

## DETERMINATION OF WIND LOADS OF TALL BUILDINGS IN DENSE URBAN AREAS

**Ye. A. Bakulin, V. M. Bakulin, N. A. Kostyra**

**Annotation.** *At construction of high-rise buildings in the conditions of dense building lines of influence of a wind stream are changed. Change of a wind stream leads to formation of leeward waves and their generation, it creates additional loadings, increasing pressure upon lateral surfaces of surrounding buildings. Because of heterogeneity of a wind stream pressure distribution upon lateral surfaces of buildings walls is uneven. Therefore, on a lateral surface torques are formed that can lead to considerable tension in nodal connections, especially in designs of facade systems. In given cases the variant of objects arrangement is considered at which wave formation and interaction of leeward waves is formed which lead to an interference. The geometrical sizes of influence area of leeward waves are in the middle of a wedge of Calvin, where there is their negative influence and imposing of zones of an interference. Proceeding from these conditions the method of calculation of the additional wave loadings is presented operating on buildings which are in dense city building. The technique is based on determination of area of distribution of leeward waves and imposing of the interference zones. The algorithm of calculation is offered in terms of a free arrangement of a source of wave formation. Calculations for definition are given: interference parameters; vector radius in an interference zone which creates a leeward wave; kinetic energy of a wind wave and additional wind loadings. It is offered to define effect of an interference in two ways. The first - transformation of pressure values to coefficients of front resistance and carrying power (lateral force). The second – as coefficient of the ratio, the corresponding value of parameter with presence of the building to the corresponding parameter without building.*

**Keywords:** *wind loadings, leeward waves, interference, wave vector, height of wave*

УДК 631.363.636.085

## МЕТОДОЛОГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

**В. В. Шацкий, доктор технических наук**

**Аннотация.** *Представлены концепция и методология оптимизации параметров биотехнической системы*

© В. В. Шацкий, 2016

производства продукции животноводства, представляющей собой совокупность биологических и технических элементов (объектов), где биологические элементы (почва, растения, животное, органические материалы и микроорганизмы, работник) составляют, определенную природой, биологическую систему взаимодействия этих элементов, в которую для повышения эффективности их функционирования (жизнеобеспечения, продуцирования и воспроизводства) введены технические элементы, реализующие с биологическими элементами под управлением человека, технологические процессы, функционально-качественное наполнение которых определяет уровень эффективности взаимодействия и реализации потенциала природных функций биологических элементов.

Концепцией проведения оптимизации параметров биотехнической системы являются растущая эффективность обеспечения максимальной реализации природных функций и генетического потенциала биологических объектов при взаимодействии их в системе биологических объектов с функциями технико-технологического обеспечения производства путем создания благоприятных условий функционирования этих объектов, с определением моделированием качества функционирования этих объектов и системы в целом в соответствии с повышением продуктивности животных.

Критерием, определяющей качество функционирования и развития технологических процессов биотехнической системы, является состояние и динамика взаимозависимого развития потенциала и качества функционирования биологических объектов (элементов) и, как следствие, системы в целом. Показатель качества функционирования биотехнической системы определяется уровнями функциональных показателей качества биологических объектов с учетом долевого влияния этих элементов биотехнической системы на ее главную функцию – продуктивность животных.

**Ключевые слова:** концепция, методология, оптимизация, биологические объекты, параметры, биотехническая система, технологические процессы

**Постановка проблемы.** Основной проблемой научных исследований по совершенствованию технологического обеспечения животноводства является разработка методологии обоснования структуры, параметров и качества функционирования производства животноводческой продукции, как постоянно развивающейся сложной многоуровневой биотехнической системы.

Решение таких проблемных вопросов в рамках биотехнической системы [1] (рис. 1) требует разработки общей методологии обоснования ее параметров, где в качестве средства исследования и инструмента количественного метода анализа и оптимизации используется математическое моделирование. Это даст возможность достаточно достоверно определить потенциал производства на основе моделирования взаимодействия элементов производства и получения качественных показателей технологических процессов.

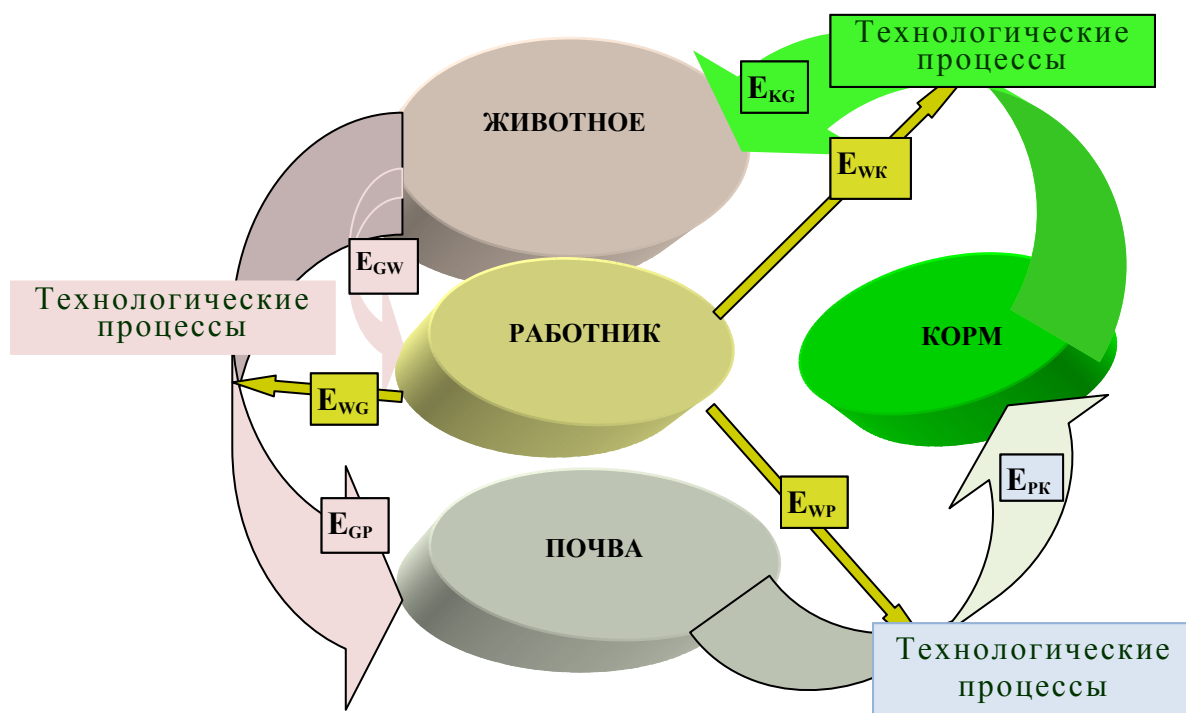


Рис. 1. Схема взаимодействия биологических объектов биотехнической системы животноводства:  $E_{PK}$  – потенциал плодородия почвы для корма;  $E_{KG}$  – потенциал корма для животного;  $E_{GW}$ ,  $E_{GP}$  – потенциалы продукции животного для работника и органического материала для почвы.

**Анализ последних исследований.** Определены закономерности развития технико-технологического обеспечения производства из условий обеспечения его конкурентоспособности [2, 3], где не обозначено качество взаимодействия биологических объектов. Также в научной литературе не рассмотрены вопросы оптимизации технико-технологических систем производства по критерию качества функционирования биологической системы в условиях его постоянного гармоничного развития элементов.

**Цель исследований** – создание методологии оптимизации параметров качественного технико-технологического обеспечения производства продукции животноводства.

**Результаты исследований.** В основе методологии оптимизации параметров технологий животноводства лежат методы обоснования параметров и качества функционирования его технико-технологического обеспечения постоянно развивающейся биотехнической системы, где критерием оптимизации выступает эффективность функционирования биологических элементов при их взаимодействии на фоне роста продуктивности животных и производительности труда.

Биотехническая система животноводства, которая является объектом исследования, представляет собой совокупность биологических и технических элементов (объектов), где биологические элементы (почва, растения, животное, органические материалы и микроорганизмы, работник) составляют одноименную, определенную природой, систему взаимодействия биологических элементов, в которую для повышения эффективности их функционирования (жизнеобеспечения, продуцирования и воспроизводства) введены технические элементы, реализующие с биологическими элементами под управлением человека и животного, технологические процессы, функционально-качественное наполнение которых определяет уровень эффективности взаимодействия и реализации потенциала природных функций биологических элементов.

Технологические процессы интенсифицируют взаимодействия биологических объектов, путем создания благоприятных условий для передачи продукта функционирования одного объекта другому, выполняя следующие функции:

- обеспечения условий (среды) жизнедеятельности биологических объектов на этапах их жизненного цикла (развитие, сохранение физической формы и качества биологических свойств);
- взаимодействия объектов в системе, обеспечивающих их жизнедеятельность и функциональное предназначение (максимальная реализация генетического потенциала продуктивности);
- воспроизводства биологических объектов;
- изменения внешней и внутренней структуры биологических объектов (корма, почва);
- изменения потенциала и качества функционирования биологических объектов, а также его составляющей – функционального показателя качества;
- управления, оценки качества объектов и их взаимодействия.

Уровень функционально-качественного наполнения технологического обеспечения системы влияет на качество взаимодействия биологических элементов. Поэтому частью общей методологии оптимизации является методология обоснования

функционально-качественного наполнения технико-технологического обеспечения производства в соответствии с растущим уровнем продуктивности животных [3]. Эта методология должна быть способна оптимизировать структуру и параметры отдельных элементов и всей биотехнической системы, а в ее основе должны быть заложены методологические принципы для определения стратегических направлений развития технологий в рыночных условиях.

Наиболее приемлемым и концептуальным направлением совершенствования технологического развития животноводства должно стать создание качественно новой среды и условий взаимодействия биологических объектов в рамках биотехнической системы производства.

Эффективное функционирование биотехнической системы животноводства осуществляется на основе постоянно развивающихся технологий рационального использования земельных и кормовых ресурсов за счет повышения плодородия почвы путем внесения органических удобрений и повышения урожайности кормовых культур, применения смешанных посевов и балансирования по питательности, энергии и структуре рационов кормления. Последнее способствует повышению эффективности использования генетического потенциала животных.

Поэтому концепцией проведения и критерием оптимизации параметров биотехнической системы являются растущая эффективность обеспечения максимальной реализации природных функции и генетического потенциала биологических объектов при взаимодействии их в системе биологических объектов с функциями технико-технологического обеспечения производства путем создания благоприятных условий функционирования этих объектов, с определением моделированием качества функционирования этих объектов и системы в целом в соответствии с повышением продуктивности животных.

Критерием, определяющей качество функционирования и развития технологических процессов биотехнической системы, является состояние и динамика взаимозависимого развития потенциала и качества функционирования биологических объектов (элементов) и, как следствие, системы в целом. Показатель качества функционирования биотехнической системы определяется уровнями функциональных показателей качества биологических объектов, как основных технологических показателей качества их функционирования [1].

Качество функционирования биологических объектов, как элементов системы, определяется способностью максимально

эффективно принимать продукт функционирования предыдущего (i-1) элемента системы и реализовать свою функцию последующему (i+1) элементу. При чем функция передачи i-1 элемента оценивается величиной изменения потенциала принимающего i-го элемента или его составляющей, а возможно его характеристики.

Следовательно функциональные показатели качества биологических объектов этой системы отражают требования потребителей этого биологического объекта или продукта его функций. Например качество корма должно соответствовать требованиям животного с определенной продуктивностью.

Качество корма характеризуется питательностью, энергией, структурой питательных веществ и частиц корма, а также диетическими свойствами. Эти показатели оценивают как потенциал биологического объекта так и его влияние на функционирование его потребителя – животного. Так критерием уровня эффективности конверсии энергии корма в продукцию животного является концентрация обменной энергии в 1кг сухого вещества [4]. Чем выше концентрация ОЕ, тем выше коэффициент конверсии корма.

Важное значение в обеспечении необходимого потребления сухого вещества корма имеет оптимизация содержания в рационе структурной сырой клетчатки, которая позитивно действует на моторику рубца, определяет интенсивность жевания и пережевывания. Микробы рубца переваривают ее преимущественно в уксусную кислоту, что положительно влияет на синтез жира молока [5]. Оптимизация содержания структурной сырой клетчатки проводится как по количеству (300 г на 100 кг массы животного), так и по структуре фракций нейтрально детергентной НДК (30-40% СВ) и кислотнo-детергентной КДК (15-20%) клетчатки. Кроме того на потребление корма влияет его физическая структура, особенно грубого, длина частиц которого должна быть 9-12 мм [4]. Поэтому в показателе качества  $K_K$  корма должны быть представлены показатель концентрации обменной энергии в сухом веществе корма, и показателю его структуры:

$$K_K = \frac{OE_{f(T)}}{(K_{f(T)} + \Delta K)k_{CB}} k_{csp} k_{cmp} \quad (1)$$

где:  $K_{f(T)}$ ,  $OE_{f(T)}$  – количество и обменная энергия корма, прошедшего технологическую подготовку, МДж;  $\Delta K$  – дополнительно выращенный корм от внесения органических удобрений, МДж;  $k_{CB}$  – доля сухого вещества в корме;  $k_{csp}$  – показатель сохранности сухого вещества корма;  $k_{cmp}$  – показатель структуры сырой клетчатки и натурального корма.

Показатель структуры сырой клетчатки корма оценивается по показателям NDF (НДК) и ADF (КДК), а физическая структура – как

отношение  $n_1^n / n_1^\phi$  нормативного и фактического количества частиц в единице объема корма, что отражает степень измельчения и уплотнения корма. Приближение длины частиц и их количества к нормативному значению в единице объема представляет возможность выполнять требования консервирования и хранения корма, а также более четкого балансирования рациона по структуре питательных веществ.

Показателем качества функционирования животного  $K_G$  выступает показатель эффективности продуцирования молока и выделения непереваримого органического материала рациона к его валовой энергии:

$$K_G = \frac{(Y + Y_{\Delta K})k_Y + E_{GP}}{BE} \quad (2)$$

где:  $Y$  – количество продуцируемого молока в сутки без изменения параметров биологических объектов, кг;  $Y_{\Delta K}$  – количество дополнительно продуцируемого молока в сутки при изменении параметров биологических объектов за счет увеличения использования навоза на органические удобрения, кг;  $E_{GP}$  – энергия непереваримого органического материала рациона (потенциал навоза животного, МДж/сут);  $BE$  – валовая энергия корма, МДж;  $k_Y$  – уровень показателя энергетической ценности молока.

Качество функционирования почвы  $K_p$ , или качество почвы, оценивается эффективностью использования потенциала плодородия при его улучшении внесением органического удобрения, полученного от скармливания корма животному:

$$K_p = \frac{\Delta K}{k_{GP} E_{GP}} \quad (3)$$

где:  $k_{GP}$  – коэффициент использования навоза в качестве удобрения.

Качество функционирования работника, оснащенного технологическим оборудованием в  $i$ -ом технологическом процессе,  $K_{wi}$  определяется его энерговооруженностью (отношение затрат  $\vec{E}_{Oi}$  технических средств к затратам  $\vec{E}_{WOi}$  живого труда на единицу производимой продукции)  $\vec{E}_{Oi} \vec{E}_{WOi}^{-1}$  и показателем качества труда  $\Delta \Pi_i \Delta \vec{E}_{WKi}^{-1}$ , как отношение производимого количества продукции  $\Delta \Pi_i$  технологического процесса к затратам  $\Delta \vec{E}_{WPI_s}$  на его производство в энергетических единицах:

$$K_{wi} = \frac{\vec{E}_{Oi} \Delta \Pi_i}{\vec{E}_{WOi} \Delta \vec{E}_{WPI_s}} \quad (4)$$

Качество функционирования работника в биотехнической системе проявляется через качество функционирования этого оборудования и оценивается потребителем этой функции (технологией производства) через уровень функционально-качественного наполнения технологического обеспечения системы. Следовательно качество функционирования работника биотехнической системы можно определять показателем  $K_{F2}$  [3] концентрации функционально-качественного наполнения технологии производства продукции животноводства ( $K_W=K_{F2}$ ).

Показатель  $K_{F2}$  определяется произведением  $\prod \eta_i$  шести показателей – своевременности и надежности выполнения процесса  $\eta_1$ , удовлетворения технологических требований  $\eta_2$ , полезности выполнения функции  $\eta_3$ , потерь при производстве продукции  $\eta_4$ , уровня использования етологіі животных  $\eta_5$  и обеспечения экологии производства  $\eta_6$  [3].

На основании вышеизложенного и с учетом долевого влияния  $\lambda_i$  элементов биотехнической системы на ее главную функцию определено выражение показателя качества функционирования биотехнической системы производства продукции животноводства:

$$K_{\Phi C} = \frac{OE_{f(T)}}{(K_{f(T)} + \Delta K)k_{CB}} k_{exp} k_{cmp} \lambda_K + \frac{(Y + Y_{\Delta K})k_Y + E_{GP}}{BE} \lambda_G + \frac{\Delta K}{k_{GP}E_{GP}} \lambda_P + K_W \lambda_W. \quad (4)$$

Показатель  $K_{\Phi C}$  качества функционирования биотехнической системы оценивает состояние взаимодействия биологических элементов (объектов) системы и технических средств при условии гармонизации и постоянного развития их потенциалов. Фактором гармонизации развития элементов биологической системы (почва, корм и животное) выступает показатель  $Y_{\Delta K}$  приращения продуктивности животного в функции приращения выращенного корма ( $Y_{\Delta K}=k_{KM}\Delta K$ , где:  $k_{KM}$  – коэффициент конверсии корма в продукцию животного) при увеличении использования навоза для производства и внесения органических удобрений в почву.

**Вывод.** Показатель качества функционирования биотехнической системы по (4) учитывает гармоничное развитие его элементов при определенном уровне продуктивности животного. Это является концептуальным положением методологии оптимизации параметров технико-технологической системы производства продукции животноводства.

### Список литературы

1. Шацкий В. В. Концепция и методология совершенствования биотехнической системы животноводства / В. В. Шацкий // Вісник Харківського національного



технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Харків, 2016. – Вип. 157. – С. 111–118.

2. *Шацький В. В.* Основные направления инновационного развития технико-технологического потенциала животноводства Юга Украины / *В. В. Шацький* // Агропанорама. – 2012. – № 3. – С. 21–23.

3. *Шацький В. В.* Теоретико-методологические принципы анализа функционально-качественного наполнения технико-технологического обеспечения свиноводства / *В. В. Шацький, С. М. Коломієць* // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка. – Харків, 2013. – Вип. 132. – С. 130–138.

4. *Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби* / За ред. *В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка*. – Житомир: ПП «Рута». 2012. – 860 с.

5. *Три системы оценки структурности корма: сырая и структурная клетчатка, показатель структуры корма и NDF, ADF, ADL* / электронный ресурс: [soft-agro.com/korovy/tri-sistemy-ocenki-struktury-korma-syraya-i](http://soft-agro.com/korovy/tri-sistemy-ocenki-struktury-korma-syraya-i).

### References

1. Shatsky V. V. (2016). Kontseptsyya y metodolohyya sovershenstvovannya byotekhnicheskoy systemi zhyvotnovodstva [Concept and methodology of improvement of biotechnical systems livestock] / V. V. Shatsky // Bulletin of Kharkov National Technical University of Agriculture after Peter Vasilenko. Kharkiv, Vyp. 157. 111–118.

2. Shats'ky V. V. (2012). Osnovnie napravlenyya ynnovatsyonnoho razvytyya tekhniko-tekhnohycheskoho potentsyala zhyvotnovodstva Yuha Ukraini [Main directions of innovative development of the technological potential of livestock in the South of Ukraine] / V. V. Shats'ky // Agropanorama. # 3. 21–23.

3. Shats'ky V. V. (2013). Teoretyko-metodolohycheskye pryntsypy analyza funktsyonal'no-kachestvennoho napolnenyya tekhniko-tekhnohycheskoho obesechenyya svynovodstva [Theoretical and methodological principles of functional analysis-qualitative content technological obespecheniya pig] / V. V. Shats'ky, S. M. Kolomiyets' // Bulletin of Kharkov National Technical University of Agriculture after Peter Vasilenko. Kharkiv. Vyp. 132. 130–138.

4. Teoriya i praktyka normovanoyi hodivli velykoyi rohatoyi khudoby [Theory and practice of standardized feeding of cattle] (2012). Za red. V. M. Kandyby, I. I. Ibatullina, V. I. Kostenka. Zhytomyr: PP «Ruta». 860.

5. Try systemi otsenky strukturnosti korma: siraya y strukturnaya kletchatka, pokazatel' strukturi korma y NDF, ADF, ADL [Three of the evaluation system structure of the feed: the raw and the structural fiber, the structure parameter of forage and NDF, ADF, ADL] / elektronniy resurs: [soft-agro.com/korovy/tri-sistemy-ocenki-struktury-korma-syraya-i](http://soft-agro.com/korovy/tri-sistemy-ocenki-struktury-korma-syraya-i).

## МЕТОДОЛОГІЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТВАРИННИЦТВА

*В. В. Шацький*

**Анотація.** Представлені концепція і методологія оптимізації параметрів біотехнічної системи виробництва продукції тваринництва, що є сукупністю біологічних і технічних елементів (об'єктів), де біологічні елементи (грунт, рослини, тварина, органічні матеріали і мікроорганізми, працівник) складають, визначену природою, біологічну систему взаємодії цих елементів,

в яку для підвищення ефективності їх функціонування (життєзабезпечення, продукування і відтворення) введені технічні елементи, що реалізують з біологічними елементами під керуванням людини, технологічні процеси, функціонально-якісне наповнення яких визначає рівень ефективності взаємодії і реалізації потенціалу природних функцій біологічних елементів.

Концепцією проведення оптимізації параметрів біотехнічної системи є зростаюча ефективність забезпечення максимальної реалізації природних функцій і генетичного потенціалу біологічних об'єктів при взаємодії їх в системі біологічних об'єктів з функціями техніко-технологічного забезпечення виробництва шляхом створення сприятливих умов функціонування цих об'єктів, з визначенням моделюванням якості функціонування цих об'єктів і системи в цілому відповідно до підвищення продуктивності тварин.

Критерієм, що визначає якість функціонування і розвитку технологічних процесів біотехнічної системи, являється стан і динаміка взаємозалежного розвитку потенціалу і якості функціонування біологічних об'єктів (елементів) і, як наслідок, системи в цілому. Показник якості функціонування біотехнічної системи визначається рівнями функціональних показників якості біологічних об'єктів з урахуванням пайового впливу цих елементів біотехнічної системи на її головну функцію – продуктивність тварин.

**Ключові слова:** концепція, методологія, оптимізація, біологічні об'єкти, параметри, біотехнічна система, технологічні процеси

## **METHODOLOGY OF PERFECTION OF TECHNOLOGICAL PROVIDING OF ANIMAL HUSBANDRY**

**V. V. Shatsky**

**Abstract.** *Presents the concept and methodology of optimization of parameters of biotechnical systems of livestock production, which is a combination of biological and technical elements (objects), where biological elements (soil, plants, animals, organic materials and microorganisms, worker) are determined by the nature of the biological interaction of these elements in which to improve the efficiency of their functioning (livelihood, production, and playback) introduced technical elements that implement with biological elements under human control, technological processes, functional quality content which determines the level of efficiency of the interaction and the potential of the natural functions of the biological elements.*

*The concept of the optimization of the parameters of biotechnical systems is the increased efficiency maximize the sale of natural*

*functions and genetic potential of biological objects during their interaction in the system of biological objects with the functions of the technical and technological providing of production by creating favourable conditions for the functioning of these objects, with the definition of the modelling quality of the functioning of these facilities and the system in General, respectively, to increase the productivity of animals.*

*Criterion determining the quality of functioning and development of technological processes of biotechnical systems, is the state and dynamics of the interrelated development of the capacity and quality of functioning of biological objects (elements) and, as a consequence, the system as a whole. An indicator of the quality of the functioning of the biotechnical system is determined by the levels of functional quality parameters of biological objects based on the equity impact of these elements of the biotechnical system on its main function – the productivity of animals.*

**Keywords: concept, methodology, optimization, biological objects, parameters, bioengineering system, processes**

УДК 538.001.2

## **ДО ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ БЕТОНУ ЗА ДІАГРАМАМИ НАПРУЖЕННЯ – ДЕФОРМАЦІЇ БЕТОНУ ПРИ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

**О. О. Давиденко, кандидат технічних наук  
e-mail: a.david@ukr.net**

**Анотація.** В статті наведено методикку визначення граничних деформацій бетону при різних температурах с використанням енергетичного критерію. За допомогою побудови залежностей потенціалу навантаження від величини діючого зусилля, які визначаються на основі рівноважних діаграм деформування при підвищених температурах, отримані граничні деформації бетону, що відповідають моменту порушення цілісності бетонного зразка і переходу до деформації окремих частин роздробленого бетону в результаті завершення процесу дилатації (завершення взаємовпливу об'ємної складової деформацій і складової деформацій зсуву), що призведе до утворення макротріщин відриву. За результатами обчислення значень відносного потенціалу навантаження скориговані

© О. О. Давиденко, 2016