

УДК 69  
ББК 38  
И62

12+

### Инженерно-строительный вестник

**Прикаспия** [Текст] : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. – Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2020. – № 4 (34). – 157 с.

Журнал основан в 2011 г.

Издание зарегистрировано  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых  
коммуникаций (Роскомнадзор).  
Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС77-67085  
от 15 сентября 2016 г.  
Подписной индекс в «Каталоге  
русской прессы»: 31074

Мнение авторов может не совпадать  
с мнением редколлегии издания

Журнал индексируется в системе РИНЦ

#### Адрес редакции, издателя:

414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18,  
ГАОУ АО ВО «АГАСУ»  
Тел./факс +7 (8512) 49-42-15  
E-mail: [isvp@aucu.ru](mailto:isvp@aucu.ru)  
Полнотекстовая версия  
размещена на официальном  
интернет-сайте журнала:  
[www.agasu.pf/journal/isvp](http://www.agasu.pf/journal/isvp)

Редактирование, компьютерная верстка  
А. В. Гранкиной

Подписано к печати 28.12.2020 г.  
Уч.-изд. л. 7,1. Тираж 200 экз.  
(первый завод – 22 экз.)

Отпечатано в Астраханской  
цифровой типографии  
(ИП Сорокин Роман Васильевич)  
414040, г. Астрахань, пл. К. Маркса, 33,  
5-й этаж, 1-й офис  
Тел./факс: (8512) 54-00-11  
E-mail: [RomanSorokin@list.ru](mailto:RomanSorokin@list.ru)  
Заказ № 4349  
Свободная цена

© ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2020

© Чигирина Л. В., оформление обложки,  
2016

#### Учредитель

ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет»

#### Главный редактор

и. о. ректора АГАСУ, доктор техн. наук,  
профессор **Т. В. Золина**

#### Заместитель главного редактора

проректор по научной работе и международной деятельности АГАСУ, канд. техн. наук,  
доцент **Ю. А. Лежнина**

#### Редакционная коллегия:

- В. Н. АЗАРОВ**, доктор технических наук, профессор  
(Волгоградский государственный технический университет)  
**В. И. АНДРЕЕВ**, доктор технических наук, профессор, академик РААСН  
(Московский государственный строительный университет)  
**А. Х. БАЙБУРИН**, доктор технических наук, доцент  
(Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет))  
**БОЖАНИК СЛОБОДАН**, доктор технических наук, профессор  
(Universidad Politécnica de Madrid)  
**Л. В. БОРОНИНА**, кандидат технических наук, доцент  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет);  
**А. В. ГИНЗБУРГ**, доктор технических наук, профессор (НИУ МГСУ)  
**В. Т. ЕРОФЕЕВ**, доктор технических наук, профессор  
(Национальный исследовательский  
Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва)  
**Т. В. ЗОЛИНА**, доктор технических наук, доцент  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет)  
**И. Ю. КВЯТКОВСКАЯ**, доктор технических наук, профессор  
(Астраханский государственный технический университет)  
**В. Б. КОРОВОК**, доктор технических наук, профессор  
(Академия ГПС МЧС России)  
**А. Г. КРАВЕЦ**, доктор технических наук, доцент  
(Волгоградский государственный технический университет)  
**С. П. КУДРЯВЦЕВА**, заслуженный архитектор России, почетный строитель России, по-  
четный работник образования Российской Федерации, доцент  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет)  
**Н. В. КУПЧИКОВА**, кандидат технических наук, доцент  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет)  
**Е. Н. КУРБАЦКИЙ**, доктор технических наук, доцент  
(Российский университет транспорта)  
**В. Г. ЛЕВАШЕНКО**, доктор технических наук, профессор (Žilinská univerzita)  
**Ю. А. ЛЕЖНИНА**, кандидат технических наук, доцент  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет)  
**Н. В. МЕНЗЕЛИНЦЕВА**, доктор технических наук, профессор  
(Волгоградский государственный технический университет)  
**Х. Г. НАДЫРОВА**, доктор архитектуры, профессор  
(Казанский государственный архитектурно-строительный университет);  
**Г. В. НЕСВЕТАЕВ**, доктор технических наук, профессор  
(Донской государственный технический университет);  
**Н. С. НИКИФОРОВА**, доктор технических наук, профессор (НИУ МГСУ);  
**В. А. ПШЕНИЧКИНА**, доктор технических наук, профессор  
(Волгоградский государственный технический университет)  
**И. Ю. ПЕТРОВА**, доктор технических наук, профессор  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет)  
**С. Б. ПОМОРОВ**, доктор архитектуры, профессор  
(Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова)  
**Б. С. РАХМАНОВ**, кандидат технических наук, доцент  
(Ургенчский государственный университет)  
**К. М. РЕЙМОВ**, доктор философии по техническим наукам, доцент  
(Каракалпакский государственный университет имени Бердаха)  
**И. Х. СИДДИКОВ**, доктор технических наук, профессор  
(Ташкентский университет информационных технологий имени ал-Хорезми)  
**О. П. СИДЕЛЬНИКОВА**, доктор технических наук, профессор  
(Волгоградский государственный технический университет)  
**Д. А. СКОРОБОГАТЧЕНКО**, доктор технических наук, доцент  
(Волгоградский государственный технический университет)  
**О. А. СОТНИКОВА**, доктор технических наук, профессор  
(Воронежский государственный технический университет)  
**А. Д. СМИРНОВ**, доктор технических наук  
(Научно-исследовательский институт ВОДГЕО)  
**Т. Л. ТЕН**, доктор технических наук, профессор  
(Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза)  
**Л. Н. ФЕСЕНКО**, доктор технических наук, профессор  
(Южно-Российский государственный университет имени М. И. Платова)  
**О. М. ШИКУЛЬСКАЯ**, доктор технических наук, профессор  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет)  
**В. С. ФЕДОРОВ**, доктор технических наук, профессор, академик РААСН  
(Российский университет транспорта (МИИТ))  
**Т. О. ЦИТМАН**, доцент  
(Астраханский государственный архитектурно-строительный университет)  
**С. Г. ШЕИНА**, доктор технических наук, профессор  
(Донской государственный технический университет);  
**Н. И. ЩЕПЕТКОВ**, доктор архитектуры, профессор  
(Московский архитектурный институт (Государственная академия) МАРХИ);  
**В. И. ЩЕРБАКОВ**, доктор технических наук, доцент  
(Воронежский государственный технический университет)

#### Ответственный секретарь

начальник издательского отдела АГАСУ  
**С. С. Кострыкина**