

/ ДК 018-2000N 507 від 17.08.2000, Класифікатор. – К.: Державний комітет стандартизації, метрології та сертифікації України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=va507565-00>.

19. Визначення поняття нерухомого майна у чинному законодавстві, його ознаки та класифікація. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mukolaivjst.at.ua/news/viznachennja\\_ponjattja\\_nerukhomogo\\_majna\\_u\\_chinnomu\\_zakonodavstvi\\_jogo\\_oznaki\\_ta\\_klasifikacija/2013-07-10-304](http://mukolaivjst.at.ua/news/viznachennja_ponjattja_nerukhomogo_majna_u_chinnomu_zakonodavstvi_jogo_oznaki_ta_klasifikacija/2013-07-10-304).

20. Житловий Кодекс Української РСР. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5464-10>.

21. Johnson, P. Dale (2002). Principles of controlled maintenance management / Lilburn, GA: The Fairmont Press.

22. Талапов В. BIM: что под этим обычно понимают. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=14078](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078).

#### АННОТАЦИЯ

Рассматривается генезис экономики и управления строительством в условиях разгосударствления собственности, отличия интересов и функций различных участников инвестиционно-строительного процесса. Доказывается, что в этих условиях центральным объектом управления и соответ-

ствующей области научных знаний выступает не отрасль и строительное предприятие, а строительный объект на протяжении его инвестиционного или жизненного цикла. Исходя из этого, систематизируются и взаимно согласовываются основные научные понятия зарубежной и отечественной экономики и управления строительством.

Ключевые слова: инвестиции, управление, жизненный цикл, проект, объект, недвижимость, активы, строительство, помещение, содержание, эксплуатация.

#### ANNOTATION

We consider the genesis of economy and construction management in terms of denationalization, differences of interests and functions of various members of the investment and construction process. It is proved that under these conditions the central object of control and the corresponding area of scientific knowledge does not mean industry and construction company, but the building over its investment or life cycle. Therefore, basic scientific concepts of foreign and domestic economics and construction management are systematized and mutually agreed.

Key words : investments, management, life cycle, design, facility, real property, assets, construction, area, maintenance, operation.

УДК 69.059.25:725.94

С. А. Осипов, к.т.н.

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

## РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ АРОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СВОДОВ ПО КАТЕГОРИИ ИХ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

В статье приведена классификация арочных конструкций и сводов по категории прочности и устойчивости на основе совместного анализа их конструкции и конструктивной схемы, степени ослабления пространственной устойчивости, а также степени повреждения массива каменной кладки и общего технического состояния конструкций.

**Ключевые слова:** категории прочности и устойчивости, технология, реставрация, памятники архитектуры, своды, арки.

Выполненное исследование строительно-технологических характеристик арочных конструкций и сводов, включая особенности их статической работы и напряженно-деформированного состояния [1, 2, 3], а также характерных дефектов и повреждений (рис. 1) [4, 5, 6], позволило разработать классификацию арочных конструкций и сводов по категории их прочности и устойчивости в зависимости от сочетания основных дефектов и повреждений в них.

Категория прочности и устойчивости распорных конструкций устанавливается на основе совместного анализа их конструкции и

конструктивной схемы, степени ослабления пространственной устойчивости, а также степени повреждения массива каменной кладки (столбов, арок, сводов) и их общего технического состояния.

Степень ослабления пространственной устойчивости арочных конструкций и сводов, с учетом прогнозируемого повреждения в период их реставрации, устанавливается по качественным признакам – наличие, характер и объем повреждения опорной части и массива распорных конструкций, обуславливающие снижение их устойчивости или изменяющие их напряженно-деформированное состояние, конструктивную схему.

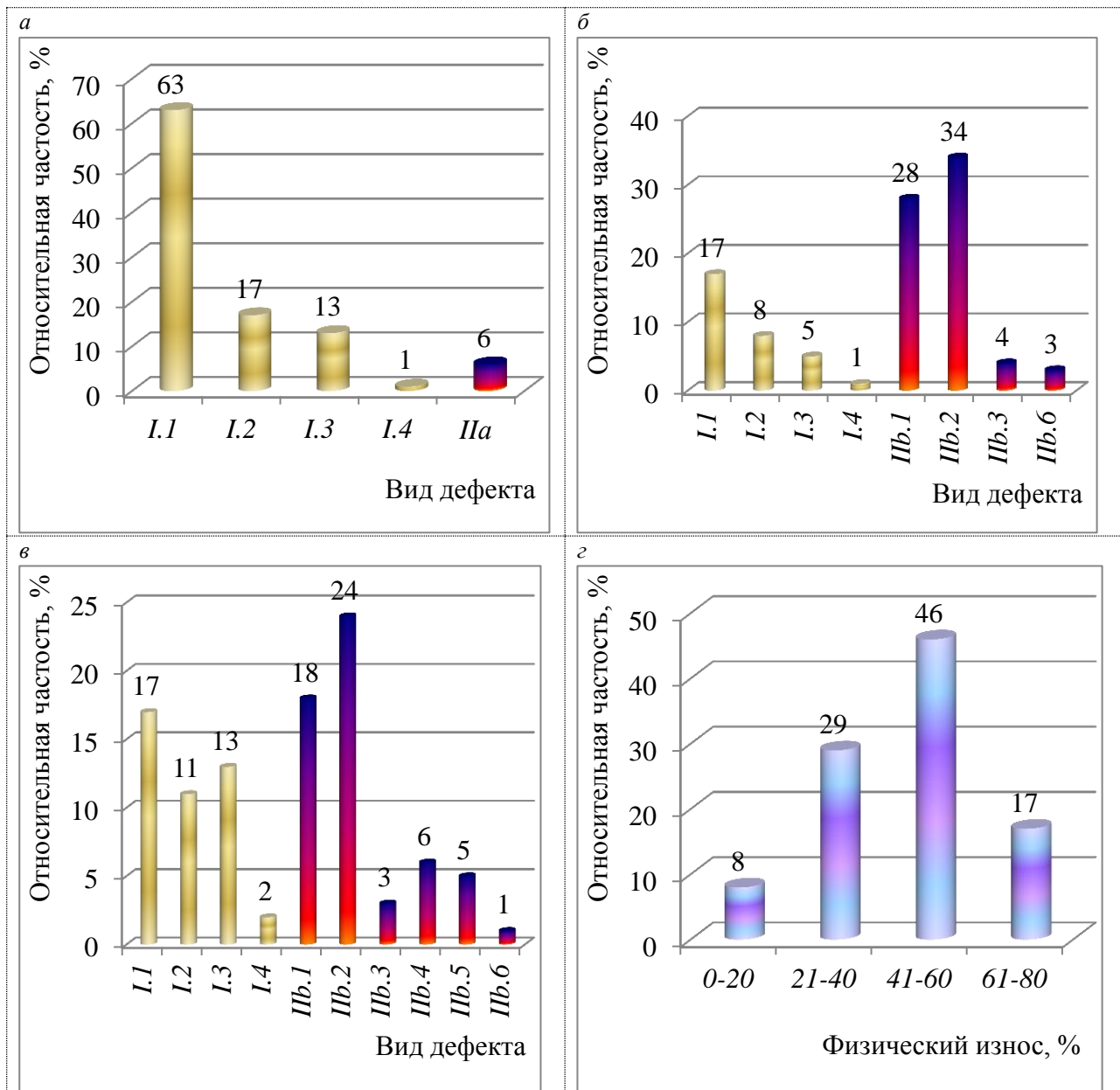


Рис. 1. Распределение арочных конструкций и сводов по видам дефектов, повреждений (а – в) и по уровню физического износа (г):

а – распределение дефектов по каменным столбам;

б – распределение дефектов по аркам;

в – распределение дефектов по сводам;

I.1 – I.4 – дефекты и повреждения коррозионного и динамического характера;

IIa, IIb.1 – IIb.6 – дефекты и повреждения деформационного и силового характера

Это могут быть:

- изменение геометрии свода или арки;
- разрушение или смещение (вертикальное и (или) горизонтальное) опорной части арок и сводов;
- трещины со смещением плоскостей в опорной части и в крайней  $\frac{1}{4}$  пролета арок и сводов;
- продольные и продольно-радиальные трещины в  $\frac{1}{4} \dots \frac{1}{2}$  пролета арок и сводов (возможно «опрокидывание»);
- разрывы, коррозия или выдергивание связей, анкеров;
- вертикальные и наклонные трещины в кладке каменных столбов;

– размягчение и расслоение массива кладки столбов с обрушением наружной версты и оголением забутовочных рядов.

Техническое состояние арочных конструкций и сводов устанавливается по правилам определения физического износа [7], в соответствии с признаками, оценивающими степень повреждения и наличие тех либо иных дефектов в конструкциях.

Степень повреждения каменной кладки арочных конструкций и сводов, с учетом прогнозируемого повреждения в период их реставрации, устанавливается по потере ими несущей способности,

которая в соответствии с рекомендациями ЦНИИСК им. Кучеренко [8] может быть, %, при:

слабых повреждений ..... до 15;  
 средних » ..... » 25;  
 сильных » ..... » 50.

Классификация арочных конструкций и сводов

(распорных конструкций) по категориям прочности и устойчивости, установленная на основе систематизации классификационных признаков и критериев, представлена в табл. 1, а их распределение по категориям прочности и устойчивости на рис. 2.

Таблица 1

Классификация распорных конструкций по категории прочности и устойчивости

Категория прочности и устойчивости распорной конструкции	Критерий ↓	Качественный признак	Критерий ↓	Количественный показатель	Критерий ↓	Количественный показатель
	Степень ослабления пространственной устойчивости конструкции		Техническое состояние конструкции	Физический износ, %	Степень повреждения каменной кладки	Снижение несущей способности, %
<b>I категория</b> (прочная и устойчивая)	Незначительная	Отсутствуют повреждения	Хорошее и удовлетворительное	до 40	Слабое	до 15
<b>II категория</b> (недостаточно прочная и устойчивая)	Средняя	Отдельные повреждения несистематического характера	Неудовлетворительное	41-60	Среднее	до 25
<b>III категория</b> (непрочная и неустойчивая)	Существенная	Систематические повреждения	Аварийное	61 и выше	Сильное	до 50

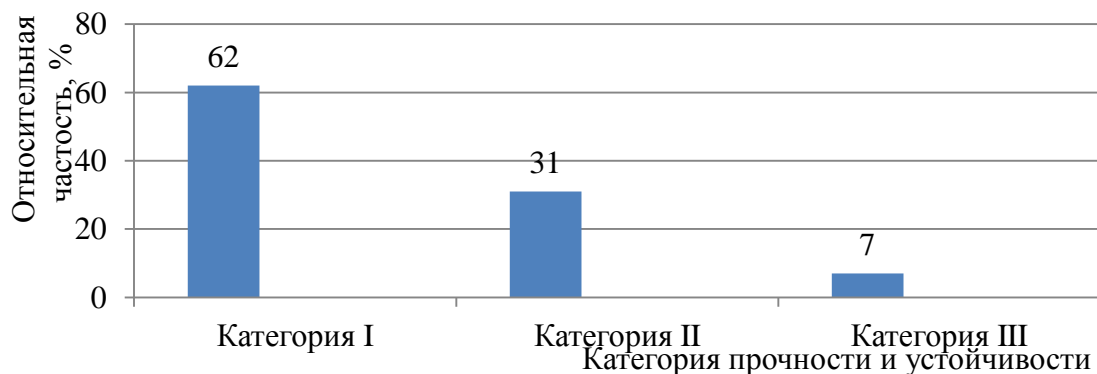


Рис. 2. Распределение распорных конструкций памятников архитектуры по категориям прочности и устойчивости

Каменные распорные конструкции характеризуются как *прочные и устойчивые* (I категория), если степень ослабления пространственной устойчивости конструкции оценивается как *незначительная* (отсутствуют повреждения опорной части и массива конструкции), техническое состояние оценивается как *хорошее и удовлетворительное* (физический износ до 40 %), а

степень повреждения каменной кладки оценивается как *слабое* (снижение несущей способности до 15 %).

Каменные распорные конструкции характеризуются как *недостаточно прочные и устойчивые* (II категория), если степень ослабления пространственной устойчивости конструкции оценивается как *средняя* (имеет место отдельные повреждения опорной части и массива конструкции

несистематического характера), техническое состояние оценивается как *неудовлетворительное* (физический износ 41 – 60 %), а степень повреждения каменной кладки оценивается как *среднее* (снижение несущей способности до 25 %).

Каменные распорные конструкции характеризуются как *непрочные и неустойчивые* (III категория), если степень ослабления пространственной устойчивости конструкции оценивается как *существенная* (повреждения опорной части и массива конструкции имеют систематический характер), техническое состояние оценивается как *аварийное* (физический износ 61 % и выше), а степень повреждения каменной кладки оценивается как *сильное* (снижение несущей способности до 50 %).

Категория прочности и устойчивости железобетонных арочных конструкций и сводов устанавливается по выше приведенной методике, причем степень повреждения железобетонных конструкций определяется на основе поверочных расчетов с учетом имеющихся повреждений и дефектов.

Установлено, на обследованных объектах-представителях, что распорные конструкции характеризуются, преимущественно, как прочные и устойчивые (категория I) – 62 %; как недостаточно прочные и устойчивые (категория II) – 31 %, непрочные и неустойчивые (категория III) – 7 %.

#### Література.

1. Осипов С. А. Исследование строительно-технологических характеристик арочных конструкций и сводов памятников архитектуры Украины. Актуальные проблемы строительного и дорожного комплексов: материалы международной научно-практической конференции (4-6 июня 2013 г., г. Йошкар-Ола). – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технический университет, 2013. С. 30 – 35
2. Акимов-Перетц Д. Я. Статика сооружений. II отдел. Теория и расчет арок / Акимов-Перетц Д. Я. – Л. : «Кубуч», 1995. – 344 с.
3. Перепечин Н. В. Теория арок / Н. В. Перепечин – М. : Трансжелдориздат, 1937. – 291 с.

4. Осипов С. А. Классификация характерных дефектов и повреждений арочных конструкций и сводов памятников архитектуры. Містобудування та територіальне планування: Науково-технічний збірник. Вип. 41// Київ, КНУБА, 2013. С. 313–318

5. Анализ причин аварий и повреждений строительных конструкций / Под ред. А. А. Шишкина. – М. : Стройиздат, 1973. – 287 с.

6. Бойко М. Д. Диагностика повреждений и методы восстановления эксплуатационных качеств зданий / Бойко М. Д. – Л. : Стройиздат, 1975. – 331 с.

7. Барашиков А. Я. Оцінювання технічного стану будівель та інженерних споруд; навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / А. Я. Барашиков, О. М. Малишев – К.: Основа, 2008. – 320 с.

8. Рекомендации по усилению каменных конструкций зданий и сооружений. – М. : Стройиздат, 1984. – 36 с.

#### АНОТАЦІЯ

У статті приведена класифікація аркових конструкцій і склепін по категорії міцності і стійкості на основі сумісного аналізу їх конструкції і конструктивної схеми, ступеня ослаблення просторової жорсткості, а також ступеня пошкодження масиву кам'яної кладки і загального технічного стану конструкцій.

Ключові слова: категорії міцності і стійкості, технологія, реставрація, пам'ятники архітектури, склепіння, арки.

#### ANNOTATION

The article describes the classification of arched constructions and vaults by category of strength and stability on the basis of a joint analysis of their structure and the constructive scheme, the degree of weakening of spatial stability, as well as the extent of damage array of masonry and general technical condition of structures.

Keywords: Categories of strength and stability, technology, restoration, monuments of architecture, vaults, arches.

УДК 624.014

С.Ф. Пічугін, д.т.н., професор  
В.П. Чичулін, к.т.н., доцент  
К.В. Чичуліна, к.т.н.

Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка

## НОВІ РЕСУРСОЕКОНОМНІ КОМБІНОВАНІ КОНСТРУКЦІЇ З ГОФРОВАНОЮ СТІНКОЮ

В статті проведений аналіз існуючих арочних конструкцій з гофрованою стінкою, виявлені їх переваги та недоліки. Представлена нова сталева комбінована конструкція, яка складається з верхнього та нижнього поясів (арочний елемент) у вигляді квадратних труб та стінки з тонколистової гофрованої сталі. Виявлені основні шляхи зниження матеріаломісткості легких