

DER XXI EUROPÄISCHE KONGRESS DER FLEISCH-
WIRTSCHAFTLER DER FORSCHUNGSINSTITUTE FÜR
FLEISCHINDUSTRIE

2.

Allunionsforschungsinstitut für Fleischindustrie
der UdSSR

DIE VERVOLLKOMMUNG EINIGER TECHNOLOGISCHEN
VORGÄNGE DER FLEISCHINDUSTRIE DURCH DIE
METHODEN DER ANALYTISCHEN MODELIERUNG

A.N. Bogatirjew, N.N. Mizeretzky

A N N O T A T I O N

Nach der Analyse der Ergebnisse der theoretischen und experimentellen Untersuchungen einer grossen Zahl von technologischen Vorgängen und Ausrüstung für die Fleischindustrie wurde ein einheitlicher Standpunkt für die Beschreibung der Gesetzmässigkeiten des Ablaufes von vereinigten Vorgängen der Strukturbrechung- und -bildung ($\nu \cdot S = Z$) ausgearbeitet.

Es wurde eine dynamische Funktion $\eta = f(stv)$ gefunden, die die vorgenannten Vorgänge vereint im geringsten Mass von den Bedingungen des Vorgangsaufbaues abhängt und im höchsten Grad die Endergebnisse des Vorganges in der Abhängigkeit von Zeit charakterisiert.

Auf Grundlage der Klassifikation die vom Allunionsforschungsinstitut für Fleischindustrie vorgeschlagen worden war wurden typische technologische Vorgänge und Aus-

rüstungen für die Fleischindustrie bestimmt und ihre typischen mathematischen Modellen vorgeschlagen.

Für die Aufgabenlösung der analytischen Modellierung von Gegenständen der Fleischindustrie wurden entsprechende Klassen der Entscheidungsfunktionen (H^T) und Entscheidungsverteilungen vorgeschlagen, die mittels Konturfunktionen ($f(x)$) dargestellt werden können.

Die Ergebnisse der durchgeführten Arbeit wurden zur theoretischen Grundlage bei der Synthese von neueren technologischen Vorgängen und Ausrüstungen für die Fleischindustrie.

XXI CONGRES EUROPEEN
DES CHERCHEURS DE L'INSTITUT DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDRE

L'institut des recherches scientifiques de
l'industrie de la viande de l'URSS

LE PERFECTIONNEMENT DES CERTAIN PROCÉDES
TECHNOLOGIQUES DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDRE
BASE SUR LES MÉTHODES DES MODÉLAGE ANALYTIQUE

A.N. Boguatirov, N.N. MISERETSKI

A N N O T A T I O N

Comme le resultat de l'analyse des données théoriques et des ceux des études examination expérimentales de la grande classe des procédés technologiques et de l'équipement de l'industrie de la viande on a proposé la manière unique pour la descriptions des conformités de déroulement des procédés réunis de la désarrage et de la création de la structure ($\nu \cdot S = Z$). On a trouvé la fonction dynamique $\eta = f(stv)$ qui les généralise et qui dépend au moins des conditions de la réalisation de ce procédé et caractérise le mieux les résultats finals de ce procédé en dépendance du temps. Sur la base de la classification proposée dans l'Institut des recherches scientifiques de l'industrie de la viande on a choisi les procédés technologiques modèles et l'équipement de l'industrie de la viande et on a proposé les types de leurs modèles mathématiques.

Pour la solution des problèmes du modelage des objets

de l'industrie de la viande on a proposé les classes correspondantes à des fonctions décisifs (H^T) et de distributions décisifs (F_n) dont la représentation graphique peut-être réalisée à l'aide de la fonction ($f(x)$).
Les résultats du travail ont devenu la base théorique auprès de la synthèse des nouveaux procédés techniques et de l'équipement pour l'industrie de la viande.

2.

THE XXIst EUROPEAN MEETING OF MEAT
INDUSTRY WORKERS

2.

The All-Union Research Institute of the
Meat Industry

IMPROVEMENT OF SOME TECHNOLOGICAL PROCESSES
OF THE MEAT INDUSTRY ON THE BASIS OF ANALY-
TICAL MODELING METHODS

Bogatyryov A.N., Mizeretsky N.N.

S U M M A R Y

As the result of the theoretical and experimental analysis investigations of a big class of technological processes and the meat industry equipment a common analytical approach to the description of regularities in combined processes of structure breakage and formation $\nu \cdot S = Z$ is suggested. A generalized dynamic function $\eta = f(stx)$ is found which is least dependent upon process conditions and characterises best of all the final results of the process as related to time. On the basis of the classification suggested by VNIIMP the typical technological process in the meat industry equipment are chosen and their typical mathematical models are suggested.

For analytical modelling of the meat industry units the proper classes of the decisive functions H^T and decisive distributions F_n the graphical descriptions of which are possible by means of contour functions $f(x)$ are sugges-

ted. The result of the work appeared to be the theoretical basis on the synthesis of the new technological processes and the meat industry equipment.

XXI ЕВРОПЕЙСКИЙ КОНГРЕСС
РАБОТНИКОВ НИИ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный научно-исследовательский институт
мясной промышленности СССР

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.Н.Богатырев, Н.Н.Мизерецкий

А Н Н О Т А Ц И Я

В результате анализа данных теоретических и экспериментальных исследований большого класса технологических процессов и оборудования мясной промышленности предложен единый аналитический подход к описанию закономерностей протекания совмещенных процессов разрушения и создания структуры ($\nu \cdot S = Z$). Найдена обобщающая их динамическая функция $\eta = f(stx)$, которая в наименьшей степени зависит от условий проведения процесса и в наибольшей степени характеризует конечные результаты процесса в зависимости от времени. На основе классификации, предложенной ВНИИМПом, выделены типовые технологические процессы и оборудование мясной промышленности и предложены их типовые математические модели.

Для решения задач аналитического моделирования объектов мясной промышленности предложены соответствующие классы решающих функций (H^T) и решающих распределений (F_n), графическое представление которых возможно с помощью контурных функций ($f(x)$).

Результаты работы явились теоретическим основанием при синтезе новых технологических процессов и оборудования для мясной промышленности.

Allunionsforschungsinstitut für Fleischindustrie
der UdSSR

ZU DEN WICHTIGSTEN FAKTOREN, DIE DER SCHNELLE
WACHSTUM DES PRODUKTIONSVOLUMENS UND DIE ERHO-
HUNG DER PRODUKTIONSEFFEKTIVITÄT FORDERN, GEHÖRT
DIE BESCHLEUNIGUNG DES WISSENSCHAFTLICHTECHNISCH
EN VORTSCHRITTES

A.N. Bogatirjew, N.N. Mizeretzky

Die Entwicklung einer neuen und die Vervollkommnung der schon bestehenden Produktionstechnologie von Fleischerzeugnissen, die sich auf dem Gebiet der Chemie, Physik, Mikrobiologie und Mathematik basiert, ist eine der Voraussetzungen für die Entwicklung des technischen Fortschrittes.

Das Hauptproblem der Wissenschaft und Industrie auf dem modernen Entwicklungsstand ist das Studium der Einwirkung von verschiedenen technologischen Faktoren auf den Rohstoff während seiner Verarbeitung mit dem Ziel, technologische Vorgänge zu intensivieren und eine rationelle, hocheffektive Technologie sowie Hochleistungsmaschinen durch die Anwendung von modernen wissenschaftlichen Methoden zu entwickeln.

Es gibt in der modernen Fleischindustrie eine grosse Anzahl von verschiedenen technologischen Vorgängen, die mit der Brechung und Bildung von x -beliebiger Struktur verbunden sind und die nach dem vom All-unionsforschungsinstitut für

3.

Die Gleichung (I) stellt verschiedene Besonderheiten von bestehenden technologischen Vorgängen und Ausrüstungen (bei verschiedenen "z" - Werten). Sie eignet sich zum mehrdimensionalen Fall und hat in diesem Sinn eine allgemeine Bedeutung. In der Tabelle werden einige Beispiele der Anwendungsmöglichkeiten dieser Gleichung und die dabei erzielte Ergebnisse, die eine Grundlage für die Entwicklung neuer Vorgänge und technologischer Ausrüstung für die Fleischindustrie geschaffen haben, systematisch angeführt.

Im Zusammenhang mit den in der Tabelle gegebenen Ergebnissen der theoretischen und experimentellen Untersuchungen einer grossen Zahl von technologischen Vorgängen und fleischwirtschaftlichen Ausrüstungen ist es wichtig, solche eine verallgemeinernde Funktion zu finden, die im geringsten Mass von den Bedingungen des Vorgangsablaufes (z. B. die Ausrüstungsart, Temperatur, der Mischungsgrad, die Gegenwart von Aktivatoren usw.) abhängen und im höchsten Grad die Endergebnisse des Vorganges in der Funktion von Zeit charakterisieren.

TABELLE

Technologischer Vorgang	Kopplungs-gleichung	Modell des technologischen Vorganges
I	2	3
Agglomeration		
Benetzung von Flockenblut durch agglomerierte Feilchen verschiedener Grösse	$\frac{dV}{dt} = \left(\frac{c_1}{\delta_1} - \frac{c_2}{\delta_2} \right) (V - V_0)$	$V = V_0 + V_1 \left(1 + \frac{t}{\delta_1} \right)^{c_1} \left(1 - \frac{t}{\delta_2} \right)^{c_2}$
Dispergierung		

2.

Fleischindustrie vorgeschlagenen Schema klassifiziert werden können und zwar mit Hilfe von mechanischer Diffusions- und Wärmebehandlung.

Bis jetzt hatten die meisten technologischen Vorgänge in der Fleischindustrie praktisch keine analytische Beschreibung. Das erlaubt nicht eine Reihe von Aufgaben der Vervollkommnung der fleischbearbeitenden Industrie zu lösen die mit solchen Erscheinungen verbunden sind wie der Massen-wärmeaustausch und die Veränderungen der Entropie, die das Wesen und die Geschwindigkeit des Ablaufes von vorgenannten Vorgängen vom theoretischen Standpunkt bestimmt.

Es wurde im Laufe von einigen Jahren Untersuchungen zur Bestimmung von Kinetik und Dynamik einiger technologischen Vorgängen durchgeführt, was einen einheitlichen analytischen Standpunkt für die Beschreibung von vereinigten Vorgängen bei der Brechung und Bildung einer Struktur (auf Grundlage der Systematisierung des Zusammenhanges und der Zielstrebigkeit) in Form einer verallgemeinerten Gleichung der nicht umkehrbaren Systeme (wie der Vorgang, die Aussaugung usw.) zu schaffen.

$$v \cdot s = z \tag{1}$$

- v - Zusammenhang des Systems
- s - Entropie des Systems
- z - Variable oder Konstante (z. B. die Energiefunktion des Systems)

Die Detaillierung von linken und rechten Unbestimmtheiten der Gleichung (I) für einen bestimmten technologischen Vorgang (z. B. das Knochenauslösen, die Hackfleischvermischung, Wärmebehandlung von Würsterzeugnissen, die Magensaftfiltration usw.) ermöglicht ein System von Kopplungsgleichungen zwischen den Parametern zu schaffen, die diesen Vorgang charakterisieren.

4.

I	2	3
Zerkleinerung von Salz, Eischale und Trockenblut	$\frac{dL}{d\tau} = -\kappa L$	$L = L_0 e^{-\kappa \tau}$
Hyperfiltration		
Durchlässigkeit von Membrane	$\frac{dG}{dP} = \kappa_p (\kappa_2 + \kappa_3 P^2)^{n-1}$	$G = G_0 (\kappa_2 + \kappa_3 P^2)^n + G_1 + \kappa_4 Z$
Hyperfiltrationsleistung für die Reinigung von Magensaft	$\frac{d\eta}{dP} = \kappa (\eta_0 - \eta)$	$\eta = \eta_0 (1 - e^{-\kappa(P-P_0)})$
Das Gefrieren von Fleisch und Fleischerzeugnissen	$\frac{dF_0}{dB_i} = f(P)(c_1 + c_3 B_i)$	$F_0 = f(P)(c_0 + c_1 B_i + c_2 B_i^2)$ $f(P) = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 P^2$
Erhitzung		
von Würsterzeugnissen Zylindrischer Form	$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \alpha \left(\frac{\partial^2 t}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial t}{\partial r} \right)$	$t = T_1^{R_1} \cdot R_2^{T_2}$
Zentrifugierung		
von Fettsystemen, Blut und Bouillon		
Phasen-Trennungsgrad	$\frac{dn}{d\tau} = -cn$	$n = n_0 \exp\left(-\frac{d^2 \rho \omega^2 \tau}{6 \eta H}\right)$
Extraktion		
Gelatineausscheidung	$\frac{\partial Z}{\partial x} = -f_1 \frac{\partial Z}{\partial y} + f_2(x, y, z)$	$Z = c_1 e^{-c_2 x} + c_3 e^{c_4 y}$
Lauge- und Salzbehandlung		$Z = c_5 y^2 e^{-c_6 y} + c_7 e^{c_8 x}$
Die erste Extraktion ($\alpha = 3/2$)	$\frac{dc}{d\tau} = -\kappa c^\alpha$	$c^* = c_0 \left(1 - \frac{1}{(1 + \kappa \tau)^{1/\alpha}} \right)$

I	2	3
Die zweite Extraktion ($\alpha = 1$)	$\frac{dc}{d\tau} = -kc^\alpha$	$c^* = c_0(1 - e^{-c_0\tau})$

Wir glauben, dass als dynamische Funktion die Abhängigkeit des Abschlussgraden eines Vorganges (η) von der Struchallzahl (Str) genannt werden kann.

$$\eta = f(Str) \quad (2)$$

$$\eta = \frac{y_0 - y}{y_0} \quad (3)$$

$$Str = \frac{\tau}{\tau_0} \quad (4)$$

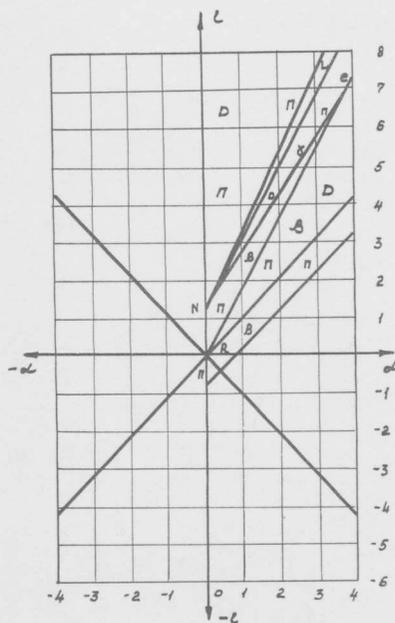
y_0 - Grenzwert des Parameters, der bei dem gegebenen Vorgang erreicht werden kann

y - Zwischenwert des Vorgangsparameters

τ - Zwischenzeit des Vorganges

τ_0 - Greuzzeit des Vorganges, bei der der Greuzwert erreicht wird y_0 .

Die Klassifikation von Entscheidungsfunktionen und Entscheidungsverteilungen kann mit Hilfe eines auf der Aufzeichnung gegebenen Bildes ($\epsilon = f(\alpha)$) zusammengestellt werden, wobei $\epsilon = \epsilon - 1,8$ (α - das Quadrat eines normierten Exponenten der Asymmetrie), ϵ - der normierte Exponent des Exzesses.



Das Bild. Das Bild $\epsilon = f(\alpha)$. Verteilungen: β - Betta; D - Jonsona; e - exponentiale; γ - Gamma; L - lognormale; N - normale; π - Pirson; R - gleichmäßige.