зависит от направления. При этом существуют направления, по которым коэффициент теплопроводности λ , a , следовательно, и плотность теплового потока $\bar{q}$ принимают максимальные и минимальные значения. Вследствие этого вектор плотности теплового потока не совпадает с направлением градиента температуры (рисунок 1).

Известно, что плотность теплового потока (скалярная величина), передаваемого теплопроводностью, определяется по закону Фурье из уравнения [3]:

$$q = -\lambda \text{grad} t = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n}, \quad (3)$$

где знак минус характеризует разнонаправленность векторов плотности теплового потока и температурного градиента, а градиент температуры $\text{grad} t = \frac{\partial t}{\partial n}$ характеризует скорость изменения температуры относительно рассматриваемой точки.

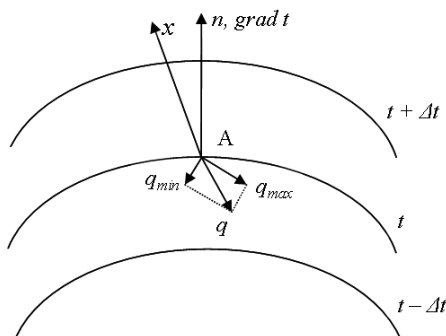


Рисунок 1 – Процесс теплопроводности в анизотропных средах

В соответствии с рисунком 1 получаем:

$$q = q \cos(n, x); \quad q = q \sin(n, x).$$

В общем случае проекции вектора $grad t$ на координатные оси равны:

$$(grad t)_x = \frac{\partial t}{\partial n} \cos(n, x);$$

$$(grad t)_y = \frac{\partial t}{\partial n} \cos(n, y);$$

$$(grad t)_z = \frac{\partial t}{\partial n} \cos(n, z).$$

Заключение

Предположение в теоретических предпосылках по изменению коэффициента теплопроводности сенажного рулона, как анизотропного материала, в зависимости от внешних и внутренних факторов требует подтверждения экспериментальными исследованиями. По итогам исследований предполагается создание трехмерной модели рулона сенажа с расположением векторов плотности теплового потока и градиента температуры.

Литература

1. Исаченко, В.П. Теплопередача /В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. – М.: Энергоиздат, 1986. – 485 с.
2. Кокунова, И.В. К вопросу повышения эффективности заготовки и хранения кормов из трав в условиях Псковской области /И.В. Кокунова,

В.А. Смирнов //Псковский регионологический журнал. – 2010. – № 9. – С. 51-55.

3. Рудобашта, С.П. Теплотехника /В.П. Рудобашта. – М.: КолосС, 2010. – 599 с.

Abstract

Unsteady temperature oscillations inside polimer film packed haylage rolls and the influence of such on the quality of fodders are discussed in the work.

УДК 631. 363

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ДВУХСТАДИЙНОГО УПЛОТНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Д.А. Милько, к.т.н, доцент

*Таврический государственный агротехнологический университет,
г. Мелитополь, Украина*

В статье представлены теоретические аспекты процесса последовательного двухстадийного уплотнения, а именно теоретические исследования уплотнения в клиноподобном горизонтальном канале с последующим процессом подачи на вторую стадию уплотнения – в двушнековый уплотнитель.

Введение

Исследованиями влияния конструктивных и режимных параметров уплотнителей на показатели качества и энергоемкости их работы занимались ученые с давних времен. В этом направлении работали такие ученые, как И.И. Вольф, А.А. Чапкевич, М.А. Пустигин, А.А. Тулинов, С.А. Алфёров, В.Д. Дутов, Е.И. Храпач и др. Причем практически все исследователи пришли к заключению, что основным показателем, который характеризует качество прессования кормов, является плотность полученных тюков, брикетов, гранул и тому подобное. Однако исследованию подлежали материалы с незначительной влажностью, а именно люцерна (16%), клевер (16%), сено степное (16%), тимофеевка (9,35%), солома (10,34%), сенная мука (14,7%).

В свете современных тенденций заготовки и хранения кормового сырья, в частности хранение сенажа и силоса в полимерных рукавах, уплотнению подлежат и материалы с большей влажностью. Для полувлажных и