

Датчик 11 представляет собой микрофонное устройство, прикреплённое к корпусу опоры 2 телескопической амортизаторной стойки 12 и соединённого односторонней связью с электронным устройством обработки данных (ЭУОД). При движении автомобиля по неровной дороге в узле опорного подшипника 3 происходят горизонтальные смещения (биения) отдельных узлов в пределах нормы, что можно зафиксировать на электронном устройстве обработки данных. Так как эти смещения являются незначительными, то и пики сигнала на ЭУОД на фоне общего шума являются не выразительными, а иногда сливаются. При появлении в узле опорного подшипника смещений превышающих допустимые значения, на ЭУОД можно чётко выделить характерные пики активности акустического датчика. На основе этих показаний можно сделать заключение о состоянии опорного подшипника не разбирая и не снимая узел с автомобиля.

Список литературы: 1. Иванов А. М. Основы конструкции автомобиля / А. М. Иванов, А. Н. Солнцев, В. В. Гаевский. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулём»», 2005. – 336с. 2. Вакламов В. К. Конструкция и элементы расчёта: учебник для студ. высш. учеб. заведений. / В. К. Вакламов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМОВАНИЯ ВЫСОКОВЯЗКИХ МАСС В КОЛЬЦЕВОМ СЛОЕ ИЗ МАЛОВЯЗКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Брылёв Е.А (ДГТУ, Днепродзержинск, Украина)
Тел.: +380972160154; e-mail: brulev_dnepr@mail.ru

Abstract: *Substantial decline of friction at an extrusion due to the layer of littleviscid liquid.*

Представляет интерес рассмотреть теоретические и практические вопросы течения некоторых пищевых масс по формующему каналу одновременно с другой жидкостью гораздо меньшей вязкости, равномерно покрывающей поверхность экструдата и движущейся вместе с ним. Такую экструзию принято называть соэкструзией, когда два или более потока экструдированной массы различной вязкости продавливают через матрицу совместно.

На рис. 1 представлена схема течения пищевых масс совместно с жидкостью малой вязкости. При экструзии антифрикционная жидкость течёт в зазоре между двумя концентрически расположенными цилиндрами.

Поверхностная сила трения в таком случае будет равна:

$$F_{mp} = 2\eta r l \tau, \quad (1)$$

где r – радиус элементарного слоя жидкости;

l – длина участка фильеры, на котором происходит совместное течение жидкости и экструдированной массы;

η – вязкость соэкструдированной жидкости;

τ – касательное напряжение;

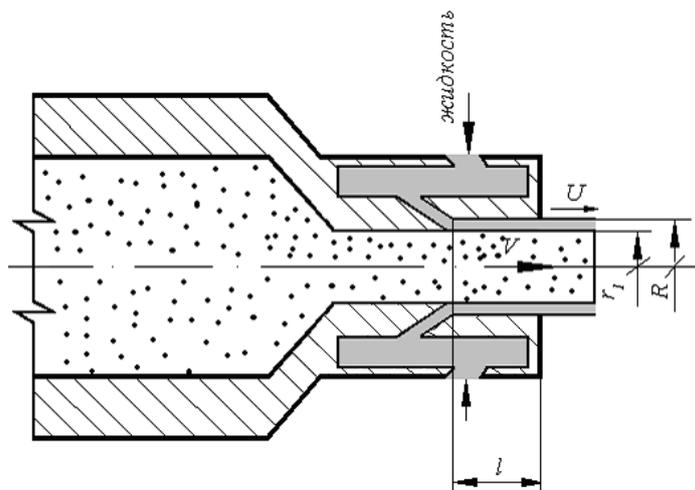


Рис. 1. Схема течения пищевых масс совместно с жидкостью малой вязкости

Так как соэкструдированной жидкостью является жирное масло, имеющее сравнительно малую вязкость, то в качестве реологического уравнения состояния, характеризующего жидкость, можно использовать уравнение Ньютона:

$$\tau = \eta \frac{du}{dr}$$

и таким образом

$$F_{mp} = 2\pi r l \eta \frac{du}{dr}. \quad (2)$$

Производная, взятая от этой силы, равна:

$$dF_{mp} = 2\pi l \eta d\left(r \frac{du}{dr}\right). \quad (3)$$

Эта сила, в случае установившегося режима течения, уравновешивается давлением:

$$dP = \Delta p 2\pi r dr, \quad (4)$$

где Δp – перепад давления на участке совместного течения;

dr – толщина элементарного слоя жидкости.

Для данного случая уравнение равновесия можно записать:

$$\Delta p 2\pi r dr = -2\pi l \eta d\left(r \frac{du}{dr}\right),$$

или

$$-\frac{\Delta p}{\eta l} r dr = d\left(r \frac{du}{dr}\right). \quad (5)$$

Первый интеграл уравнения (3.11) равен:

$$-\frac{\Delta p r^2}{2\eta l} + C_1 = r \frac{du}{dr}. \quad (6)$$

Сократив на r , разделив переменные, получим:

$$\left(-\frac{\Delta p}{\eta l} \frac{r}{2} + \frac{C_1}{r}\right) dr = du. \quad (7)$$

Интегрируя, получим:

$$u = -\frac{\Delta p r^2}{4\eta l} + C_1 \ln r + C_2. \quad (8)$$

Постоянные интегрирования определяем из условия при $r = r_1$; $u = V$ (r_1 – радиус экструдированной массы); при $r = R$; $u = 0$ (R – радиус канала).

Для определения постоянных интегрирования имеются уравнения:

$$V + \frac{\Delta p r_1^2}{4\eta l} = C_1 \ln r_1 + C_2; \quad (9)$$

$$\frac{\Delta p R^2}{4\eta l} = C_1 \ln R + C_2. \quad (10)$$

Решая совместно уравнения (9) и (10), находим:

$$C_1 = \frac{V}{\ln \frac{R}{r_1}} + \frac{\Delta p (R^2 - r_1^2)}{4\eta l \ln \frac{R}{r_1}}; \quad (11)$$

$$C_2 = \frac{\Delta p}{4\eta l} \left[\frac{r_1^2 \ln R - R^2 \ln r_1}{\ln \frac{R}{r_1}} \right] - \frac{V \ln R}{\ln \frac{R}{r_1}} \quad (12)$$

$$u = -\frac{\Delta p r^2}{4\eta l} + \left[\frac{V}{\ln \frac{R}{r_1}} + \frac{\Delta p (R^2 - r_1^2)}{4\eta l \ln \frac{R}{r_1}} \right] \ln r + \frac{\Delta p}{4\eta l} \left(\frac{r_1^2 \ln R - R^2 \ln r_1}{\ln \frac{R}{r_1}} \right) - \frac{V \ln R}{\ln \frac{R}{r_1}}.$$

После преобразования получаем:

$$u = -\frac{\Delta p}{4\eta l} \left[r^2 - \frac{R^2 - r^2}{\ln \frac{R}{r_1}} \ln r - \frac{r_1^2 \ln R - R^2 \ln r_1}{\ln \frac{R}{r_1}} \right] + V \frac{\ln r - \ln R}{\ln \frac{R}{r_1}}. \quad (13)$$

Обозначим

$$A = \frac{R^2 - r_1^2}{\ln \frac{R}{r_1}}; \quad B = \frac{r_1^2 \ln R - R^2 \ln r_1}{\ln \frac{R}{r_1}};$$

$$C = \frac{1}{\ln \frac{R}{r_1}}; \quad D = \frac{\ln R}{\ln \frac{R}{r_1}}.$$

Тогда уравнение (13) запишется в виде:

$$u = -\frac{\Delta p}{4\eta l} \left[r^2 - A \ln r - B \right] + VC \ln r - VD. \quad (14)$$

Используя уравнение (14), найдём расход жидкости, который будет равен:

$$Q = \int_{r_1}^R 2\pi r u dr,$$

или

$$Q = \frac{\pi \Delta p}{2\eta l} \left[-\int_{r_1}^R r^3 dr + A \int_{r_1}^R r \ln r dr + B \int_{r_1}^R r dr \right] + VC \int_{r_1}^R r \ln r dr - VD \int_{r_1}^R r dr \quad (15)$$

Учитывая, что второй и четвёртый интегралы равны

$$\int_{r_1}^R r \ln r dr = \frac{R^2 \ln R - r_1^2 \ln r_1}{2} - \frac{R^2 - r_1^2}{4},$$

тогда уравнение (15) будет иметь вид:

$$Q = \frac{\pi \Delta p}{8\eta l} \left[R^2 - r_1^4 - \frac{R^2 - r_1^2}{\ln \frac{R}{r_1}} \right] - \frac{V}{\ln \frac{R}{r_1}} \left[\frac{R^2 \ln R - r_1^2 \ln r_1}{2} - \frac{R^2 - r_1^2}{4} \right] + V \frac{\ln R}{\ln \frac{R}{r_1}} \left(\frac{R^2 - r_1^2}{2} \right). \quad (16)$$

С помощью полученных зависимостей (13),(16), задаваясь данными R , r_1 и Δp , также скоростью экструдата V , можем определить расход жидкости и производительность экструдера.

Из практики известно, что целесообразно проводить созкструзию так, чтобы скорость жидкости была выше примерно в три раза скорости течения экструдата. В таком случае жидкость будет течь в зазоре между двумя концентрическими телами, одно из которых наружное – стенки формующего канала, второе – поверхность экструдата. При этом жидкость течёт, имея параболическое распределение скоростей. Это даёт возможность воспользоваться при расчёте сложных щелевых каналов классическими формулами, описывающими ламинарное движение жидкости в плоской щели. Для этого канал разбивается на соответствующие участки, которые рассчитываются каждый самостоятельно по формуле:

$$u = \frac{\Delta p}{2\eta l} \left[\frac{b^2}{4} - z^2 \right]; \quad (17)$$

$$Q = \frac{a\Delta p b^3}{12\eta l}, \quad (18)$$

где a – ширина канала;
 b – высота канала;
 z – текущая высота щели.

Такой дифференциальный метод расчёта канала с достаточной точностью подтверждён практикой инженерных расчётов и может облегчить расчёт щелевых каналов сложной конфигурации.

ВЫБОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ ДАННЫМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ CALS

**Галаган С.В., Мишин А.А., Худолеев В.П., Спивак Д.В.,
 Горобец И.А., Лысенко О.Н., Михненко А.В.**
*(ПАО «Енакиевский металлургический завод», Енакиево,
 ДонНТУ, Донецк, КПИ, Киев, АСКОН-КР, Киев, Украина)*

В настоящее время для успешного ведения бизнеса промышленными предприятиями при существующей жесткой конкуренции товаров на международных и национальных рынках не вызывает сомнения актуальность использования CALS-технологий (*Continuous Acquisition and Lifecycle Support*). По своей сути сегодня CALS является глобальной стратегией повышения эффективности бизнес-процессов, выполняемых в ходе жизненного цикла продукта за счет информационной интеграции и преемственности информации, порождаемой на всех этапах жизненного цикла.

Управление данными в едином информационном пространстве на протяжении всех этапов жизненного цикла изделий возлагается на систему PLM (*Product Lifecycle Management*). Технологии PLM являются основой, интегрирующей информационное пространство, в котором функционируют САПР, ERP, PDM, SCM, CRM и другие автоматизированные системы предприятия [1,2]. Как видно из рис.1, PLM является самой длительной по продолжительности реализации жизненного цикла изделия, а следовательно, одним из важных мест формирования бесперебойной работы большинства систем CALS. В связи с этим при внедрении и отладке современного бизнес-процесса предприятия необходимо особое внимание уделить выбору PLM, правильной настройке его работы, обучению работе в системе инженерно-технического персонала предприятия. Такой подход приведет к безупречной работе единого информационного пространства (ЕИП) предприятия и CALS в целом.