

Изданието е осъществено със съдействието на фондация „Ценности“, за което пловдивската научна общност изразява горещата си благодарност.



Фондация „Ценности“ е независима, нестопанска организация, учредена през февруари 1998 г. от г-жа Антонина Стоянова. Целта на Фондацията е да подпомага развитието на българската наука, образование и изкуство като част от общоевропейската култура и да съдейства за представяне на българските върхови постижения по света.



The *Values Foundation* is an independent non-profit organization established in February 1998 by Mrs. Antonina Stoyanova. The main purpose of the *Foundation* is to assist and promote the development of the Bulgarian science, education and art as part of the European culture as well as to present and publicize their achievements.

СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ - ПЛОВДИВ

СБОРНИК

на докладите от
ЮБИЛЕЙНАТА НАУЧНА СЕСИЯ
50 години Съюз на учените в България
Пловдив
на тема
“Науката пред прага на новото
хилядолетие”

Том I
Секция “Селскостопански науки”
Секция “Технически науки”

Пловдив, ноември 1998

Академично издателство на ВСИ - Пловдив

61. Възможности за борба с болестите при твърда пшеница сорт Прогрес, <i>Ц.Лалев</i>	249
62. Влияние на многогодишно минерално торене на монокултура пшеница върху количеството на почвените стрептомицети, <i>Цв.Христева, Г.Алпова, Св.Наумова</i>	253
63. Влияние на азота върху развитието на почвените микроорганизми, участващи в минерализацията на ябълковата гървесина, <i>Кр.Сапунджиева, Й.Кузманова, В.Ранков</i>	257
64. Огнен призор по овощните в страната - състояние и насоки в борбата, С.Бобев.....	261
65. Ефект от приложението на някои хербициди върху заплевеляването на продуктивността на ранно главесто зеле, <i>Н.Вълчев,</i> <i>Г.Антонова</i>	265
66. Влияние на хербицида Дикотекс върху степента на заплевеляване и продуктивността на овеса, <i>М.Димитрова, Т.Георгиева</i>	269
67. Анализ на състоянието и перспективи пред фитопатологията в пшеничнопроизводството в края на ХХ и началото на ХХІ век, <i>Хр.Бозуков</i>	273
68. Една идея за ферма с екологосъобразно производство на зеленчуци, <i>Е.Тонгова</i>	277
69. Ролята на научнообразователни съветнически служби /Agriculture extension service/ в развитието на селското стопанство в България, <i>И.Кадам</i>	281
70. Експресно оценяване на качеството на зеленчуци посредством NIR спектроскопия, <i>Р.Чалъкова, Г.Кривошиев, М.Мукарев</i>	285
71. Влияние на дезинтегрирането на порето върху консистенцията на доматените сосове, <i>Пл.Моллов, Ем.Малчев</i>	291
72. Влияние на екструдирани брашна от различни зърнени култури върху реологичните свойства на тестото, <i>Д.Хрусавов,</i> <i>Д.Фердинандов, М.Димитрова</i>	295
73. Върху глицеридното масло на кимиона (<i>Cuminum cuminum L.</i>), <i>Е.Георгиев, Ф.Бадр</i>	299
74. Влияние на щама дрожди върху фенолния състав и стабилност на цвета на бели вина. <i>В.Бамбалов, К.Бамбалов</i>	303
75. Влияние на хистерезисния ефект върху разпределението на водата в почвата, <i>С.Енева, М.Вишева, Ц.Желязкова</i>	309
76. Съдържание и износ на азот с продукцията на царевичката за зърно, отглеждана в улътнено сеитбообръщение при различно азотно торене, <i>Р.Мухова</i>	313
77. Алтернативни средства за борба с бялата зелева пеперуга <i>Pieris</i> <i>brassicae L.</i> , <i>Кр.Михов, А.Матеева</i>	317
78. Възможности за намаляване на тежките метали в отпадните поливни води, <i>П.Костадинова, Ф.Рубая, Кр.Сапунджиева</i>	321
79. Шипката - източник на биологичноактивни вещества, <i>М.Попова,</i> <i>М.Балджиева</i>	327

ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ

80. Легиране на железни прахове с феросилиций и ферохром, <i>П.Даскалов, Г.Левичаров</i>	335
81. Изследване възможността за азотиране на неръждаващи стомани в електролитна плазма, <i>Г.Левичаров, М.Мочев, Ив.Михайлов</i>	339
82. Уредба за магнито-абразивно обработване, <i>Д.Станков</i>	341
83. Възможност за цианиране на чугун при нагряване в електролитна плазма, <i>Г.Левичаров, М.Мочев</i>	347
84. Определяне профила на ротационна повърхнина, допираща се до винтова повърхнина, <i>Ц.Мачев</i>	349
85. Хидродинамична кавитационна технология за обработка на течни хранителни продукти, <i>М.Ангелов, Г.Емануилов, Ив.Антонов</i>	353
86. Критериални уравнения за определяне на скоростта на загряване/ охлаждане на кондуктивно загряващи се консервирани храни, <i>С.Актерян</i>	357
87. Математичен модел на топлинен технологичен процес, <i>Г.Раичков</i>	361
88. Синтез на оптимални топлинни схеми при преработка на царевичка в течна и кристална глюкоза, <i>Н.Ненов, А.Костов, В.Раиева</i>	365
89. Процедура за определяне на ефективността от разполагане на пароструйни компресори в многостепенни изпарителни уредби, <i>Н.Ненов</i>	369
90. Конструкция на комбинирана разтоварваща машина в автоматичните линии за бутилиране на хранителни течности (АЛБХТ), <i>В.Ненов</i>	373
91. Състоянието и възможности за подобряване на топлинното стопанство на предприятието от хранителната промишленост, <i>Г.Вълчев</i>	377
92. Разделяне на многокомпонентни системи, <i>В.Раиева</i>	381
93. Диференциални уравнения на движение на един тип манипулационна система с отчитане еластичността на ръката, <i>В.Златанов</i>	385
94. Ексергия и специфична свободна енталпия за някои области на влажен въздух, <i>Г.Вълчев, Е.Шалапатова, И.Киряков, В.Раиева</i>	389
95. Относно усъвършенстването на системите за автоматично окачествяване и сортиране на плодове и зеленчуци, <i>Ч.Дамьянов</i>	393
96. Характеризиране реологичното поведение на емулсии, суспензии и други неютоновски течности, <i>Н.Жилов, М.Марудова, Ив.Сираков,</i> <i>В.Тенчев</i>	397
97. Определяне на качествени показатели на стъклени опаковки, <i>С.Василев, С.Стефанов</i>	401
98. Определяне на качествени показатели на метални опаковки, <i>Н.Маркова, С.Василев, Ил.Илкова</i>	405
99. Динамичен анализ на движенията, свързани с ориентацията на поток метални опаковки, <i>Н.Маркова, Ат.Ламбрев, С.Василев</i>	409
100. Изследване на възможностите за получаване на прахообразни доматени сосове, <i>З.Велчев, Пл.Моллов</i>	413
101. Изменение съдържанието на аминокиселини в млечно-плодови храни при съхранение, <i>М.Богданова, С.Кацарова</i>	417
102. Сравнителни сензорни характеристики на сладкарски изделия с аспартам, <i>В.Терзиева, М.Баева</i>	421

$$v_1 = v_0 = -\left(y_i \frac{P}{2\pi} \arcsin \frac{v_1}{x_i} - u_0\right) \left(-\frac{P}{2\pi x_i} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{x_i^2}}}\right). \quad (8)$$

Като се положи

$$v_1 = x_i \sin \alpha, \quad (9)$$

следва, че:

$$\alpha = \arcsin \frac{v_1}{x_i}; \quad (10)$$

$$\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{x_i^2}} = \sqrt{1 - \sin^2} = \cos \alpha. \quad (11)$$

Като се заместят (9), (10) и (11) в (8) се получава

$$x_i \sin \alpha = v_0 + \frac{P}{2\pi x_i} \left(y_i - \frac{P}{2\pi} \alpha - u_0\right) \frac{1}{\cos \alpha}. \quad (12)$$

Чрез итерации се определя стойността на α , която удовлетворява равенство (12) с желаната точност. Получената стойност на α се замества в (9) и се изчислява стойността на v_1 . С така изчислената стойност на v_1 се изчислява u_1 от (7). Като се приемат нови стойности на i и се повторят горните пресмятания се изчисляват координатите на точки в които други винтови линии от винтовата повърхнина допират до ротационната повърхнина. Съгласно горната уговорка уравнението на линията на профила на ротационната повърхнина ще има следния параметричен вид:

$$\begin{cases} X = \sqrt{x_i^2 - v_1^2} \\ Z = \sqrt{(v_1 - v_0)^2 (u - u_0)^2} \end{cases} \quad (13)$$

За получаване на стойностите X и Z е написана програма на FORTRAN. Изказвам благодарност на г-р Константин Мачев за ценните препоръки при обсъждане на ръкописа и съгласието му да напише програмата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Начев С., Машини и съоръжения за непрекъснат транспорт, С., Техника, 1984.
2. Девизиев В. и др. Подземно-транспортни машини и системи, С., Техника, 1993 г.

Съюз на учените в България - Пловдив, Юбилейна научна сесия,
Сборник на докладите и резюмента, ноември 1998 г., том I
Scientists Union of Bulgaria - Plovdiv, Jubilee Scientific Session,
Abstracts and papers, November 1998, volume I

ХИДРОДИНАМИЧНА КАВИТАЦИОННА ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ОБРАБОТКА НА ТЕЧНИ ХРАНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ

Доц г-р Милчо Ангелов, докторант Гаврил Емануилов,
Доц г-н Иван Антонов

ABSTRACT

In food industry the hydrodynamic cavitation is utilized as a useful in the process of purification of sugar solutions, alcohol solutions, liquid food staff, to produce suspensions, in fine grinding of bio-products and medicines. Passing passages with a specific geometric form are used to achieve the hydrodynamic cavitation. Their form is constructed in a way that allows cavitation development and minimum consumption of energy. The computational modeling of the flow in a cavitator of a specific form and optimization of its geometry is the main point of the present paper. The cavitator is used for cavitation treatment of liquid food products. To model the turbulent character of the flow, the $k-\epsilon$ model of turbulence (Lauder - Sharma model) was applied. The flow in the studied cavitator was characterized by the existence of two circulation zones. Of great importance for the intensification of the exchange processes is the circulation zone closest to the step. The results are the basic, general and turbulent characteristics of the flow upon change of the flow of the passing passage. The opportunity of optimization of the form of the cavitator was shown. The results of the computational modeling show the possibility for model investigation of complex turbulent flows, which replaces the highly expensive experimental tests.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В редица технологични съоръжения хидродинамичната кавитация е вредно явление. То води до силно износване на елементите на съоръженията, а така също и до неустойчив режим на работа на хидравличните машини. В последните няколко години явлението се използва полезно, като енергията, отделяща се при хидродинамична кавитация се насочва към конкретни процеси с цел интензифициране им. Неуправляемата газова (начална) кавитация нанася вреда на оборудването поради кавитационната ерозия и корозия на елементите на хидросистемата, а развитата неуправ-

ляема кавитация често довежда до спиране работата на помпи, турбини и други хидромашини. Въпреки това хидродинамичната кавитация може да се използва за интензифициране на технологичните процеси в различни отрасли от промишлеността, която в сравнение с ултразвуковата има редица преимущества: по-малък разход на енергия и металоемкост на кавитиращите апарати, простота на конструкцията, непрекъснатост на процеса, голяма производителност, широк диапазон на регулиране режима на работа, ниска цена на оборудването и апаратите.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

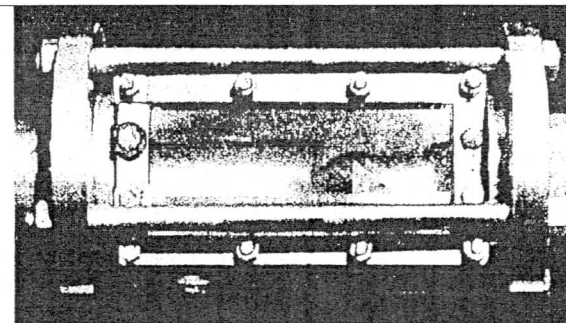
Интензификацията на технологичните процеси в зоната на развита кавитация се осъществява благодарение на протичане на процесите на макро преминаване, хомогенизиране, дисперсията и кавитационното въздействие на затварящите се мехурчета. Създаване, конструиране и оптимизиране на кавитиращ елемент (кавитатор) с оптимални размери, който позволява предотвратяване разрушаването на работните органи на апарата, със зададена честотна характеристика на нестационарната опашка на каверната е една от първите задачи.

Образуване и затваряне на каверните в полето на кавитационните мехурчета. Количеството и размерите на последните се определят от режима на работа и конструкцията на работните органи и могат да се изменят в диаметър от 5 до 50 μm и по количество от 1000 до 30.10⁶. Затваряне на кавитационните мехурчета с образуване на микроструи, диаметрите на които варират от 5-200 μm , скоростите на флуида от 50 до 1500 м/с, налягане в зоната на затваряне (1-1,5) 10³ МПа. Протичането на процесите на кавитация са в пряка зависимост от това дали в течността има твърди частици или течността е хомогенна. При течности съдържащи твърди частици или друга течност, определящо се явява хидродинамичното проникване на генерираните микроструи в материала, съпроводжани с активизиране повърхността на частиците и разрушаване в зависимост от скоростта на микроструите. За интензифициране на процесите е необходимо получаването на кавитационни мехурчета, които при затваряне да отделят строго определена енергия за всеки технологичен процес. От особена важност е определяне на продължителността на обработката. За ускоряване на химичните реакции в течна среда, раздробяването и смилането на твърди частици, стерилизация на питейна вода за различни технологични нужди, може да се използва режима на развита кавитация с голяма енергия на затваряне на мехурчетата. По данни от литературата ускоряването на химичните реакции при кавитационно въздействие се обяснява с йонизацията и други електро-химични ефекти от ударното въздействие на генерираните микроструи. Нашите изследвания показва, че продължителността на кавитационната обра-

ботка влияе най-чувствително на свойствата и качеството на крайния продукт. По-голяма продължителност води до разрушаване на агломератните образувания, съдържащи вещества на колоидна основа, което влошава филтрационните свойства. При по-къса обработка се наблюдава подобрене на физико-химичните свойства на агломератите, активира тяхната повърхност. За да можем да управляваме процесите на кавитация е необходимо отчитането на физическите свойства на течността и условията на провеждане на технологичния процес: налягане, температура, продължителност, степен на турбулентност на потока течност, наличие на твърди частици и газове и др.

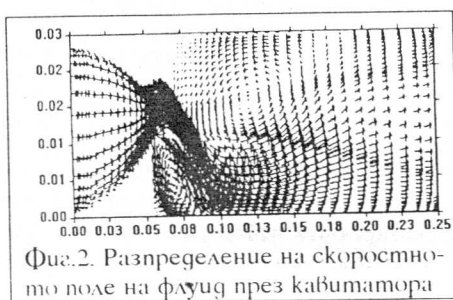
3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Първоначалните изследвания са проведени в лабораторни условия в кат. МАХВП и в промишлени условия - Винзавод гр. Толбухин отнасящи се до доказване възможността за подобряване качеството на водоспиртни разтвори. Една серия експерименти бяха проведени за нуждите на парфюмерийната промишленост. Беше доказана високата ефективност при почистване на водоспиртни разтвори чрез кавитационна обработка. Тези изследвания доказаха и възможността за създаване на непрекъснат процес на обработка. Предимствата на метода се състоят в това, че скоростта на взаимодействие между примесите на спирта и активния въглен многократно нараства, благодарение на положителната роля на хидравличните удари при преминаване на течността през кавитационното поле. Проведени са и изследвания за кавитационна обработка на вода, мляко и други течни хранителни продукти, а така също за финно смилане на хранителни продукти.

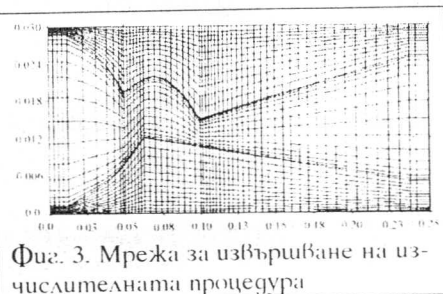


Фиг. 1. Конструкция на елемент, създаващ интензивна развита кавитация.

В работата са дадени резултати от изчисления на конструкцията на кавитатора. На базата на компютърно моделиране на течението през кавитатора се предлага една оптимизирана форма от гледна точка на геометрията и течение с максимална турбулентна интензивност (фиг. 1). При моделирането се използват диференциалните уравнения за движение на турбулентни течения и затварящ модел на турбулентността $k-\epsilon$ модел (2,3). За числената реализация се използва изчислителна мрежа с променлива стъпка по двете координати (фиг. 2). Резултатите от едно изчисление относно вектора на скоростта са показани на фиг. 3. От анализа на резултатите можем да твърдим, че предложената геометрична форма позволява да се получи турбулентно течение с висока интензивност и две развити вихрови зони, гарантиращи интензивното размесване на потока флуид. От фиг. 3 можем да твърдим, че циркулационната зона, в условно долната част, е по-интензивна в следствие влиянието на отразената струя в зоната на прилеване на струята по стената. В горната част циркулационната зона и обратният поток са силно изразени. Изравняването на скоростта се постига на разстояние $X=0.245$ малко преди края на кавитатора, което гарантира, че процесите на пренос са приключили в неговата зона.



Фиг. 2. Разпределение на скоростно поле на флуид през кавитатора



Фиг. 3. Мрежа за извършване на изчислителната процедура

4. ЛИТЕРАТУРА

- Lien F.S, M.A. Leschziner (1994). A general non-orthogonal finite-volume algorithm for turbulent flow at all speeds incorporating second-moment closure. Part 1: Numerical implementation and Part 2: Application. Comp. Math. Appl. Mech. Mech. Eng. 114, 123
- M. Angelov, A. Lambrev, I. Antonov : Application of hydrodynamic cavitation for purification of water-alcohol solution, Leaven, Belgium, 1997
- Jones W.P., B.E. Launder (1973) The calculation of low-Reynolds - number phenomena with a two-equation model of turbulence. Int. J. Heat Mass Transfer, vol. 16, pp.1119-1130.
- M Angelov Computational modelling of flow in a cavitator, Leaven, Belgium, 1997

Съюз на учените в България - Пловдив, Юбилейна научна сесия, Сборник на докладите и резюмето, ноември 1998 г., том I
Scientists Union of Bulgaria - Plovdiv, Jubilee Scientific Session, Abstracts and papers, November 1998, volume I

Критериални уравнения за определяне на скоростта на загряване/охлаждане на кондуктивно загряващи се консервирани храни

Степан Актерян
кат. МАХВП, ВИХВП - Пловдив

Correlations for the Heating/Cooling Rate of Conduction Heated Canned Foods

Abstract

These correlations are related to canned foods in containers non-regular geometric shape. They determine f -values (f_h/f_c - characterizing the rate of Heating/Cooling) depending on the coefficient (α) of surface heat-transfer; the smallest characteristic dimension (r) and the shape factor (G) of container; thermal diffusivity (a) of product. The correlations generalize the data obtained by a numerical simulation of heat-transfer process in case of a linear raise of heating medium and a uniform initial temperature distribution of product. The proposed dimensionless correlations include the numbers of Biot ($Bi = \alpha.r/\lambda = 1-400$), Fourier ($Fo = a.f/r^2$) and the shape factor G . These correlations can be applied for transferring/recalculating f_h/f_c -values when the size and shape of container; the kind of product; the type of sterilizer and the method of operation are changed.

Въведение

Голяма част от консервираните продукти, като местни, рибни продукти, плодови и зеленчукови продукти: лютеница, пюре и др. могат да се отнесат към кондуктивно загряващи се. Коефициентите f_h/f_c се използват съответно за охарактеризиране на скоростта на загряване (h) и охлаждане (c) на този тип консерви. Коефициентът f [I], характеризира времето за десетократно намаляване на температурната разлика между топлоносител и центъра на консервата по време на регулярния режим на топлообмен. От своя страна този режим се характеризира с линейно изменение на време-температурната крива в полулогаритмична диаграма. Известни са аналитични зависимости [1] за определяне коефициен-