

опрос путем анкетирования студентов различных факультетов Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. С помощью статистической оценки определялись поражающие факторы окружающей среды в период роста чрезвычайных ситуаций социально-политического характера. Рассмотрено влияние длительного действия опасных и вредных факторов на жизнь человека. Исследовано распределение ценностей ориентации современной украинской молодежи относительно приоритетности различных видов факторов при распределении по баллам по отношению к статистической оценки опасных и вредных факторов для жизни человека. Оценки, предоставленные студентами, были обработаны и таким образом выведены в среднюю оценку определенного фактора. Также, обчислено відносительную долю для каждого вредного и опасного фактора в суммарном количестве других. Отдельным блоком исследовался фактор «Потеря здоровья на опасном производстве», что позволило выделить определенные изменения в распределении приоритетности производственных опасностей на протяжении лет. Проанализированы, в зависимости от места проживания, пола и направления подготовки студентов отношение к вредным и опасным факторам. Выявлено преимущество в предоставлении баллов отдельным факторам среди групп студентов с различных факультетов и прослежены закономерности выбора самых высоких и самых низких оценок определенным факторам.

Ключевые слова: поражающие факторы, опасные и вредные факторы, статистическая оценка, социологический опрос

УДК 631.23.002

BASIC METHODOLOGICAL REQUIREMENTS TO TEST SET OF MACHINES FOR POULTRY

V. I. Rebenko, ORCID 0000-0001-6957-1367

I. L. Rogovskii, ORCID 0000-0002-6957-1616

**National University of Life and Environmental Sciences of Ukrainee-
e-mail: vicnb@ukr.net**

Abstract. The article summarizes the existing domestic, European and North American methodological requirements to test set of machines

© V. I. Rebenko, I. L. Rogovskii, 2018

for poultry. Characterized that the method of comparing the values of indicators in the subject of complex regulatory requirements and with relevant indicators for complex analog.

It is also established that the results of mathematical processing of measurement data used for comparison with the required values of technical specifications with the state acceptance tests (technical terms, if state periodic testing) for a decision on the conformity of the test complex technical requirements to technical specifications). There are two possible cases. Also, for comparison of parameters obtained in the prototype testing of complex equipment and complex analog calculate the significance of differences in means.

Recommendations from the results of testing complex take on the basis of results of comparison of values of indicators of the test of complex equipment technical requirements for supply, zootechnical requirements and values for complex analog.

Key words: *methodology, requirement, test, complex, machine for poultry*

Introduction. Poultry refers to those branches of agriculture, the development of which allows to rapidly improve the provision of the growing demand for high quality food products of animal origin [1].

Formulation of problem. The industry provides the population of energetically valuable food, is very attractive for investment, has a significant economic potential for development, but not actually used at full strength and needs state support, along with other livestock industries [2]. At the organizational echnologie features and timing of impact of capital investment the poultry industry is the most mobile compared to other livestock industries, is marked by precocity, high rates of reproduction of livestock and use of feed protein, relatively low power consumption, high level of mechanization and automation of production processes [3, 4].

Analysis of recent research results. Due to the high quality of products and a quick payback, this sector in all countries is a priority among livestock industries. Therefore, at the present stage the efficiency of production activities it is necessary to use the technical potential of the industry. The effective functioning and development of the poultry industry dedicated to scientific research of such domestic scientists [5–15]. The work of these scientists has made a significant contribution to the solution of practical aspects of this problem. But despite the rapid development of the poultry industry in the changing market environment, it is necessary to continue to study the specifics of functioning of the enterprises of the industry, to look for ways to improve its efficiency.

Purpose of research – to reveal the main methodological requirements to test a set of machines for poultry farming.

Results of research. Methods of energy evaluation. The energy assessment is carried out in accordance with ND 70.2.3. To register consumed electric energy is used three phase meters.

The test data was entered energy assessment will razrubanii forms.

Processing of results of direct measurements carried out by ND 70.2.3 with the requirements of DSTU 8.207.

A comparative assessment of electric machines is carried out according to ND 70.2.30 and 70.2.3.

The list of instruments used in energy assessment, is given in ND 70.2.3.

Methods of estimation of safety and ergonomics. Prior to testing carry out control of completeness of safety requirements in the design and operational documentation in accordance with DSTU 1.26, DSTU 2.607, ND 50-134.

The results of preliminary safety assessment when taking on complex tests make up the act which is agreed by the technical labour inspector of the Union.

Compliance safety and ergonomics set standards of the occupational safety and Schm, measured and valued according to the methods of the armed forces ND 76.2.33.

After completing operational tests to evaluate the persistence of fences, decals, painting, and finally determine the conformity of the complex safety requirements according to DSTU 12.2.042.

The results of the tests made according to ND 70.2.33.

When defining indicators of safety and ergonomics apply the devices recommended ND 70.2.33.

Methods of operational-technological diagnostics. Operational-technological evaluation result in the following production lines:

- feeding,
- loading and unloading birds,
- watering,
- removal of the placenta,
- the collection of eggs,
- creation of a microclimate,
- as well as on cellular equipment.

During the operational-technological evaluation determine:

- conditions and mode of operation,
- quality process execution,
- operational and technological indicators.

The main operational and technological indicators are:

- planting density (Goal./m²) for the whole complex,

- productivity per hour of basic, technological, replacement and maintenance time, respectively, on lines, t/h goal./h, t/h, 1000 eggs/h, m³/h, kJ,

- specific energy consumption, respectively, along the lines of kWh/ton, kWh/1000 goal., kWh/t kWh/1000 eggs kWh/m³, kWh/kJ,

- specific consumption of water, m³/1000 goal.

Additional operational and technological parameters are the coefficients:

- technology service,
- process reliability,
- preparation to work,
- every shift (daily) maintenance,
- use of shift time,
- use of operational time.

Operational and technological parameters is determined on the basis of the control changes using necessary normative-technical documentation.

For the control change receive period of the production line during the day. The duration of the control changes to production lines feeding, manure removal, egg collection, creating a microclimate at least 18 hours of shift time.

The number of control changes to the plant's watering – not less than 5. Timing observations carried out at the technological line as a whole.

To determine labor intensity and structure of labour costs carried out by the timing observations of the staff, when the subjects of the machines included in technological line, in comparison with analogues are fundamental structural changes concerning the automation of controls.

In the observation sheet indicate:

- number of staff by occupation,
- population served.
- the volume prepared and distributed to feed,
- the weight of the seized droppings,
- the number of eggs collected,
- the volume of submitted air,
- the main technological lines,
- time of operation of technological lines for elements,
- the amount spent of energy, materials, etc.

Productivity per 1 hour of time determined by the formula:

- for production lines feeding, manure removal, egg collection and the creation of a microclimate:

$$W_o = \frac{F}{T_o}, \quad (1)$$

where: W_0 – performance for hour regular time, in units of operating time, F – time processing line over a period of time observations, t, 1000 eggs, m^3 , kJ, T_0 – main work for the period of time of observations, h,

- technological lines for watering:

$$W_{OK} = \frac{K}{T_{оп}}, \quad (2)$$

K – the number of accepted birds goal., $T_{ок}$ – time main job for the period of time of observation, hours.

The main technological lines of watering is determined by the formula:

$$T_{OK} = T_c \cdot T \sum_{i=1}^n t_i, \quad (3)$$

where: T_c – duration days, hours, n – the number of control changes, t_i – duration of i-th breakdowns (technological, technical, etc.) that caused the interruption of the technological process, during the period of time of observation, hours.

Productivity per 1 h of technology, replacement and operational time determined by the formula:

$$W_{Tex} = W_{o(OK)} \cdot K_{Tex}, \quad (4)$$

where: W_{Tex} – performance hour technological time, t, goal., 1000 eggs, m^3 , kJ, K_{Tex} – utilization of technological time.

$$W_{CM} = W_{o(OK)} \cdot K_{CM}, \quad (5)$$

where: W_{CM} – продуктивність за годину змінного часу, т, гол., 1000 шт. яєць, m^3 , кДж, K_{CM} – коефіцієнт використання змінного часу.

$$W_{EK} = W_{o(оп)} \cdot K_{EK}, \quad (6)$$

where: W_{EK} – productivity per hour of operating time, t, goal., 1000 eggs, m^3 , kJ, K_{EK} – utilization of operational time.

Utilization technology of time determined by the formula:

$$K_{Tex} = \left(\frac{1}{K_2} + \frac{1}{K_3} - 1 \right)^{-1}, \quad (7)$$

where: K_2 – coefficient technology services, K_3 – coefficient of reliability of technological process.

The utilization of shift time is determined by the formula:

$$K_{CM} = \left(\frac{1}{K_{Tex}} + \frac{1}{K_5} + \frac{1}{K_7} - 2 \right)^{-1}, \quad (8)$$

where: K_5 – coefficient preparation to work, K_7 – coefficient of every shift (daily) maintenance.

Utilization of operational time is determined by the formula:

$$K_{EK} = \left(\frac{1}{K_{CM}} + \frac{1}{K_9} + \frac{1}{K_{10}} - 2 \right)^{-1}, \quad (9)$$

where: K_9 – coefficient periodic maintenance, K_{10} – availability of technological line (take according to the evaluation of reliability).

The coefficient of technological services is determined by the formula:

$$K_2 = \left(1 + \frac{T_2}{T_0} \right)^{-1}, \quad (10)$$

where: T_2 – time of technological downtime for the period of time of observation, hours.

The reliability coefficient of the technological process of the K3 is determined by the formula:

$$K_3 = (1 + \frac{T_3}{T_0})^{-1}, \quad (11)$$

where: T_3 – time for elimination of technological failures over a period of time observation hours.

Coefficient preparation is to work K_5 is determined by the formula:

$$K_5 = (1 + \frac{T_5}{T_0})^{-1}, \quad (12)$$

where: T_5 – in the preparation of the technological line to work over a period of time observation hours.

Factor every shift (daily) maintenance of K_7 is determined by the formula:

$$K_7 = (1 + \frac{T_7}{T_0})^{-1}, \quad (13)$$

where: T_7 – time every shift (daily) maintenance for the period of time of observation, hours.

The coefficient of the periodic maintenance K_9 is determined by the formula:

$$K_9 = (1 + \sum_{i=1}^n \frac{T_{9i}}{T_{\text{пери}}})^{-1}, \quad (14)$$

where: T_{9i} – the time to conduct the i-th periodic maintenance for the period of time of observations, hours, $T_{\text{пери}}$ – periodicity of the i-th periodic maintenance, hours.

Specific energy consumption q_e , determined by the formula:

$$q_e = \frac{Q_e}{F}, \quad (15)$$

or

$$q_e = \frac{Q_e}{K \cdot 10^{-3}}, \quad (15)$$

where: Q_e – the energy consumption for the period by the timing observations, kWh.

The results of operational and technological assessment record in the form.

Methods of reliability assessment. For the complex as a whole define the average time to failure and availability.

The collection and processing of information for calculation of indicators is carried out by ND 70.2.8.

The average time to failure of the complex as a whole is determined by the formula:

$$T_0 = \frac{\sum_{i=1}^k T_{0i}}{n}, \quad (16)$$

where: T_0 – the average time to failure with general facility hours, T_{0i} – the average time to failure of a technological line i ($i = 1, 2, \dots$), hours, n – the number of technological lines.

If on the production line was not a failure, for the mean time her refusal to accept the full value of the developments.

Under the production line to understand the group of machinery and equipment that performs in sequence a certain technological process (preparation and distribution of feed, watering, cleaning litter, etc.).

The availability of the processing line consists of several machines (hardware), determined by formulas (17), (18) depending on the structural scheme of the technological line.

Under the organization chart understand the logic, reflecting the order of interaction of its elements (machines). The interaction of machines in a process line is determined by way of their connections: serial, parallel and mixed.

Under the serial connection understand this interaction machines, when a failure of any of them leads to stopping the whole production line.

The parallel connection understand the interaction of the machines, when possible stop (repair and maintenance) of one of them without disturbing the process performed by the line.

When mixed connection in the production line of a machine with serial and parallel them.

At consecutive connection of elements in the block diagram of the technological line availability factor is determined by the formula:

$$K_{g1} = \prod_{i=1}^m K_{gi}, \quad (17)$$

where: K_{g1} – the availability of the line of a series connection of machines, K_{gi} – availability factor i individual machines included in technological lines, m – number of machines in the technological line, $\prod_{i=1}^m$ – work from 1 to m .

At parallel connection of elements in the block diagram of the technological line availability factor is determined by the formula:

$$K_{g2} = 1 - \prod_{i=1}^m (1 - K_{gi}), \quad (18)$$

When mixed connection of elements in the structural diagram of the availability factor is determined by calculating the coefficient of readiness in parallel connections and bringing the scheme to a structure with series-connected elements.

As the availability ratio of the complex take the minimum value from coefficients of readiness of production lines within the complex.

For individual cars included in the complex, the reliability is determined by ND 70.2.6, 70.2.8, 70.2.9, 70.2.10.

The availability factor according to DSTU define 4.57 based on organizational time and operational time.

When determining the causes of failures the assessment of the quality of materials, parts, broken, carried out by ND 70.2.22 and structural analysis of mechanisms and machines – ND 70.2.31.

In the section of the test report is also placed the results obtained by technical expertise, in accordance with the substance of the section of the protocol.

Accelerated testing of the individual machines is carried out by special working methods approved in the established order.

The results of the evaluation of the reliability of the complex draws on ND 70.2.1, 70.2.8, 70.2.9, 70.2.10.

To assess the effectiveness of machinery and equipment is the cost of labor, direct operating costs, specific capital investments and the costs determined in the calculations:

- for complex rearing 1,000 head of business exit birds (this is the denominator in formulas 30, 31, 32, 42, 43, 44, 45 multiplied by the yield factor of the business General young poultry),

- for a complex for the production of eggs per 1,000 eggs (the denominator in the formulas 30, 31, 32, 42, 43, 44, 45 multiplied by the average productivity of laying hens to one which is accepted according to economic accounting),

- complex for production of poultry meat 1 kg of products (the denominator in the formulas 30, 31, 33, 42, 43, 44, 45 multiplied by the performance of a single Tahoma for the year in kilograms and 10).

The annual economic effect and the limit price is determined in the presence of a complex analogue. Annual economic effect, taking into account changes in the quantity and quality of the resulting product determined according to DSTU 23729. The results of the economic evaluation are entered in form 2 application DSTU 23729.

Conclusions. The proposed synthesis of the main methodological requirements to test a set of machines for poultry farming allows to form the unified validity of the regulations.

References

1. *J. Liua, M. Abdalbasit, A. Gasmallaa, P. Lia, R. Yang.* (2016). Enzyme-assisted extraction processing from oilseeds: Principle, processing and application. Innovative Food Science & Emerging Technologies. Vol. 35. 184–193.
2. *Th. A. McKeon, D. L. Brandon, X. He.* (2016). Improved method for extraction of castor seed for toxin determination. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. Vol. 5. 56–57.
3. *Novitsky, A. V.* (2015). Assessment of the reliability of funds for the preparation and distribution of feed, depending on conditions and modes of operation. Scientific Bulletin of National University of life and environmental Sciences of Ukraine. Series: electronics and energetics, agriculture. Kiev. Vol. 212. 141–147.
4. *Modern methods for the preparation and distribution of feed.* (2018). Available at: <http://www.propozitsiya.com>.

5. Verkhovna Rada of Ukraine (1994). The Law of Ukraine "On ensuring the sanitary and epidemic well-being of the population", Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy. Vol. 27. 218.
6. Ministry of Health Protection of Ukraine (1996). Order "On Approval of State Sanitary Rules and Norms", available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96> (Accessed 16 Jan 2017).
7. Lukin, V. A. (2011). Novye sanitarnye normy i pravila: pervye vpechatleniya [New sanitary norms and rules: first impressions]. Wireless Ukraine, vol. 7(1). 18-21, Available at: http://www.wireless.ua/templates/new_template/images/wu6.pdf (Accessed 16 Jan 2017).
8. conf.rd.asu.lt/index.php/rd/article/download/151/34.html.
9. Rogovskii, I. L. (2015). Recovery Assembly units of agricultural machines. Bulletin of Kharkov National Technical University of Agriculture named Peter Vasilenko. Kharkov. Vol. 159. 224–232.
10. Rogovskii, I. L. (2015). Methodologist technological operations recovery of agricultural machines with limited resources. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 212. Part 1. 314–322.
11. Rogovskii, I. L., Melnyk, V. I. (2016). Model of parametric synthesis rehabilitation agricultural machines. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 241. 387–395.
12. Rogovskii, I. L., Melnyk, V. I. (2016). Analyticity of spatial requirements for maintenance of agricultural machinery. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 251. 400–407.
13. Rogovskii, I. L. (2016). Analysis of model of recovery of agricultural machines and interpretation of results of numerical experiment. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 254. 424–431.
14. Voytyuk, V. D., Rublyov, V. I., Rogovskii, I. L. (2016). System guidelines for quality assurance of technical service of agricultural machinery. Kiev. NULESU. 360.
15. Rebenko, V. I., Rogovskii, I. L. (2017). Methodological requirements to test set of machines for poultry. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kyiv. Vol. 275. 311–325.

Список літератури

1. J. Liua, M. Abdalbasit, A. Gasmallaa, P. Lia, R. Yang. Enzyme-assisted extraction processing from oilseeds: Principle, processing and application. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 2016. Vol. 35. P. 184–193.
2. Th. A. McKeon, D. L. Brandon, X. He. Improved method for extraction of castor seed for toxin determination. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2016. Vol. 5. P. 56–57.
3. Новицький А. В. Оцінка надійності засобів для приготування і роздавання кормів в залежності від умов і режимів їх експлуатації. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2015. Вип. 212. С. 141–147.
4. Сучасні засоби для приготування та роздавання кормів. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.propozitsiya.com>.

5. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). Київ. Парламентське вид-во. 1994. № 27. 218 с.
6. Наказ МОЗ України. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань. № 239 від 01.08.96 р.
7. Лукин В. А. Новые санитарные нормы и правила: первые впечатления. Wireless Ukraine. 2011. № 7(1) С. 18–21. Режим доступу. http://www.wireless.ua/templates/new_template/images/wu6.pdf.
8. conf.rd.asu.lt/index.php/rd/article/download/151/34.html.
9. *Роговський І. Л.* Відновлення працездатності складальних одиниць сільськогосподарської машини. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Харків. 2015. Вип. 159. С. 224–232.
10. *Роговський І. Л.* Методологічність виконання технологічних операцій відновлення працездатності сільськогосподарських машин при обмежених ресурсах. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2015. Вип. 212. Ч. 1. С. 314–322.
11. *Rogovskii I. L., Melnyk V. I.* Model of parametric synthesis rehabilitation agricultural machines. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2016. Вип. 241. С. 387–395.
12. *Rogovskii I. L., Melnyk V. I.* Analyticity of spatial requirements for maintenance of agricultural machinery. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2016. Вип. 251. С. 400–407.
13. *Rogovskii I. L.* Analysis of model of recovery of agricultural machines and interpretation of results of numerical experiment. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2016. Вип. 254. С. 424–431.
14. *Войтюк В. Д., Рубльов В. І., Роговський І. Л.* Системні принципи забезпечення якості технічного сервісу сільськогосподарської техніки: монографія. Київ. НУБіП України. 2016. 360 с.
15. *Ребенко В. І., Роговський І. Л.* Методичні вимоги до випробування комплексу машин для утримання птиці. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. Київ. 2017. Вип. 275. С. 311–325.

ОСНОВНІ МЕТОДИЧНІ ВИМОГИ ДО ВИПРОБУВАННЯ КОМПЛЕКСУ МАШИН ДЛЯ ПТАХІВНИЦТВА

В. І. Ребенко, І. Л. Роговський

Анотація. *В статті узагальнено існуючі вітчизняні, європейські і північноамериканські методичні вимоги до випробування комплексу машин для утримання птиці. Охарактеризовано, що методика порівняння значень показників по випробовуваному комплексу з вимогами нормативної документації й з відповідними показниками по комплексу-аналогові.*

Також встановлено, що результати математичної обробки даних вимірювань використовують при порівнянні їх з необхідними величинами технічного завдання при державних приймальних випробуваннях (технічних умов при державних періодичних випробуваннях) для ухвалення рішення про відповідність випробовуваного комплексу вимогам (технічного завдання технічних умов). При цьому можливі два випадки. Також для порівняння показників, отриманих при випробуваннях дослідного зразка комплексу обладнання й комплексу-аналога підраховують значимість різниці середніх значень показник.

Рекомендацію з результатів випробувань комплексу приймають на підставі результатів порівняння значень показників випробовуваного комплексу обладнання з вимогами технічних умов на поставку, зоотехнічних вимог і значеннями показників по комплексу-аналогові.

Ключові слова: методика, вимога, випробування, комплекс, машина для утримання птиці

ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯ КОМПЛЕКСА МАШИН ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА

В. И. Ребенко, И. Л. Rogovskiy

Аннотация. В статье обобщены существующие отечественные, европейские и североамериканские методические требования к испытаниям комплекса машин для содержания птицы. Охарактеризовано, что методика сравнения значений показателей по испытываемому комплексу с требованиями нормативной документации и с соответствующими показателями по комплексу-аналогу.

Также установлено, что результаты математической обработки данных измерений используют при сравнении их с требуемыми величинами технического задания при государственных приемочных испытаниях (технических условий при государственных периодических испытаниях) для принятия решения о соответствии испытываемого комплекса требованиям технического задания технических условий). При этом возможны два случая. Также для сравнения показателей, полученных при испытаниях опытного образца комплекса оборудования и комплекса-аналога подсчитывают значимость разницы средних показателей.

Рекомендации из результатов испытаний комплекса принимают на основании результатов сравнения значений показателей испытываемого комплекса оборудования требованиям

технических условий на поставку, зоотехническим требованиям и значениями показателей по комплексу-аналога.

Ключевые слова: *методика, требование, испытание, комплекс, машина для содержания птицы*

УДК 631.171;631.35

ОСОБЛИВОСТІ ПОШКОДЖЕННЯ ЗЕРНА В РОБОЧОМУ КАНАЛІ СКРЕБКОВОГО ЕЛЕВАТОРА ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА

В. І. Недовєсов, кандидат технічних наук

ORCID 0000-0002-6957-1616

***Національний науковий центр «Інститут механізації та
електрифікації сільського господарства»***

Н. В. Матухно, ORCID 0000-0002-6957-1616

***Національний університет біоресурсів і
природокористування України***

e-mail: n_matuhno@ukr.net

Анотація. *Фізика дробління зерна молотильним барабаном та відбійним бітером пов'язана з ударом зернин в жорстку поверхню або ударом по зерну жорсткою поверхнею робочих органів. При цьому швидкість ударів не очікується більшою за лінійну швидкість бичів барабану та лопатей відбійного бітера. Винятковим є випадок, коли зерно, яке штовхнув барабан б'ється по лопаті відбійного бітера, яка рухається в зворотньому напрямку відносно напрямку руху бичів барабану. Руйнівна швидкість удару різко відрізняється за культурою та сортом рослин, вологістю та строком збирання зерна, косий чи прямий удар, місцем удару по зерну, формою ударяючого пристрою, кількістю ударів, маса 1000 зернин, тощо.*

Руйнівна для зерна сила удару з моменту дотику жорсткої поверхні до зерна або дотику до жорсткої поверхні миттєво перетворюється в безліч різноманітних різноспрямованих тисків, що спричиняють об'ємні та поверхневі напруги в тілі та на тілі зернини. При цьому руйнування зернини можна розглядати як дію системи явищ, що включають: дію клину, зсув однієї частини зернини відносно іншої, злом з розриванням зернини, удар на протиударній жорсткій опорі, удар на протиударній в'язкій опорі, косий (ковзаючий) удар та інші.

© В. І. Недовєсов, Н. В. Матухно, 2018