

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НИИ Строительной физики РААСН
Фонд Ромуальдо Дель Бьянко (Италия)
Нижневолжское представительство ЮТО РААСН
НИУ Московский государственный строительный университет

КАЧЕСТВО ВНУТРЕННЕГО ВОЗДУХА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

INDOOR AIR QUALITY AND ENVIRONMENTAL

Материалы XVI Международной научной конференции
16—29 сентября 2018 г., г. Флоренция

Волгоград
2018

УДК 504.064+628.8] (063)
ББК 20.1+51.218я431
К 30

Редакционная коллегия:

доктор технических наук, профессор П.А. Хаванов
кандидат технических наук, доцент А.Н. Гвоздков (сост.),
доктор технических наук, профессор А.Г. Кочев
доктор технических наук, профессор В.Г. Гагарин
доктор технических наук, профессор В.М. Уляшева

К 30 Качество внутреннего воздуха и окружающей среды = Indoor air quality and environmental : материалы XVI Международной научной конференции, 16–29 сентября 2018 г., г. Флоренция / М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, НИИ Строит. физики РААСН, Нижневолжское представительство ЮТО РААСН, Фонд Ромуальдо Дель Бьянко, НИУ Моск. гос. строит. ун-т : [сост. А.Н. Гвоздков]. – Волгоград : Изд-во ВолгГМУ, 2018. – 260 с.

ISBN 978-5-9652-0529-5

Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований, а также практического использования научных разработок по следующим тематическим направлениям: качество окружающей среды и здоровье человека; экологическая безопасность и качество окружающей среды; энергоэффективность и ресурсосбережение в инженерных системах строительного комплекса; инновационные технологии и решения по обеспечению качества внутреннего воздуха и окружающей среды.

Для специалистов и научных работников, занимающихся вопросами защиты окружающей среды, экологической безопасности и качества внутреннего воздуха.

УДК 504.064+628.8] (063)
ББК 20.1+51.218я431

ISBN 978-5-9652-0529-5

©Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный медицинский университет», 2018
© Составление Гвоздков А.Н., 2018

Приветствие участникам конференции Президента Фонда Ромуальдо Дель Бьянко

HERITAGE FOR PLANET EARTH BY LIFE BEYOND TOURISM MOVEMENT: TOTAL QUALITY CERTIFICATION FOR INTERCULTURAL DIALOGUE AND HEALTH OF THE PLANET EARTH

Paolo Del Bianco

(President of the Fondazione Romualdo Del Bianco® – Life Beyond Tourism®)

Dear colleagues,

I am glad to greet you all here in Florence on behalf of the Fondazione Romualdo Del Bianco and its international Movement Life Beyond Tourism. First of all, let me express my special thanks to the organizer of this conference, Professor Alexander Gvozdkov for inviting the Foundation to contribute to this work.

The activity of the Fondazione Romualdo Del Bianco has been dedicated to the mission of Dialogue among Cultures for over 27 years. This activity gradually developed into the today's international Movement Life Beyond Tourism, based on multiple elements all aimed to identify the great opportunities 'beyond' the tourism of services and consumption, which is often guiding us towards disastrous consequences, similar to what we can witness here in Florence, once a cradle of art, humanism and peace and today almost an open-air Disneyland overwhelmed by grab-and-run mass tourism under the pressure of which its own identity is already almost irreversibly lost. Yet, Florence is a World Heritage Site since 1982.

Therefore, we perceive Life Beyond Tourism not only as a response to the current situation in sites like Florence, Venice, Barcelona, etc. that are overwhelmed by the wealth deriving from the tourism industry

at the cost of losing control of their own future. We are convinced that Life Beyond Tourism is also an invitation to take example from the mistakes that have been already committed in cities like Florence, but should not be repeated in areas where tourism market is still under way of development and can be managed consciously.

In other words, Life Beyond Tourism:

- is not 'tourism of services and consumption'
- is not 'sustainable tourism',
- is not 'responsible tourism',

• is not 'egocentric tourism': cultural tourism for my culture, sport tourism for my physical shape, etc.

• it is simply donating ourselves:

“In travel for Dialogue”,
“Travel to Dialogue”

or travelling to donate our own time and invest our own money to get to know and appreciate «our similar ones» in their cultural environment; and especially a search for great opportunities during a travel experience, going far beyond mere tourism based on services and consumption. A new cultural and commercial offer, a cultural and commercial revolution, which was presented at the VI Saint-Petersburg Cultural Forum in 2017.

Therefore, Life Beyond Tourism assigns World Heritage Sites an active and responsible role of Dialogue-creators and, consequently, peace-makers, due to the multicultural richness of visitors, simultaneously present on their territory in the same condition of relax and openness towards listening and learning. This richness creates opportunities of encounters among cultures aimed at mutual knowledge and exercise of respect for diversity and awareness-raising about the fragility of heritage and planet Earth itself.

Thus, the World Heritage Sites not only can enjoy the economic benefits of this multiculturalism but should also bear the responsibility and stimulate opportunities for encounter among cultures, becoming thus true Schools of intercultural dialogue integrated into their respective Management Plans.

In practical and conceptual terms, Life Beyond Tourism, is already completely operational and avails of:

- Manual of practical application
- Bibliography
- Glossary

УДК 533.6.07:624.191.941.946

К ОЦЕНКЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ КОМФОРТНОСТИ ПЕШЕХОДНЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИИ ВЫСОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ

^{1,2}Гувернюк С.В., ¹Кубенин А.С.

(¹НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова, ²НИИСФ РААСН)

Представлена методика прогнозирования относительной комфортности пешеходных зон на территории комплексов высотных зданий на основе компьютерного моделирования распределений ветровых потоков с учетом аэродинамической интерференции элементов застройки. Обсуждаются вопросы ветровой безопасности городских территорий при ураганных ветрах.

Приземный пограничный слой, жилищная застройка, аэродинамическая интерференция, ветровая комфортность, визуализация структуры течений.

Введение. Вопрос определения ветровой комфортности пешеходных зон не имеет устоявшейся однозначной трактовки ни в нормативных источниках, ни в технической литературе. Согласно [1, 2] различают три уровня комфортности по критерию

$$T_c(V_{cr}) < T_{lim} \quad (1)$$

где T_{lim} – предельно допустимое суммарное время за год, в течение которого скорость ветра V в порыве на высоте 1.5 м превышает критическое значение V_{cr} для каждого уровня комфортности I–III, табл.

Таблица

Уровни комфортности

Уровень	I	II	III
V_{cr} [м/с]	6	12	20
T_{lim} , [час/год]	1000	50	5

21

1. Экологическая безопасность и качество окружающей среды

превышает эту скорость. Распределение Q на территории застройки можно определять по результатам компьютерного моделирования [5–7]. Зоны, в которых критерий Q оказывается значительно большим единицы, можно охарактеризовать как зоны относительной некомфортности. В этих зонах скорость ветра существенно превышает фоновую (в быту такие зоны называют «сифон»).

Другой круг проблем возникает при рассмотрении вопросов ветровой безопасности городских территорий. Всякий раз после очередного урагана, накрывшего тот или иной город, в прессе активно обсуждаются вопросы влияния городской застройки на формирование ветровой обстановки. Является ли имеющаяся застройка территории города причиной возникновения или существенного усиления урагана и, соответственно, нанесенного ущерба? Могут ли высотные дома стать причиной катастрофического увеличения силы ветра в городе? Как форма и расположение зданий влияет на скорость и силу ветра? Каково оптимальное и наихудшее их расположение? В частности, несколько однотипных домов в один ряд (то, что часто встречается в «спальных районах») – это хорошо или плохо? При прочих равных обстоятельствах, что лучше: небоскребы или пятиэтажки? Можно ли спрогнозировать, как новый высотный комплекс изменит силу ветра в микрорайоне? И вообще, как нужно проектировать города, чтобы уменьшить силу ветра на их территории?

Метод исследования. Расчетные параметрические исследования трехмерного турбулентного обтекания строительного комплекса (рис. 1) сдвиговым ветровым потоком со степенным профилем средней скорости $U(z)$ выполнены в рамках вычислительной технологии RANS/URANS. Данная технология основана на решении осредненных по Рейнольдсу уравнений Навье-Стокса вязкой эффективно несжимаемой жидкости, замыкаемых с помощью двухпараметрических дифференциальных моделей турбулентности. Учитываются требования ГОСТ Р 56728-2015 и методические рекомендации [5, 6]. В качестве граничных условий на вертикальных входных границах расчетной области задается вектор средней скорости горизонтального ветрового потока с нормативным сдвиговым профилем $U(z) = U_0(z/z_0)^{\alpha}$, а также интенсивность турбулентных пульсаций и масштаб турбулентности. На нижней и внутренних границах, в том числе на внешней поверхности пяти корпусов комплекса, ставится условие прилипания (нулевая скорость потока). На выходных

23

Чтобы применять критерий (1) на практике, необходимо задавать статистическую функцию распределения $T_c(V)$ суммарной продолжительности за годовой период ветровых порывов, имеющих скорость больше, чем V на высоте $z = 1.5$ м над строительной площадкой с уже возведенными строениями. Для этого требуются данные многолетних метеонаблюдений, представленные в виде розы ветров по направлению и повторяемости распределения скоростей ветра на территории строительной площадки до строительства, а также некоторый способ пересчета этих данных для прогноза ветровой обстановки, которая будет после строительства. Попытку [3, 4] создания теоретической методики расчета уровней комфортности по критерию (1) трудно признать удачной, поскольку в ней используются статистические гипотезы, имеющие неопределенное отношение к действительности. Кроме того, в этой методике содержатся параметры, которые требуются, но не ясно как, определять экспериментально. Например, рекомендуется определять «плотность распределения функции порывистости» на основе результатов модельных испытаний площадки строительства в специализированных аэродинамических трубах.

Конструктивной и достаточно информативной для практических применений является методика определения относительной комфортности, когда ограничиваются прогнозированием зон повышенной и пониженной скорости воздушного потока на территории проектируемого строительного комплекса по сравнению со скоростью настилающего ветра на этой же территории при отсутствии застройки. Обозначим

$$Q(x, y) = |V|/|U|_{z=1.5\text{ м}} \quad (2)$$

Безразмерный параметр Q характеризует степень отклонения местной скорости ветра V на территории застройки от скорости настилающего ветра U на высоте $z = 1.5$ м. Если на строительной площадке нет зданий, то, очевидно, $Q \approx 1$ при любом направлении и скорости ветра. После возведения зданий, распределение Q будет неоднородным, зависящим от направления настилающего ветра и расположения точки наблюдения относительно корпусов комплекса. Это позволяет судить о расположении зон относительной комфортности или некомфортности: в зонах, где $Q < 1$, местная скорость воздушных масс меньше скорости настилающего ветра, а там, где $Q > 1$ –

22

Качество внутреннего воздуха и окружающей среды

границах – так называемые «мягкие условия» [5]. Качество расчета контролируется путем сравнения результатов с данными контрольных испытаний модели комплекса в аэродинамической трубе.

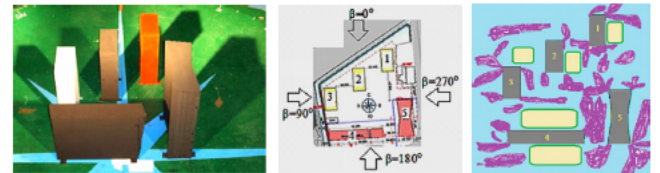


Рис. 1. Макет комплекса для испытаний в аэродинамической трубе (слева); условные азимуты настилающего ветра (в центре); обобщенное по всем азимутам распределение зон повышенных и малых значений критерия Q (справа)

Результаты компьютерного моделирования. На рис. 2 (справа) построены примеры диаграмм распределения параметра (2) на внутренней пешеходной территории между пятью корпусами комплекса из 5 зданий, показанного на рис. 1.

При этом дополнительную полезную информацию дает расчетное поле направлений ветровых потоков, позволяющее идентифицировать застойные и проточные зоны, рис. 2 (слева). Анализ совокупности таких диаграмм при различных β позволяет выявить на внутренней территории комплекса зоны преимущественного усиления и ослабления настилающего ветра. Усиление ветра происходит в результате втекания струй воздуха на территорию комплекса через просветы между соседними корпусами при некоторых определенных β . Наряду с этим существуют зоны, в которых наоборот, наблюдается ослабление ветра по сравнению с основным фоном при любых азимутах. На рис. 1 (справа) представлена обобщенная схема расположения зон с повышенным и пониженным ветровым уровнем, полученная путем наложения распределений критерия Q для 24-х азимутов β . Темные (фиолетовые) пятна на рис. 1 обозначают зоны, в которых при некоторых β может происходить более чем двукратное усиление ветра. В то же время, в местах, выделенных светлыми овалами, прогнозируется ослабление ветра по сравнению с фоновыми значениями при любых β .

24

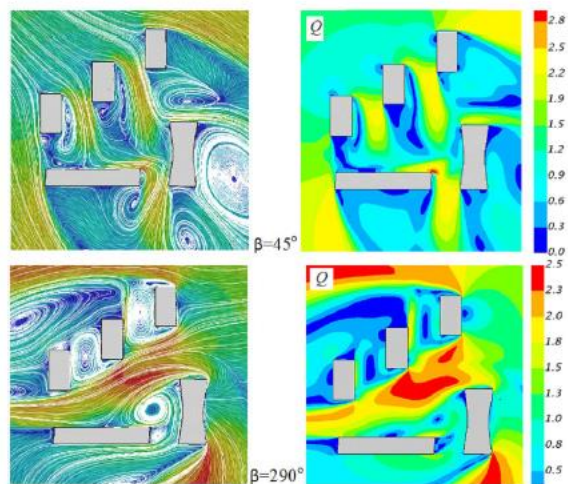


Рис. 2. Структура ветровых потоков и распределение критерия Q на пешеходной территории комплекса из пяти корпусов высотой 100 м

Переходя к вопросам ветровой безопасности, следует отметить, что любое препятствие (холм, дом и т.п.) на пути ветрового потока вносит неоднородность в распределение скоростей этого потока: в одних местах под влиянием препятствия скорость уменьшится, в других – увеличится. При этом исходная причина возникновения и поддержания фонового ветра определяется глобальными климатическими процессами, а отнюдь – не конфигурацией препятствий на его пути. Дома, машины, деревья способны вносить лишь неоднородность в сторону уменьшения или некоторого увеличения местной скорости по отношению к скорости фонового ветрового потока.

Современные компьютерные технологии позволяют с достаточной точностью выявлять соответствующие неоднородные распределения местных ветровых потоков при заданном настиляющем ветре. Такие расчеты уже вошли в практику проектирования и некоторые общие требования к таким расчетам отражены в ГОСТ Р 56728-2015.

тности открытых площадок на территории проектируемого комплекса зданий за счет расположения дополнительных препятствий типа зеленых насаждений или ветрозащитных экранов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85*) «Нагрузки и воздействия» – М., 2011. – 78 с.
- МГСН 4.19-05 «Временные нормы проектирования multifunctionальных высотных зданий и комплексов в городе Москве».
- N.A. Popov, V.I. Travush, M.A. Berezin «Pedestrian Wind Comfort Study for Moscow International Business Center», IV Symposium Environmental Effects on Buildings and People – Actions, influences, interactions, discomfort, Susiec, POLAND, 16-18 June 2004. – P. 91–94.
- МДС 20-1.2006 «Временные рекомендации по назначению нагрузок и воздействий, действующих на multifunctionальные высотные здания и комплексы в Москве».
- Исаев С.А., Баранов П.А., Жукова Ю.В. и др. Моделирование ветрового воздействия на ансамбль высотных зданий с помощью многооблочных вычислительных технологий // Инженерно-физический журнал. – 2014. – Т. 87, № 1. – С. 107–118.
- Гагарин В.Г., Гувернюк С.В., Кубенин А.С. О достоверности компьютерных прогнозов при определении ветровых воздействий на здания и комплексы. // Жилищное строительство. – 2014. – № 7. – С. 3–8.
- Wenkai He, Weibin Yuan. Numerical Simulation of Wind Field Characteristics around Two Adjacent High-Rise Buildings. // Journal of Applied Mathematics and Physics. – 2014. – № 2. – P. 264–268.

© Гувернюк С.В., Кубенин А.С., 2018

На рис. 3 представлен пример расчетных картин визуализации пространственных линий тока и распределений средней ветровой нагрузки на фасадах макета одного из вариантов проектируемого комплекса. Ветровая нагрузка w_m здесь дана в виде распределения базового аэродинамического коэффициента $C_m = w_m/w_0$, где w_0 – нормативное значение ветровой нагрузки, зависящее от ветрового района по классификатору [1] (например, для условий Москвы $w_0 = 230$ Па). Картина мгновенных линий тока на рис. 3 (слева) наглядно отражает неоднородную структуру местного течения. В частности, хорошо видно, как во внутреннем двореке зарождается смерчеобразный вихрь, уходящий затем через просвет между верхними корпусами комплекса.

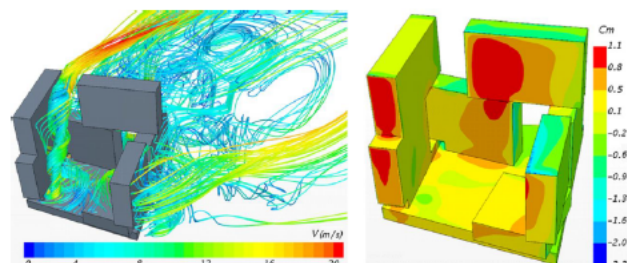


Рис. 3. Компьютерная визуализация пространственных линий тока (слева) и распределений коэффициента ветрового давления на фасадах комплекса (справа)

Выводы. Современные компьютерные технологии инженерного анализа позволяют рассчитывать безразмерный параметр относительной комфортности (2) практически для любой конфигурации комплекса зданий. Распределение этого параметра характеризует влияние элементов застройки на возможность усиления фонового ветра, проникающего на территорию комплекса по тому или иному направлению. Количественно параметр Q представляет собой коэффициент усиления или ослабления средней составляющей настиляющего ветра на высоте точки наблюдения. Ориентируясь на изменение этого параметра, можно оценивать эффективность мер повышения комфор-

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕЗИДЕНТА ФОНДА РОМУАЛЬДО ДЕЛЬ БЬАНКО

HERITAGE FOR PLANET EARTH BY LIFE BEYOND TOURISM MOVEMENT: TOTAL QUALITY CERTIFICATION FOR INTERCULTURAL DIALOGUE AND HEALTH OF THE PLANET EARTH Paolo Del Bianco	3
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕПЛОФИЗИКИ ЗДАНИЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ Богословский В.Н., Савин В.К., Матросов Ю.А., Гагарин В.Г.	9
1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
К ОЦЕНКЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ КОМФОРТНОСТИ ПЕШЕХОДНЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИИ ВЫСОТНОЙ ЗАСТРОЙКИ Гувернюк С.В., Кубенин А.С.	21
ПРОГНОЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ Дайюк Т.А., Анищук Е.А.	28
ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПЫЛИ В ВОЗДУХЕ НА СОСТОЯНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ Стеценко С.Е., Антюфеев А.В.	35
ЭКОСИСТЕМА ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА И КАЧЕСТВО ВОДЫ Москвичева Е.В., Борисова Д.П., Жукович А.В.	40
СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В РАБОЧИХ ЗОНАХ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ФАКТОР РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТАЮЩИХ Латышевская Н.И., Яхонтова Е.В.	44
RESEARCH AND APPLICATION OF NONTHERMAL PLASMA FOR DECOMPOSING VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS IN AIR AT WORK IN PRINTING SHOPS Nguyen Thang Loi, Pham Quoc Quan, Nguyen Viet Thang	50
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРОВ ШУМА И ВИБРАЦИИ До Чан Хай, Нгуен Тханг Лой, Фам Куок Куан	57

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Медведева Г.А., Ахметова Р.Т.</i> 66 2. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ И КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЛИНЕЙНОМ ГОРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДА) <i>Антофеев А.В.</i> 72 ПРИНЦИП БИОМОРФИЗМА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ <i>Птичникова Г.А.</i> 80 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕГИОНА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ) <i>Чернышеская Т.А.</i> 86 3. ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ВНУТРЕННЕГО ВОЗДУХА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ THE INFLUENCE OF WATER VAPOR CONDENSATION ON THE HEAT AND MASS TRANSFER PROCESSES IN THE CROSS-FLOW PLATE HEAT EXCHANGERS <i>Jedlikowski A., Anisimov S.</i> 91 ПОДДЕРЖАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА В ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМАХ <i>Кочев А.Г., Соколов М.М., Кочева Е.А.</i> 100 ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СКВ ПРИ РЕШЕНИИ ВОПРОСОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА <i>Гвоздков А.Н., Суслова О.Ю.</i> 106 ВЕНТИЛЯЦИЯ И ТЕПЛОЗАЩИТА ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ – КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ <i>Толстова Ю.И.</i> 116 THE VERTICAL AIR TEMPERATURE DISTRIBUTION IN LARGE NON VENTILATED INDUSTRIAL HALL <i>Szczepniak S., Karpuk M., Walaszczuk J.</i> 123 СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА БЕЗ РАЗВОДКИ ВОЗДУХОВОДОВ <i>Устьянцев П.В., Ширяева Н.П., Малаяр Е.А.</i> 129 254	ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ АСПИРАЦИИ <i>Ромейко М.Б.</i> 136 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ЗАТРАТ В СИСТЕМЫ СНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЖИЖЕННЫМ ГАЗОМ <i>Медведева О.Н.</i> 142 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ ЗАСЫПНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Рымаров А.Г. Кравчук В.Ю.</i> 149 ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА ВЕЕРНЫМИ ДИФFUЗОРАМИ В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ <i>Ульяшева В.М., Вдовичев В.В.</i> 154 СОЛНЕЧНЫЙ КОЛЛЕКТОР В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА <i>Дыскин Л.М., Кузин В.Ю.</i> 160 ЧИСЛЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ОТРЫВНЫХ ЗОН И ЗОН ВЛИЯНИЯ ПРИ ТЕЧЕНИИ В П-ОБРАЗНОМ КОЛЕНЕ <i>Зиганшин А.М., Озеров А.О.</i> 166 ВЛИЯНИЕ ВОЗДУШНОГО РЕЖИМА ЗДАНИЯ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ГАЗОПОТРЕБЛЯЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ <i>Жила В.А., Сарсисян С.В.</i> 171 4. ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ВНУТРЕННЕГО ВОЗДУХА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ ОКОННОГО СТЕКЛА (SHGC) НА ИНДЕКС ОБЩЕГО ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ НАРУЖНУЮ ОБОЛОЧКУ ЗДАНИЯ (OTTV) И РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА В ЗДАНИИ <i>Чан Нсок Тьян, Буй Куанг Чунг</i> 176 О РАСЧЕТЕ ГРАДУСО-СУТОК ОТОПИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ ГРАНИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУР <i>Газарин В.Г., Чжоу Чжибо</i> 183 ВЫБОР РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЭНТАЛЬПИИ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА <i>Малыгина Е.Г.</i> 191 ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ С СИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ НА БАЗЕ ИНФРАКРАСНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ <i>Бодров В.И., Смыков А.А.</i> 199 255
ОБ ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ <i>Калашиников М.П., Соболев А.В.</i> 206 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ <i>Бодров М.В., Бодрова В.Ф., Морозов М.С.</i> 211 ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЕ МАЛОЭТАЖНЫМИ ЗАГЛУБЛЕННЫМИ ЗДАНИЯМИ <i>Короткова Л.И., Морева Ю.А., Корниенко В.Д., Веселов А.В.</i> 218 РАСЧЕТ ПАРОПРОНИЦАЕМОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ <i>Перехоженцев А.Г.</i> 225 ПОТЕНЦИАЛ ВЛАЖНОСТИ КАК ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ВЛАГООБМЕНА В ОГРАЖДЕНИИ <i>Корниенко С.В.</i> 233 РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ <i>Хаванов П.А., Харламова Н.А.</i> 240 ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР НА ТЕПЛОВЫХ ТРУБАХ ПОГРУЖЕННЫХ В ПСЕВДООЖИЖЕННЫЙ СЛОЙ <i>Бобоев С.М., Эшматов М.М., Тоштемуров М.Э., Узбоев М.Д.</i> 246 УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН АВТОРОВ 250 256	<i>Научное издание</i> КАЧЕСТВО ВНУТРЕННЕГО ВОЗДУХА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ INDOOR AIR QUALITY AND ENVIRONMENTAL <i>Материалы XVI Международной научной конференции, 16–29 сентября 2018 г., г. Флоренция</i> Составитель Гвоздков Александр Николаевич Статьи публикуются в полном соответствии с авторскими оригиналами Компьютерная верстка Н. З. Белоусовой Директор Издательства ВолГМУ Л. К. Кожеников Санитарно-эпидемиологическое заключение № 34.12.01.543. П 000006.01.07 от 11.01.2007 г. Подписано в печать 27.08.2018. Формат 60х84/16. Усл. печ. л. 15,11. Уч.-изд. л. 14,57. Гарнитура «Times New Roman». Тираж 300 (1-й завод – 75) экз. Заказ 231. Волгоградский государственный медицинский университет 400131, Волгоград, пл. Павших борцов, 1. Издательство ВолГМУ 400006, Волгоград, ул. Дзержинского, 45.