



ISSN 1993-3517 online

**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ  
МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ  
METAL CONSTRUCTIONS**

2022, ТОМ 28, НОМЕР 2, 95–106  
УДК 624.014:62.315.1

(22)-0442-1

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АНКЕРНОЙ ОПОРЫ У220+9 С НЕСОВЕРШЕНСТВАМИ ПРИ ДЕЙСТВИИ СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

**Е. В. Горохов<sup>1</sup>, Н. С. Смирнова<sup>2</sup>, А. Н. Миронов<sup>3</sup>**

*ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,  
2, ул. Державина, г. Макеевка, ДНР, 86123.*

*E-mail: <sup>1</sup> e.v.gorokhov@donnasa.ru, <sup>2</sup> n.s.smirnova@donnasa.ru, <sup>3</sup> andreyexp@mail.ru*

*Получена 12 мая 2022; принята 27 мая 2022.*

**Аннотация.** В статье представлены экспериментальные исследования анкерно-угловой опоры У220+9 с несовершенствами на полигоне ДОННАСА. Для сравнения показателей НДС элементов опоры проводилось два нагрузочных испытания опоры по аналогичным схемам. В процессе первого испытания производились загрузки опоры без несовершенств. В ходе второго нагрузочного испытания моделировалась ситуация образования общего искривления элементов решетки из плоскости грани опоры. Испытания с несовершенствами проводились в два этапа. С помощью тензометрических исследований на первом этапе было определено поведение отдельных элементов и узлов опоры в процессе образования дефекта в виде общего искривления стержня из плоскости конструкции. На втором этапе проанализирован отклик исследуемой конструкции на дефектный стержень. Экспериментальные испытания позволили определить отклик исследуемой конструкции на стержни с предельной деформацией, эксплуатационную пригодность конструкции в целом при работе с несовершенствами.

**Ключевые слова:** анкерно-угловая опора, полигон, экспериментальные исследования, статические испытания, искривление, работа конструкций с несовершенствами, тензометрические исследования.

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ АНКЕРНОЇ ОПОРИ У220+9 З НЕДОСКОНОЛОСТЯМИ ПРИ ДІЇ СТАТИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

**Є. В. Горохов<sup>1</sup>, Н. С. Смирнова<sup>2</sup>, А. М. Миронов<sup>3</sup>**

*ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,  
2, вул. Державіна, м. Макіївка, ДНР, 86123.*

*E-mail: <sup>1</sup> e.v.gorokhov@donnasa.ru, <sup>2</sup> n.s.smirnova@donnasa.ru, <sup>3</sup> andreyexp@mail.ru*

*Отримана 12 травня 2022; прийнята 27 травня 2022.*

**Анотація.** У статті представлені експериментальні дослідження анкерно-кутової опори У220+9 з недосконалістю на полігоні ДОННАБА. Для порівняння показників НДС елементів опори проведено два навантажувальні випробування опори за аналогічними схемами. В процесі першого випробування проводилися навантаження опори без недосконалостей. В ході другого навантажувального випробування моделювалася ситуація утворення загального викривлення елементів решітки з площини грані опори. Випробування з недосконалістю проводилися в два етапи. На першому етапі розглядалася поведінка окремих елементів і вузлів опори в процесі утворення дефекту у вигляді загального викривлення стержня з площини конструкції. На другому етапі аналізувався відгук досліджуваної конструкції на дефектний стержень. Експериментальні дослідження дозволили визначити відгук досліджуваної конструкції на стержень з граничною деформацією, експлуатаційну придатність конструкції в цілому при роботі з недосконалістю.

**Ключові слова:** анкерно-кутова опора, полігон, експериментальні дослідження, статичні випробування, викривлення, робота конструкцій з недосконаlostями, тензометричні дослідження.

## EXPERIMENTAL STUDIES OF THE ANCHOR SUPPORT U220+9 WITH IMPERFECTIONS UNDER THE ACTION OF STATIC LOADS

Yevgen Gorokhov<sup>1</sup>, Natalia Smirnova<sup>2</sup>, Andrey Mironov<sup>3</sup>

*Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture,  
2, Derzhavina Str., Makeyevka, DPR, 86123.*

*E-mail: <sup>1</sup> e.v.gorokhov@donnasa.ru, <sup>2</sup> n.s.smirnova@donnasa.ru, <sup>3</sup> andreyexp@mail.ru*

*Received 12 May 2022; accepted 27 May 2022.*

**Abstract.** The article presents experimental studies of the anchor-angular support U220+9 with imperfections at the DNACEA landfill. To compare the VAT indicators of the support elements, two load tests of the support were carried out according to similar schemes. During the first test, the support was loaded without imperfections. During the second load test, the situation of the formation of a general curvature of the lattice elements from the plane of the support face was simulated. Tests with imperfections were carried out in two stages. Using strain-gauge studies at the first stage, the behavior of individual elements and support units during the formation of a defect in the form of a general curvature of the rod from the plane of the structure was determined. At the second stage, the response of the investigated structure to the defective rod is analyzed. Experimental tests made it possible to determine the response of the studied structure to rods with extreme deformation, the operational suitability of the structure as a whole when working with imperfections.

**Keywords:** anchor-angular support, polygon, experimental studies, static tests, curvature, work of structures with imperfections, strain gauge studies.

### Введение

Поток отказов опор воздушных линий (ВЛ), не связанных с функцией времени (коррозионный износ), не зависит от длительности эксплуатации, т. е. определяется случайными величинами и может быть уменьшен только увеличением первоначальных прочностных параметров конструкции, а также качеством строительного производства и монтажа [1, 2, 5]. Учитывая вышесказанное, возникает необходимость в определении влияния несовершенства элемента на напряженно деформированное состояние (НДС) всей конструкции либо ее части и способность конструкции к локализации и перераспределению усилий между элементами. Наиболее уязвимыми элементами, в которых возникают несовершенства, являются те, которые имеют наибольшие параметры дефекта и воспринимают наибольшие усилия от воздействий на них нагру-

зочных параметров. Исходя из вышесказанного, для выявления зависимости влияния несовершенств были проведены экспериментальные исследования на анкерно-угловой опоре U220-2p+9 на Полигоне ДОННАСА, оборудованном в соответствии со стандартом [4].

### Цель исследования (эксперимента)

Исследование поведения решетчатых конструкций опор ВЛ с несовершенством в виде искривления элементов решетки из плоскости грани опоры, выявление механизма поведения конструкции в пределах одной панели при учете указанного дефекта.

### Задачи эксперимента

- определение поведения элементов опоры (в пределах одной панели) при образовании

общего искривления элементов решетки из плоскости ферм;

- выявление характера перераспределения усилий и возможных деформация между элементами конструкции ВЛ (в пределах одной панели) при наличии дефектов решетки в виде искривлений из плоскости грани опоры.

### Описание объекта исследования

В качестве объекта исследования принята четырехгранная широкобазая анкерно-угловая опора линии электропередач У220+9 с раскосной решеткой из одиночных уголков высотой 40,6 м (рис. 1). Опора представляет собой пространственную стержневую конструкцию. В пределах первых двух нижних секций опора имеет вид правильной четырехгранной пирамиды, высота каждой секции составляет 9 м. Выше ствол опоры представляет собой параллелепипед с шириной 2,5 м и высотой 16,2 м с примыкающими к ней в трех уровнях шестью параллельными траверсами также имеющими пространственную стержневую конструкцию. Траверсы имеют вылет симметрично от ствола 4,65 м для нижних и верхних и 5,815 м для средних. Тросостойка, как и вся опора, имеет пространственную стержневую конструкцию в виде четырехгранной пирамиды высотой 6,4 м.

Элементы секций соединяются болтами нормальной точности классом 5.6. Пояса смежных секций соединены между собой фланцами на болтах класса 5.6. Пояса первых трех снизу секций опоры выполнены из уголка 200×16 мм. Сечения раскосов в пределах одной секции одинаковые: раскосы подставки выполнены из уголка 125×8 мм, раскосы первых двух снизу секции выполнены из уголка 80×6 мм. Материал конструкций – углеродистые стали для сварных конструкций ВСт3 по ГОСТ 380-71\*, соответствуют С245 по [6]. Опора запроектирована на нагрузки для Донецкой области (для III-го ветрового и IV-го районов по весу гололедных отложений) [7].

### Экспериментальные исследования

Общая схема экспериментальной установки для испытания опоры представлена на рис. 2. Испытываемая опора 8 устанавливалась на силовой

пол 1 с размерами в плане 24×24 м, воспринимающего рабочую вертикальную нагрузку на отрыв и сжатие 3 000 кН, через опорные силовые балки, которые служат базой для испытываемой опоры 8.

Нагрузка на опору создавалась силовой башней аварийного 5 режима. Башня 5 предназначена для создания необходимого направления натяжного троса и поддержания этого направления во время нагружения испытываемой опоры 8. С помощью натяжного устройства создавалась необходимая схема нагружения опоры. К натяжным устройствам предъявлялись требования:

- диапазон создаваемого усилия – от 0,1 до 30 кН;
- количество нагрузочных устройств – 12 шт.;
- рабочий ход натяжного троса – 6 м.

Натяжные устройства состоят из полиспаста, ручных лебедок и натяжных тросов.

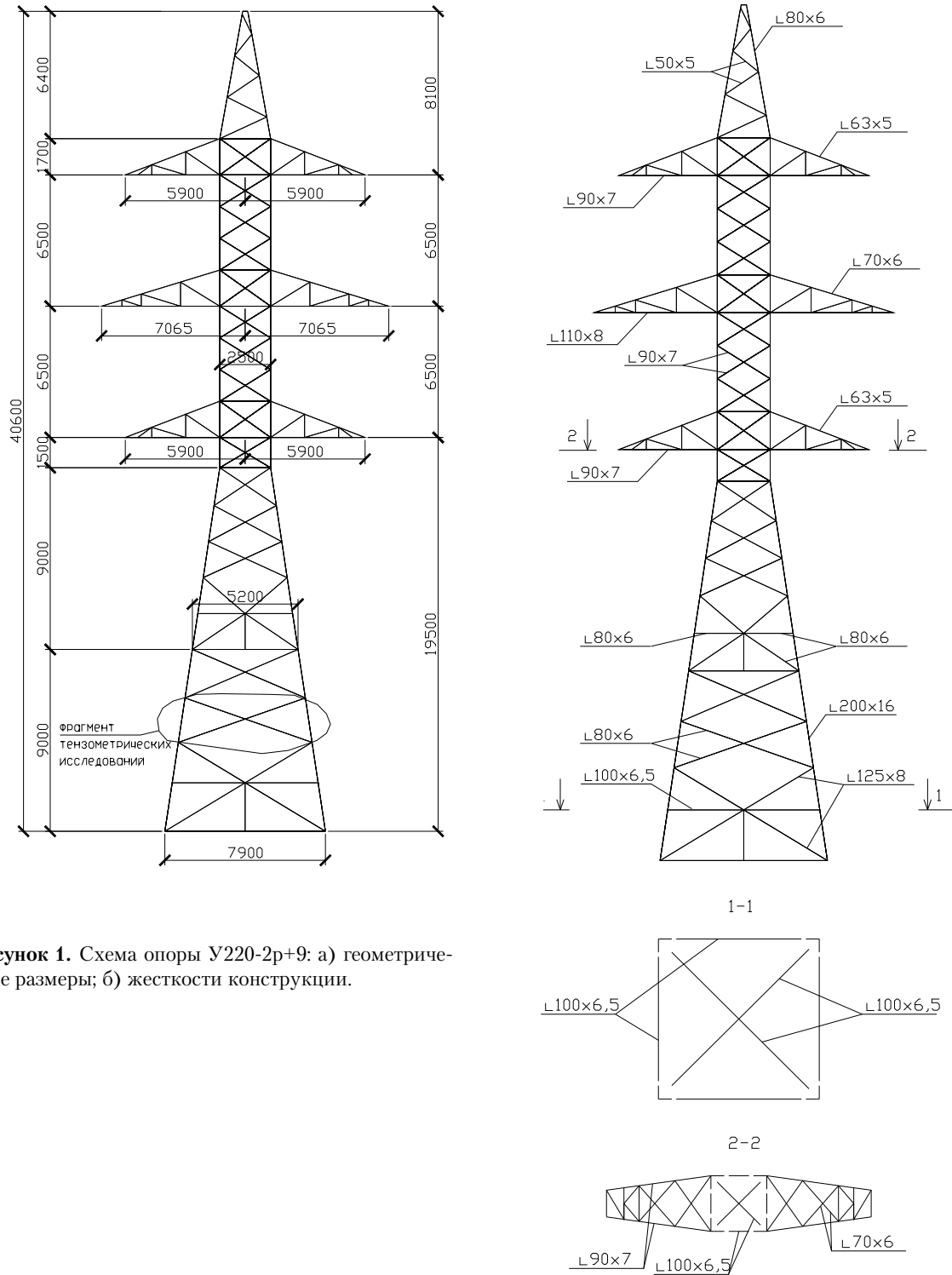
Неподвижные блоки полиспастов натяжных устройств устанавливались на силовых фермах, размещенных за силовой башней 3. На рабочей поверхности силовых ферм с шагом 1 м размещены узлы для крепления неподвижных блоков полиспастов. Место установки неподвижных блоков полиспастов определялось при разработке технологических карт на расположение испытательного оборудования и оснащения.

Натяжение рабочего троса полиспастов осуществляется ручными лебедками грузоподъемностью 5 тонн. Лебедки установлены на силовой площадке аварийного режима между силовой башней 3 и силовыми фермами. На силовых площадках нормального и аварийного режимов использовалось по шесть лебедок. Рабочий трос полиспастов к лебедке подходил со стороны силовой фермы. Натяжной трос устанавливался между подвижной обоймой полиспаста и электрическим динамометром растяжения. Диаметр троса подбирался в зависимости от усилия, создаваемого натяжным устройством.

Испытания проводились для режима работы Пк (Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры) [3, 2, 9].

Загружения опоры производятся пятью ступенями: 25, 50, 75, 100 и 102,5 % от предельных нагрузок.

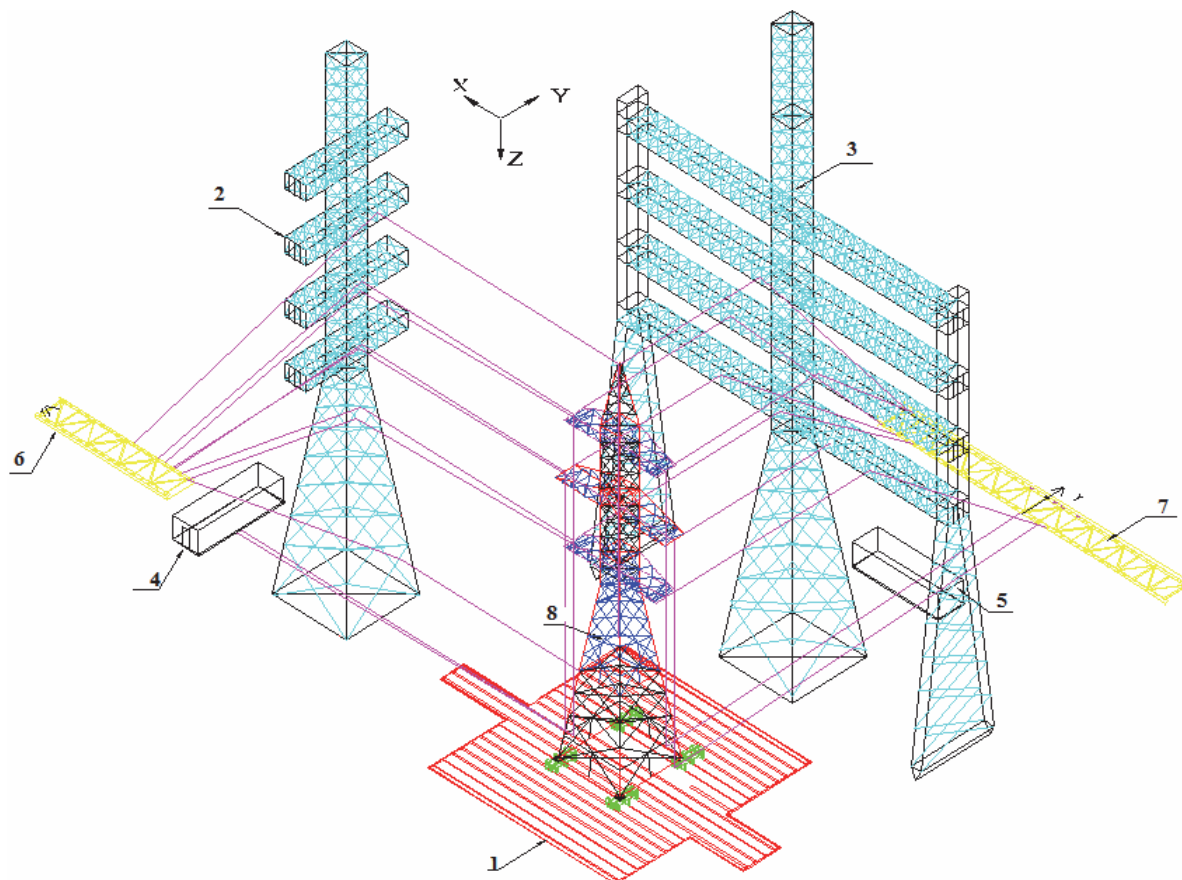
Статические нагрузки прикладывались так, чтобы не возникало никаких динамических воздействий [11]. Продолжительность выдержки



**Рисунок 1.** Схема опоры У220-2р+9: а) геометрические размеры; б) жесткости конструкции.

опоры на каждой ступени загрузки ограничивалось временем, необходимым для измерения отклонений, нагрузок, визуального осмотра опоры и фиксации параметров НДС, причем, снятие показаний осуществляется после выхода на режим стабилизации деформации в опоре.

В качестве регистрирующей аппаратуры использовалась тензометрическая система «СИИТ-3» на сто каналов измерения, объединенных через групповой коммутатор. Тензорезисторы применялись на бумажной подложке с базой 20 мм и ценой деления 0,37 МПа, которая



**Рисунок 2.** Полигон испытаний башенных конструкций Донбасской национальной академии строительства и архитектуры: 1 – универсальный силовой пол – 24×24 м; 2–силовая башня нормального режима – Н = 55 м; 3 – силовая башня аварийного режима – Н = 62 м; 4–площадка с лебедками башни нормального режима; 5– площадка с лебедками башни аварийного режима; 6–силовая площадка для полиспастов нормального режима; 7–силовая площадка для полиспастов аварийного режима; 8 – испытываемая опора.

определялась по контрольной тарировке. Тензорезисторы наклеивались на подготовленную поверхность элементов при помощи клея цианопан.

В ходе данного эксперимента моделировалась ситуация образования общего искривления элементов решетки из плоскости грани опоры рис. 3.

При испытании узлы пересечения стержней выгибались на сжатый и на растянутый раскос, т. е. в первом случае создавалась стрелка прогиба со стороны растянутого раскоса и наоборот. Направления выгиба элементов относительно силовых башен приведены на рис. 4.

Нумерация исследуемых стержней и сечений приведена на рис. 5.

Выгиб в перекрестной решетки из одиночных уголков, образованный путем приложения поперечной нагрузки в точке сопряжения, показал большую сопротивляемость образования дефекта. Это

можно объяснить поддерживающим эффектом пересекающихся стержней и большой деформативностью решетки из плоскости грани опоры.

Работа конструктивных элементов зависит от направления общего изгиба сжатого и растянутого раскоса, принадлежащих одной панели. Так как сжатый и растянутый раскос связаны между собой и их деформативности зависят друг от друга (они в точке пересечения связаны между собой), то об искривлении только одного из элементов говорить нельзя, и это особенность данной конструкции решетки грани опоры.

### Выводы

При анализе поведения опоры с несовершенствами решетки в нижней секции была выявлена специфика ее действительной работы под



Рисунок 3. Фиксирование выгиба решетки нижней части опоры.

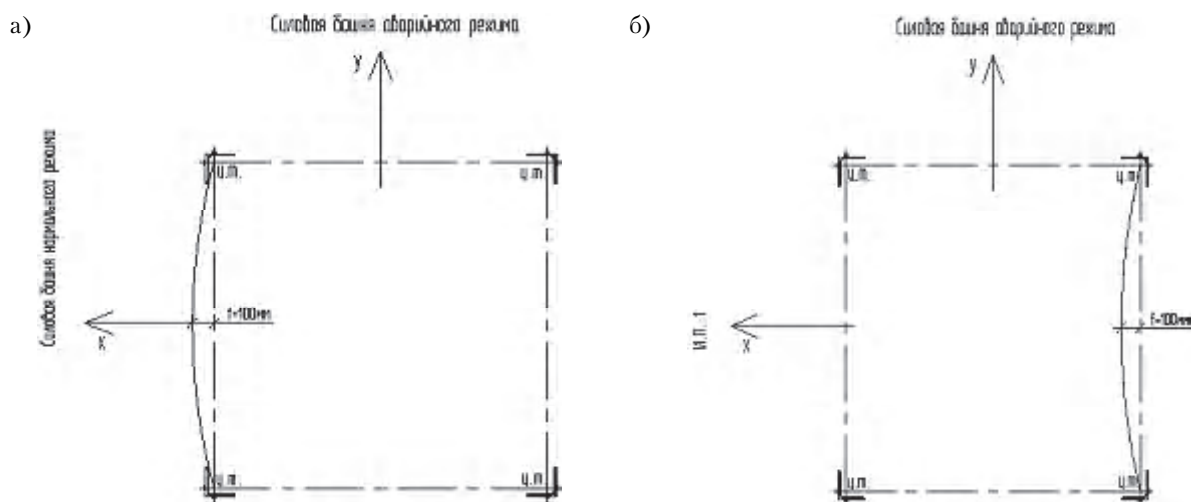
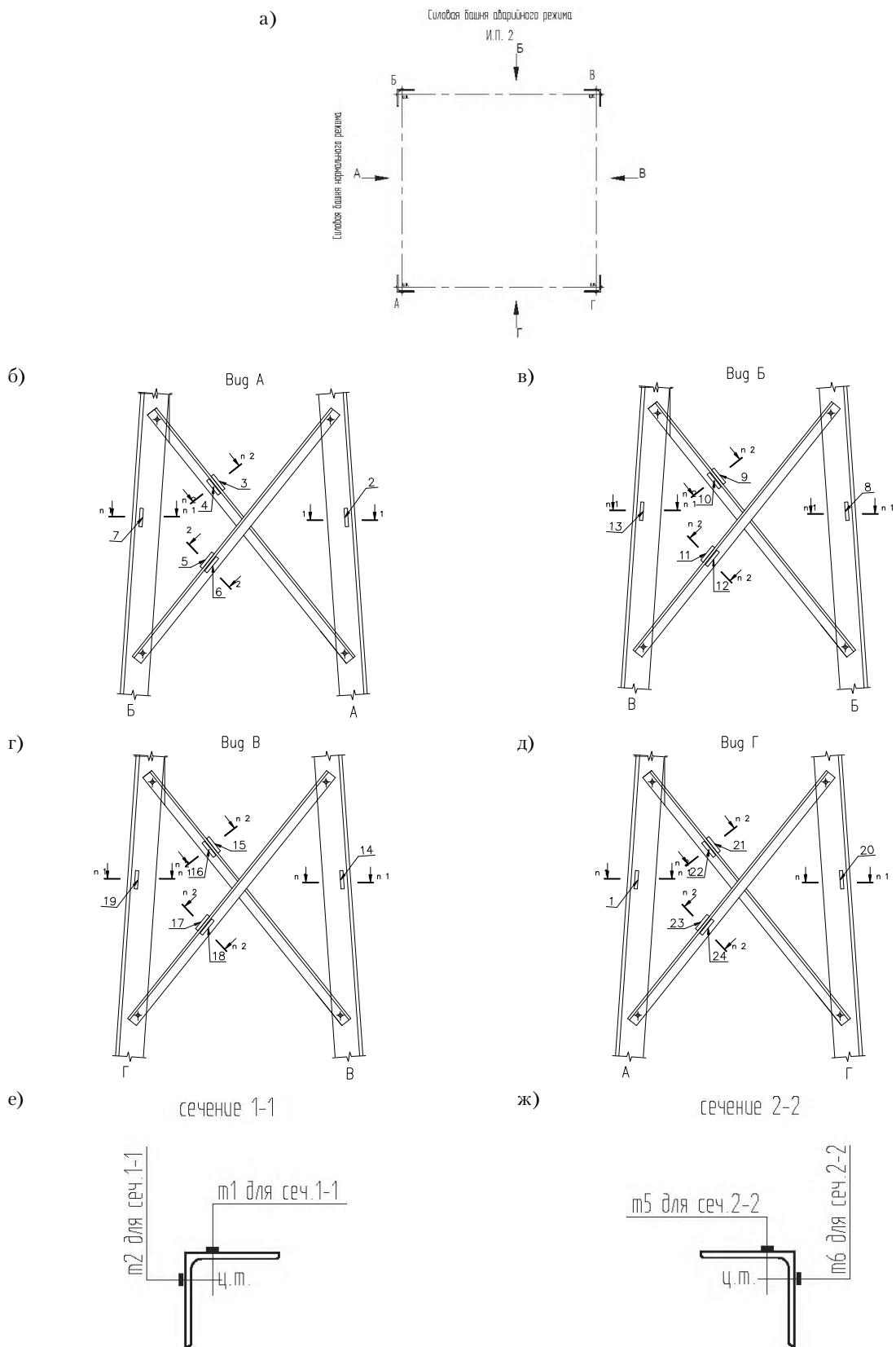


Рисунок 4. Направление выгиба относительно силовых башен: а) на растянутый раскос; б) на сжатый раскос.



**Рисунок 7.** Расположение сечений с тензодатчиками по стержням опоры и их нумерация: а) схема расположения элементов относительно силовых башен; б–д) виды опоры; е) сечение 1–1; ж) сечение 2–2.



нагрузкой. За счет выполнения сопряжения элементов решетки непосредственно на поясах, повышения деформативности дефектных стержней и малой жесткости пояса приводит к повороту пояса. В случае выгиба элементов решетки на сжатый раскос поворот пояса в узле вдоль продольной оси способствует повышению момента в расчетном сечении сжатых раскосов соседних панелей. Данный вывод сделан на основании напряженно-деформированного состояния в момент потери устойчивости сжатого раскоса при стрелке выгиба элементов решетки на сжатый раскос  $1/70 l$ . Потеря устойчивости произошла при 100 % загрузки от предельной нагрузки (рис. 6, 7). Следовательно данная конструкция стержневой системы чувствительна к конструктивным несовершенствам.

При изгибе элементов на растянутый раскос напряженно-деформированное состояние имеет иной характер, чем при изгибе на сжатый раскос. Прогиб узла пересечения изогнутых раскосов из плоскости грани опоры, находящейся под нагрузкой практически отсутствует и за счет малой деформативности изогнутых раскосов из плоскости отсутствует догружающий момент в сжатых раскосах соседних панелей.

Общая же картина изменения продольной силы в элементах опоры практически не зависит от направления выгиба. При этом интенсивность изменения продольной силы в случае выгиба на сжатый раскос зависит от первоначальной стрелы искривления и практически не изменяется при выгибе на растянутый раскос. Это

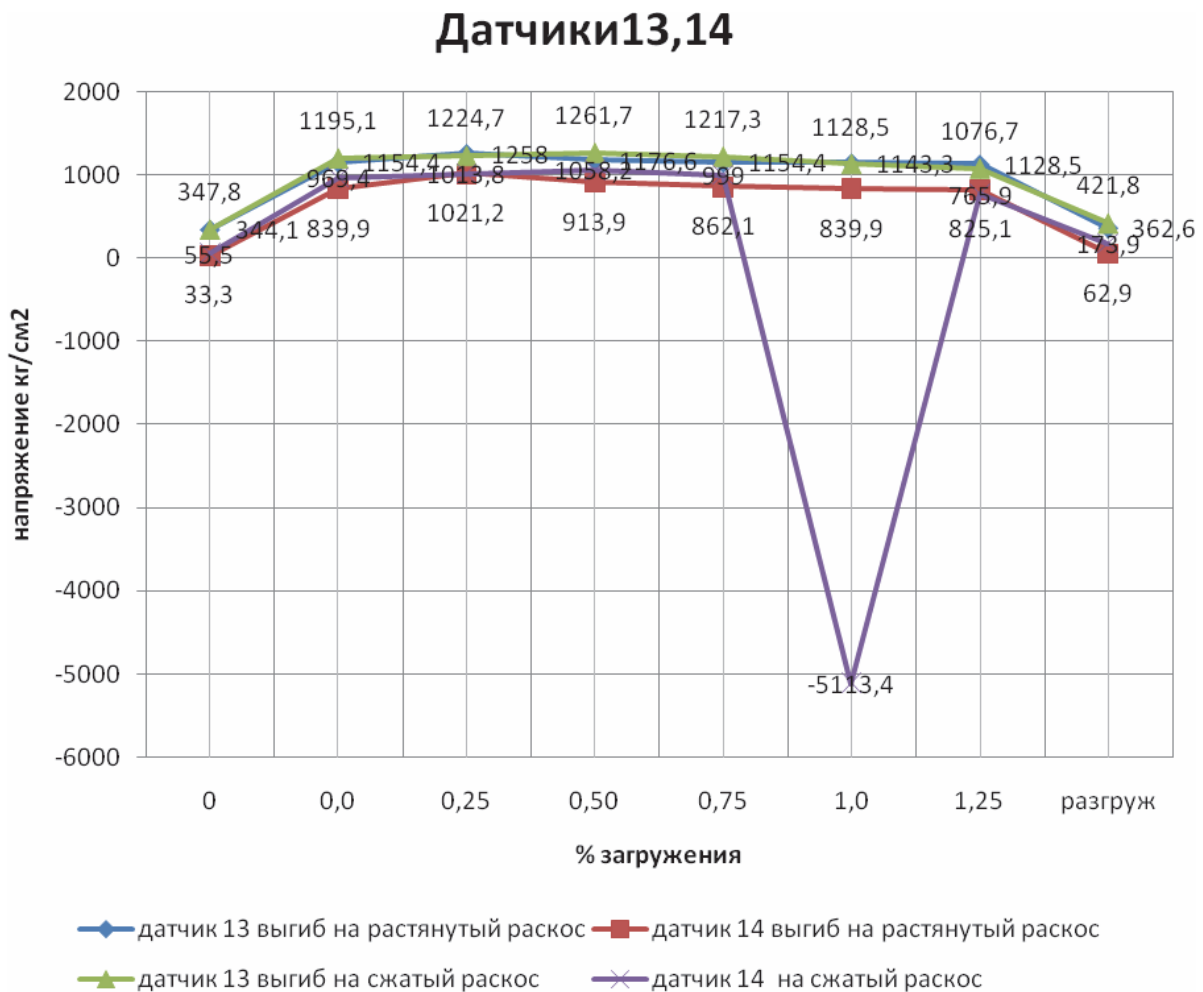


Рисунок 6. Диаграммы напряжений в поясе опоры.



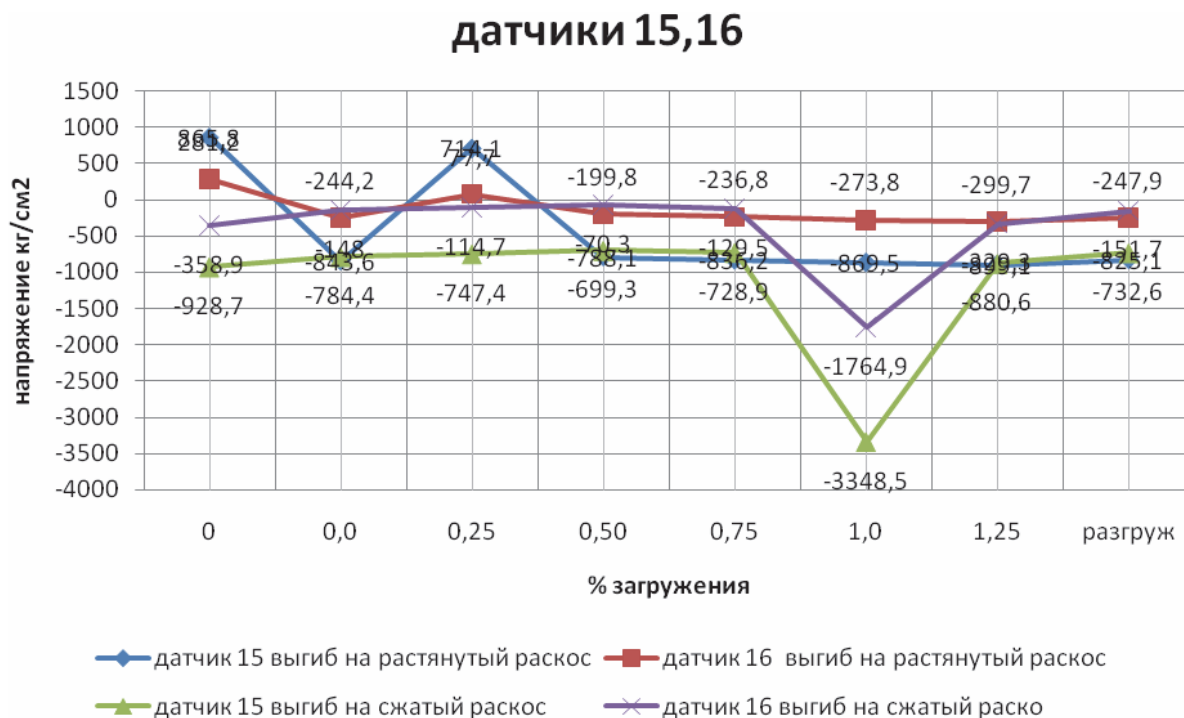


Рисунок 7. Диаграммы напряжений в решетке опоры.

можно объяснить тем, что при выгибе на сжатый раскос величина продольной силы в нем увеличивается, а в растянутом уменьшается, т. е. поддерживающие свойства в нем снижаются и получается более деформированная система. В случае выгиба на растянутый раскос его поддерживающие свойства увеличиваются за счет более рациональной деформированной схемы панели опоры, при которой продольная сила увеличивается в обоих стержнях панели. Однако перераспределение усилий в стержнях с деформированными элементами не отразилось на общей де-

формативности системы и после снятия нагрузки вернулись в прежнее состояние.

Анализ экспериментальных исследований поведения решетки выявил специфику действительной ее работы под нагрузкой при возникновении общих искривлений решетки в пределах одной панели на сжатые и растянутые элементы.

В дальнейших исследованиях рационально выполнить анализ эксплуатационных свойств конструкции с несовершенствами с сравнением результатов в расчетном комплексе и построением математической модели.

### Литература

1. Аэродинамика электросетевых конструкций : монография / Е. В. Горохов, М. И. Казакевич, С. Н. Шаповалов, Я. В. Назим ; под ред. Е. В. Горохова, М. И. Казакевича. – Донецк : Компьютер Норд, 2000. – 336 с. – Текст : непосредственный.
2. Ветровые и гололедные воздействия на воздушные линии электропередачи : монография / Е. В. Горохов, М. И. Казакевич, С. В. Турбин, Я. В. Назим ; под ред. Е. В. Горохова. – Донецк : [б. и.], 2005. – 345 с. – Текст : непосредственный.

### References

1. Gorokhov, Ye. V.; Kazakevich, M. I.; Shapovalov, S. N.; Nazim, Ya. V. ; edited by Ye. V. Gorokhov; M. I. Kazakevich. Aerodynamics of power grid structures : monograph. – Donetsk : Computer Nord, 2000. – 336 p. – Text : direct. (in Russian)
2. Gorokhov, Ye. V.; Kazakevich, M. I.; Turbin, S. V.; Nazim, Ya. V. ; edited by Ye. V. Gorokhov. Wind and ice impacts on overhead transmission lines : monograph. – Donetsk : [s. n.], 2005. – 345 p. – Text : direct. (in Russian)

3. Правила улаштування електроустановок. Глава 2.5 «Повітряні лінії електропередавання напругою вище 1 кВ до 750 кВ» / Міністерство палива та енергетики України. – Київ : ОЕП «ГРІФРЕ», 2006. – 125 с. – Текст : непосредственный.
4. МЭК 60652 (2002). Опоры воздушных линий электропередачи. Испытания механическими нагрузками / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва : [б. и.], 2002. – 26 с. – Текст : непосредственный.
5. Тетиор, А. Н. Обследование и испытание сооружений : учебное пособие для вузов / А. Н. Тетиор, В. Н. Померанец. – Киев : Вища школа, 1988. – 207 с. – Текст : непосредственный.
6. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции = Steel structures : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 27 февраля 2017 г. № 126/пр : актуализированная редакция СНиП П-23-81\* (с поправкой, с изменениями № 1, 2) : дата введения 2017-08-28 / подготовлен Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России). – Москва : Стандартинформ, 2017. – 146 с. – Текст : непосредственный.
7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування : затверджено та надано чинності Наказом Мінбуду України від 3 липня 2006 р. № 220 : введено вперше : надано чинності 2007-01-01 / розроблено Відкритим акціонерним товариством «Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій ім. В. М. Шимановського» (ВАТ Укрндіпроектстальконструкція ім. В. М. Шимановського). – Київ : Мінбуд України, 2006. – 61 с. – Текст : непосредственный.
8. Horokhov, Ye. V. Principles of Overhead Line Reliability and Longevity Increasing under Ice and Wind Loads / Ye. V. Horokhov, S. V. Turbin, G. I. Grimud. – Текст : непосредственный // 15 Internationale Baustoffagung (24–27 September 2003, Weimar). – Band 1. – Weimar : [S. n.], 2003. – P. 1427–1439.
9. Kazakevitch, M. Interaction of Wind with the Ice-Covered Members / M. Kazakevitch, I. Grafsky. – Текст : непосредственный // Processing 12th International Association for Bridge and Structural Engineering Congress (1984, Vancouver). – Zürich, Switzerland : IABSE, 1984. – P. 853–857.
10. Freathy, P. E. Mis use of standards: why wind damage occurs at low wind speeds? / P. E. Freathy. – Текст : непосредственный // Proceeding of the 4th UK Conference on Wind Engineering, Victoria Rooms. – Bristol, (UK) : [S. n.], 1998. – P. 201–202. – Текст : непосредственный.
11. AIJ Recommendations for Loads on Buildings / Architectural Institute of Japan. – Tokyo : Architectural Institute of Japan, 1996. – 133 p. – Текст : непосредственный.
3. Ministry of Fuel and Energy of Ukraine. Electrical installation rules. Chapter 2.5 «Overhead transmission lines with voltage above 1 kV up to 750 kV». – Kyiv : OEP «GRIFRE», 2006. – 125 p. – Text : direct. (in Ukraine)
4. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. IEC 60652 (2002). Supports of overhead power lines. Mechanical stress tests. – Moscow : [S. n.], 2002. – 26 p. – Text : direct. (in Russian)
5. Tetior, A. N.; Pomeranets, V. N. Inspection and testing of structures : textbook for universities. – Kyiv : Vishcha shkola, 1988. – 207 p. – Text : direct. (in Russian)
6. SP 16.13330.2017. Steel structures. – Moscow : Standardinform, 2017. – 146 p. – Text : direct. (in Russian)
7. DBN V.1.2-2:2006. Loads and Impacts. – Kyiv : Ministry of Construction of Ukraine, 2006. – 61 p. – Text : direct. (in Ukraine)
8. Horokhov, Ye. V.; Turbin, S. V.; Grimud, G. I. Principles of Overhead Line Reliability and Longevity Increasing under Ice and Wind Loads. – Text : direct. – In: *15 Internationale Baustoffagung*. – Band 1. – Weimar : [S. n.], 2003. – P. 1427–1439. (in English)
9. Kazakevitch, M.; Grafsky, I. Interaction of Wind with the Ice-Covered Members. – Text : direct. – In: *Processing 12th International Association for Bridge and Structural Engineering Congress*. – 1984. – P. 853–857. (in English)
10. Freathy, P. E. Mis use of standards: why wind damage occurs at low wind speeds? – Text : direct. – In: *Proceeding of the 4th UK Conference on Wind Engineering*. – 1998. – P. 201–202. (in English)
11. Architectural Institute of Japan. AIJ Recommendations for Loads on Buildings. – Tokyo: Architectural Institute of Japan, 1996. – 133 p. – Text : direct. (in English)
12. DIN V ENV 1991-1-1995. Eurocode 1 – Basis of design and actions on structures. Part 1 : Basis of design. – Brussels: CEN, 1995. – 55 p. – Text : direct. (in English)
13. Lamsoul, J.; Rogier, J.; Couneson, P. [et al.]. Belgian experience on initiatives to improve the capability of existing overhead lines. – Text : direct. – In: *CIGRE 2000 session documentation. Report CIGRE 22-206*. – Paris : [S. n.], 2000. – 6 p. (in English)

12. DIN V ENV 1991-1-1995. Eurocode 1 – Basis of design and actions on structures. Part 1 : Basis of design; German version ENV 1991-1:1994. – Supersedes DIN EN 1990(2002-10) ; This European Standard was approved by CEN on 01 December 1995. – Brussels : CEN, 1995. – 55 p. – Текст : непосредственный.
13. Belgian experience on initiatives to improve the capability of existing overhead lines / J. Lamsoul, J. Rogier, P. Couneson [et al.]. – Текст : непосредственный // CIGRE 2000 session documentation. Report CIGRE 22-206. – Paris : [S. n.], 2000. – 6 p.

**Горохов Евгений Васильевич** – доктор технических наук, профессор; заведующий кафедрой металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия и архитектуры». Иностраный член Российской Академии архитектуры и строительных наук, академик Академии Высшей школы и Академии строительства Украины, Член Международного комитета по изучению воздействия ветра на здания и сооружения. Научные интересы: эксплуатационная надежность строительных металлических конструкций, климатические нагрузки на строительные конструкции.

**Смирнова Наталья Сергеевна** – ассистент кафедры металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: эксплуатационная надежность и долговечность электросетевых конструкций, обеспечение безотказности воздушных линий электропередачи на основе теории управления рисками.

**Мионов Андрей Николаевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры металлических конструкций и сооружений ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: усталостная прочность металлических конструкций, концентрация напряжений в узлах ферм с применением широкополочных двутавров и гнутосварных замкнутых профилей, напряженно-деформированное состояние сталежелезобетонных конструкций, в том числе трубобетонных конструкций.

**Горохов Євген Васильович** – доктор технічних наук, професор; завідувач кафедри металевих конструкцій і споруд. ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Іноземний член Російської Академії архітектури і будівельних наук, академік Академії Вищої школи і Академії будівництва України, Член Міжнародного комітету з вивчення впливу вітру на будівлі і споруди. Наукові інтереси: експлуатаційна надійність будівельних металевих конструкцій, кліматичні навантаження на будівельні конструкції.

**Смирнова Наталія Сергіївна** – асистент кафедри металевих конструкцій і споруд ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: експлуатаційна надійність та довговічність електромережних конструкцій, забезпечення безвідмовності повітряних ліній електропередавання на основі теорії управління ризиками.

**Мионов Андрій Миколайович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри металевих конструкцій і споруд ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва та архітектури». Наукові інтереси: втомна міцність металевих конструкцій, концентрація напружень у вузлах ферм із застосуванням широкополочних двутаврів і гнутосварних замкнутих профілів, напружено-деформований стан сталезалізобетонних конструкцій, у тому числі трубобетонних конструкцій.

**Gorokhov Yevgen** – D. Sc. (Eng.), Professor; Head of the Metal Structures and Constructions Department. Foreign member of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, academician of the Academy of Higher Education and the Academy of Civil Engineering of Ukraine, Member of the International Committee of study of wind effects on buildings and structures. Scientific interests: operational reliability of building metal structures, climatic loads on building structures.

**Smirnova Natalia** – Assistant, Metal Structure and Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: operational reliability and longevity of power supply structures, and protection of overhead power transmission lines on the basis of the theory of risk management.

**Mironov Andrey** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Metal Structure and Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: fatigue strength of metal structures, stress concentration in truss nodes using wide-field I-beams and bent-welded closed profiles, stress-strain state of steel-reinforced concrete structures, including pipe-concrete structures.