

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ТАВРІЙСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**



**МАТЕРІАЛИ
II ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
“ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ”
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2021 РОКУ**



Мелітополь 2021

Проблеми та перспективи розвитку агропромислового комплексу України: матеріали II Всеукраїн. наук.-практ. Інтернет-конференції / ТДАТУ: ред. кол. С. В. Кюрчев, О.В. Пеншов [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2021. - 128 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції за підсумками наукових досліджень 2021 року.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Кюрчев С.В. - д.т.н., проф. кафедри "ТКМ"; Пеншов О.В. – к.т.н., доц., завідувач кафедри "ТКМ"; Посвятенко Е.К. – д.т.н., проф., кафедри "Виробництва, ремонту та матеріалознавства" НТУ; Харченко Б. Г., к.т.н, Дніпровський державний аграрно-економічний університет; Дмитревський Д. В., к.т.н. державний біотехнологічний університет; Лодяков С. І. к.т.н. Національний технічний університет; Червоний В.М., к.т.н. Зарківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Гузенко В.В. к.т.н.Державний біотехнологічний університет; Сушко О.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Черкун В.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Колодій О.С. – к.т.н., ст. викл. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Бакарджієв Р.О.– к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ.

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

© Автори тез, включені до збірника, 2021
© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021

ECONOMICAL EFFICIENCY OF USING A DISPERGATOR JET-SLOT TYPE

Bratishko V., Doctor of engineering Sciences

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Kovalov O., Candidat of engineering Sciences

Dmytro Motornyi Tavria state agrotechnological university

Dispersion refers to the normative operations used in the milk processing, the fat content of which does not exceed more than 2–4% [1]. Execution of this operation causes an increase in the unit cost of dairy products. This is explained by the fact that the energy costs of the process for the most common valve homogenization in the industry are more than 8 kWh/t of homogenized milk [1.2]. Scientists have proposed 10 hypotheses that do not fully explain the theory of the process in the area of the valve slit, which is associated with high speeds of milk (over 100m/s) and microscopic particle size with an average diameter of 1 μm or less [1.3].

The results of the study of promising areas for improving the energy efficiency of dispersion suggests that a significant reduction in energy costs can be achieved by developing designs based on creating the maximum difference between the rates of skim milk and cream [4]. During the operation of the dispersant, pre-skimmed milk is fed to the chamber, the shape of which assumes the presence of the largest narrowing of the confuser, in which the required amount of cream, calculated from the material balance equation, is fed to it from the cream supply tank through the annular gap formed [3]. Thus in the place of receipt of a dispersed phase (cream) the maximum difference of speeds of dispersion and dispersed phases is created.

Rational values of hydraulic, technological and structural parameters of the jet-slit homogenizer for achievement of the average size of fat balls at the level of 0,75–0,80 microns and the minimum specific energy consumption are analytically determined [2,5]:

- the optimization of the shape of the inner surface of the confuser in the supply zone of the fat phase indicates that the lowest energy consumption is provided when using the camera, with a conical shape of the inner surface;
- it is determined that increasing the efficiency of the jet-slit homogenizer can be

achieved by reducing the supply of the dispersion phase, increasing the inner diameter of the confuser at the site of greatest narrowing, increasing the width of the annular slit for feeding cream, using a chamber having a conical shape of the inner profile possible fat content of the finished product during normalization of fat content [6,7].

The obtained data show that to reduce energy costs while providing the same average diameter of fat globules ($0.8\ \mu\text{m}$) it is necessary to use a chamber in which the length of the annular gap varies in the range of 8.7–8.9 mm, where energy costs have an extremum point (minimum), while the productivity of the homogenizer will fluctuate in the range of 950–1050 l/h, and energy costs will be about 0.95–0.97 kW·h/t.

In the course of the research, a mock-up industrial sample of milk homogenizer with a capacity of 2500 kg/h was developed with an installed motor power of 8 kW, which allows to obtain milk with a fat content of 2–4% with an average fat globe size of 0.8–1.2 μm and having specific energy consumption 0.74 kW·h/t. A method for calculating an industrial sample of a jet-slit homogenizer of milk with a separate supply of cream has been developed [2,8]. The comparative characteristic of economic efficiency which is reached at replacement of the basic variant of the valve homogenizer K5 – OG2A – 1,25 on the jet homogenizer of slit type milk is carried out.

The book value of the jet homogenizer is UAH 85,000, the weight does not exceed 180 kg, and the annual output is 5,000 tons/year [3,6]. Achieving such a significant reduction in energy costs while ensuring the average diameter of fat globules after dispersion at the level of technologically determined requirements (0.8–1.2 μm) is possible by reducing the operating pressure of the process. Comparison of the results of theoretical studies in which the maximum operating speed of skim milk, which is the main component of energy consumption in the jet-slit dispersator does not exceed 85 m/s and is provided at an operating pressure of 2.1 MPa with a valve homogenizer whose operating pressure ranges from 15–25 MPa indicates a decrease in the required pressure by 7–11 times. The use of a milk homogenizer with a separate supply of slit-type cream allows to reduce energy costs from 8 kWh / t of homogenized milk for valve dispersant to less than kWh/t of treated product and lower values for jet-slit dispersant of milk dispenser with a slit type.

Список літератури

1. Ковальов О. О. [Аналіз конструкцій гомогенізаторів молока](#). Праці ТДАТУ.

Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 264-272.

2. K. Samoichuk, A. Kovalyov, V. Oleksiienko, N. Palianychka, D. Dmytrevskiy, V. Chervonyi, D. Horielkov, I. Zolotukhina, A. Slashcheva. [Determination of fat milk dispersion quality in the jet-slot type milk homogenizer](#). Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. № 5/11 (107). pp 16–24.

3. K. Samoichuk, A. Kovalyov, V. Oleksiienko, N. Palianychka, D. Dmytrevskiy, V. Chervonyi, D. Horielkov, I. Zolotukhina, A. Slashcheva. [Elaboration of the research method for milk dispersion in the jet slot type homogenizer](#). EUREKA: Life Sciences». 2020. No. 5. 51–59 pp.

4. Самойчук К.О., Ковальов О.О., Лубко Д.В. [Моделювання параметрів струминного гомогенізатора молока щілинного типу](#). Праці ТДАТУ. – Мелітополь, ТДАТУ. – Вип. 18. Т.2 – 2018. – С. 286–292.

5. A. Kovalev [Determination of the coefficient of the injector-slot milk homogeneity of milk with separate giving of cream](#)// Інноваційні технології в агропромисловому комплексі: матеріали І Всеукраїн. Наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 01-30 вересня 2020 р.) / ТДАТУ: ред.. кол. В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – С. 63-65.

6. Самойчук.К.О [Аналіз сил дроблення жирових кульок в струминному гомогенізаторі](#)/К.О.Самойчук, О.О.Ковальов//Наукові праці півд. Філіалу НАУ біоресурсів та природокористування «Кримський аграрний університет»,Симферополь 2013 Технічні науки вип.153, стр 26 – 34.

7. Самойчук К. О., Ковальов О.О., Колодій О.С., Серий І.О. [Оптимізація експериментальних параметрів та визначення експериментального значення критерію Вебера струминно-щілинного гомогенізатора молока](#)/ Праці ТДАТУ, ТДАТУ імені Дмитра Моторного – Мелітополь: 2019. – Вип19. – Том3. С 78-85.

8. Ковальов О.О., Колодій О.С. [Експериментальне визначення коефіцієнту витрат струминних диспергаторів жирової фази молока](#)/ Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. : [матеріали конференції] / під заг. ред. В.М. Кюрчева. – Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С.53 -55.