

<b>Fișa suspiciunii de plagiat / Sheet of plagiarism's suspicion</b>	<b>Indexat la: 0126 / 06</b>
--	----------------------------------

<b>Opera suspicionată (OS) Suspicious work</b>	<b>Opera autentică (OA) Authentic work</b>
--	--

OS	TRAȘCĂ, Teodor Ioan. Operații unitare în industria alimentară. Ref.științifici: Prof. univ.dr.ing.Ionel JIANU, Prof.univ.dr.ing.Cornelia TONEA. Timișoara: Eurostampa. 2005.
OA	TRAȘCĂ, T.I. Operații, aparate și utilaje în industria alimentară. Operații mecanice, hidrodinamice și aerodinamice. Ref.științifici: Prof.univ.dr.ing.Ionel JIANU, Prof. univ. dr.ing.Cornelia TONEA. Timișoara: Ed. Agroprint. 2003.

<b>Incidența minimă a suspiciunii / Minimum incidence of suspicion</b>	
p.40:01-p.44:00	p.139:01-p.143:00
p.41:Tabelul VI.1	p.140:Tabelul VI.1
p.41:Tabelul VI.2	p.140:Tabelul VI.2
p.42:Tabelul VI.3	p.141:Tabelul VI.3
p.42:Tabelul VI.4	p.141:Tabelul VI.4
p.44:Tabelul VI.5	p.143:Tabelul VI.5
p.30:01-p.32:00	p.105:01-p.107:00
p.32:Figura V.1	p.107:Figura V.1
p.32:Tabelul V.1	p.107:Tabelul V.1
p.33:01-p.39:00	p.108:01-p.114:00
p.34:Tabelul V.2	p.109:Tabelul V.2
p.35:Figura V.2	p.110:Figura V.2
p.35:Figura V.3	p.110:Figura V.3
p.62:01-p.78:00	p.211:01-p.227:06
Fișa întocmită pentru includerea suspiciunii în Indexul Operelor Plagiate în România de la Sheet drawn up for including the suspicion in the Index of Plagiarized Works in Romania at <a href="http://www.plagiate.ro">www.plagiate.ro</a>	

Notă: cu p.44:00 se notează textul de la pagina 44, până la finele paginii.

TEODOR IOAN TRĂȘCĂ

BCU Cluj-Napoca



LEGAL 2004 01615

**OPERAȚII, APARATE  
ȘI UTILAJE  
ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ**

**Operații mecanice, hidrodinamice  
și aerodinamice**

seria **CARTEA UNIVERSITARĂ**

Editura **AGROPRINT** Timișoara  
2003

**Referenți științifici:**

**Prof.dr.ing. Ionel JIANU**

**Prof.dr.ing. Cornelia TONEA**

**Descriere C.I.P. a Bibliotecii Naționale a României:**  
**TRĂȘCĂ, TEODOR IOAN**

**Operații unitare în industria alimentară /**  
Teodor Ioan Trășcă.- Timișoara: Eurostampa, 2005  
ISBN: 973-687-322-6

664.02

**Editura EUROSTAMPA**

Timișoara, B-dul Revoluției din 1989 nr. 26

Tel./fax: 0256-20.48.16

e-mail: estampa@mail.dnttm.ro

Tipar executat la **Tipografia Eurostampa**



## Capitolul VI

### AMESTECAREA

#### VI.1. Definiții. Factori de influență. Parametri

*Amestecarea este operația hidrodinamică ce are ca scop omogenizarea în interiorul sistemului supus amestecării. Produsul operației de amestecare se numește **amestec**.*

Operația de amestecare se poate utiliza în două moduri:

- ca *operație independentă*, pentru omogenizarea amestecurilor și obținerea soluțiilor, emulsiilor, suspensiilor);
- ca *operație auxiliară*, pentru intensificarea transferului de căldură și/sau substanță, accelerarea reacțiilor chimice sau biochimice sau auxiliar altor operații (cristalizare, extracție, absorbție, uscare etc.).

În *tabelul VI.1* sunt prezentate *tipurile de amestecuri omogene sau eterogene* ce pot rezulta în urma operației de amestecare (***amestecul eterogen** este acel amestec obținut în cazul în care faza dispersată nu se dizolvă sau nu se topește mediul de dispersie*), iar în *tabelul VI.2* – *diferitele denumiri ale operației de amestecare*, funcție de componentele ce se amestecă.

*Tabelul VI.3* conține *factorii de influență ai operației de amestecare*.

*Efectul de amestecare se poate datora unor mulțime de factori, sintetizați în tabelul VI.4.*

Tabelul VI.1 – Amestecuri omogene și eterogene

Componente amestec	Amestec	
	Sisteme omogene	Sisteme eterogene
SOLID – SOLID		Amestec solid
GAZ – SOLID	Amestec de gaze	Dispersii gazoase: fum (solid-gaz); strat fluidizat; strat străpuns
GAZ – LICHID	Soluții de gaze în lichide	Dispersii gazoase: ceață (lichid-gaz); lichid pulverizat
		Dispersii lichide: spumă (gaz-lichid); strat de bule
LICHID – LICHID	Soluții de lichide	Dispersii lichide: emulsii
LICHID – SOLID	Soluții solide în lichide	Dispersii lichide: suspensii (solid- lichid); strat fluidizat; strat străpuns

Tabelul VI.2 – Denumiri ale operației de amestecare

Denumire	Utilizare
Agitare	Amestecare între fluide Amestecare între lichide și solide
Malaxare	Amestecarea lichidelor, pastelor sau topiturilor cu vâscozitate sau consistență mare
Amestecare	Omogenizarea solidelor pulverulente sau granulare
Omogenizare	Reducerea dimensiunii picăturilor fazei interne pentru sisteme disperse lichide tip emulsii



## Amestecarea

**Tabelul VI.3 – Factori de influență ai operației de amestecare**

<i>Categorii</i>	<i>Factori</i>
Factori referitori la materialele supuse amestecării	Natura componentelor Starea fizică a componentelor Raportul cantitativ al componentelor Proprietățile componentelor: densitate, solubilitate, vâscozitate, tensiune superficială, granulometria și forma particulelor (pentru solide), umectibilitatea (pentru solide)
Factori referitori la produsul rezultat în urma amestecării	Proprietățile produsului: densitatea, vâscozitatea, tensiunea superficială Gradul de omogenizare
Factori referitori la operația de amestecare	Intensitatea amestecării Regimul de funcționare Cantitatea sau debitul de produs Durata amestecării sau durata medie de staționare Temperatura și presiunea de lucru Scopul operației Tipul amestecătorului Puterea necesară amestecării Costul operației

**Tabelul VI.4 – Efectul de amestecare**

<i>Tip</i>	<i>Cauze</i>
Amestecare locală	Generarea unor viteze cât mai diferite ca mărime și direcție în apropierea dispozitivului de amestecare
Amestecare generală	Antrenarea generală în circulație lentă a întregii mase de material, se asigură înnoirea permanentă a materialului în regiunile cu turbulență mai intensă, în care predomină amestecarea locală

Din studiile teoretice, cercetările experimentale și aplicațiile practice nu s-au putut determina până în prezent criteriile și relațiile general valabile pentru alegerea și dimensionarea celui mai adecvat amestecător, a celei mai adecvate durate de amestecare, pe baza proprietăților cunoscute ale componentelor ce se amestecă și ale produsului rezultat în urma operației de amestecare. Nu există o mărime care să exprime efectul de omogenizare a amestecătoarelor.

Pentru exprimarea omogenizării fazelor unui lichid agitat, Kafarov propune următoarea metodă: din câteva puncte ale lichidului, situate la diferite înălțimi și distanțe de axa agitatorului, se iau probe la un anumit moment. Concentrațiile relative a celor două faze  $a$  și  $b$ ,  $n_a$  și  $n_b$  [%], se exprimă prin relațiile:

$$n_a = 100 \frac{c}{c_0} \quad (\text{VI.1})$$

$$n_b = 100 \frac{100 - c}{100 - c_0} \quad (\text{VI.2})$$

în care:  $c_0$  [%] - concentrația globală a componentului  $a$  în amestecător;  
 $c$  [%] - concentrația componentului  $a$  în probă.

Gradul de omogenizare pentru întreg lichidul într-un amestecător,  $I$  [%], este:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^m n_i}{m} \quad (\text{VI.3})$$

unde:  $m$  [-] - numărul probelor recoltate la un moment dat din amestecător;

$n_i = n_a$  când  $c < c_0$  și  $n_i = n_b$  când  $c > c_0$ .



Intensitatea amestecării se evaluează funcție de viteza periferică a dispozitivului de amestecare (în cazul amestecătoarelor cu elemente mobile) sau consumul specific de agent de barbotare (pentru amestecătoarele prin barbotare) și funcție de puterea specifică consumată. În *tabelul VI.5* sunt indicate cele trei cazuri de evaluare a intensității amestecării funcție de cei doi factori – viteză și putere – enumerați anterior.

*Tabelul VI.5 – Evaluarea intensității amestecării*

<i>Intensitate</i>	<i>Debit specific la barbotare cu aer [m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>·s)]</i>	<i>Amestecare mecanică</i>	
		<i>Putere consumată [W/m<sup>2</sup> lichid]</i>	<i>Viteza periferică [m/s]</i>
Slabă	0,003 – 0,006	100 – 200	< 2
Medie	0,007 – 0,014	400 – 600	3 – 4
Intensă	0,015 – 0,020	800 – 2000	5 – 6

Regimul de curgere la amestecare se definește prin numărul lui Reynolds,  $Re_{am}$  [-]:

$$Re_{am} = \frac{nd^2\rho}{\eta} \quad (VI.4)$$

în care:

- $n$  [rot/s] - turația dispozitivului de amestecare;
- $d$  [m] - diametrul descris de brațul amestecător;
- $\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] - densitatea masei supuse amestecării;
- $\eta$  [Pa·s] - vâscozitatea dinamică a masei supuse amestecării.

Astfel, funcție de numărul lui Reynolds,  $Re_{am}$ , curgerea la amestecare poate fi:

- laminară:  $1 < Re_{am} < 10$
- tranzitorie:  $10 < Re_{am} < 10^4$
- turbulentă:  $Re_{am} > 10^4$ .