

Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе

Д.Ю. Петров

2018 г.

## **ПРОГРАММА-МИНИМУМ**

кандидатского экзамена по специальности

**05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование  
воздуха, газоснабжение и освещение»**

НАПРАВЛЕНИЕ – 08.06.01 Техника и технологии строительства

**Саратов 2018**

## Введение

Программа кандидатского экзамена по специальности составлена на основании:

- Федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки России от 16.03.2011 № 1365;
  - Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «30» июля 2014 г. № 873 с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г.;
  - Паспорта научной специальности 05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»;
- и в соответствии с ОПОП ВО уровня подготовки кадров высшей квалификации (аспирантуры) в СГТУ имени Гагарина Ю.А. по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленности 05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», утвержденной Первым проректором университета «25» сентября 2015.

В основу настоящей программы положены базовые разделы строительной теплофизики, аэродинамики, методологии гидравлических, акустических и светотехнических расчетов, технологии применения и физико-химических свойств горючих газов, паро-газовые тепловые установки, основы охраны окружающей среды.

Программа разработана по рекомендациям экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России по строительству и архитектуре, Научно-исследовательского института строительной физики РААСН, Московского государственного строительного университета.

### 1. Отопление

Принципы действия и классификация систем отопления. Принципиальные схемы систем водяного, парового, воздушного, лучистого, газового и печного отопления. Центральные и местные системы отопления. Современные и перспективные системы отопления жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений.

Элементы систем центрального и местного отопления и их основные характеристики

Гидравлический режим систем, расчет гравитационных и насосных систем водяного отопления.

Тепловой режим при панельно-лучистом отоплении.

Понятие о надежности систем.

Пусковое и эксплуатационное качественно-количественное регулирование теплоотдачи системами отопления, учет расхода теплоты. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления.

Наладка систем.

Использование нетрадиционных источников энергии.

## **2. Вентиляция и воздушный режим здания**

Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции. Взрыво- и пожароопасность газов, паров и пыли, поступающих в помещение.

Классификация систем вентиляции.

Свойства влажного воздуха как рабочего тела вентиляционных процессов. Тепловой, влажностный и газовый режимы вентилируемого помещения. Требуемый и расчетный воздухообмен в помещении по основным вредностям: теплоте, влаге, газам, пыли. Нестационарный режим вентилируемого помещения. Аварийная вентиляция.

Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении. Аэродинамические характеристики приточных и вытяжных струй. Движение воздуха вблизи вытяжных и приточных отверстий. Конвективные струи.

Основные положения по конструированию вентиляционных систем здания. Конструкция и области применения воздушных и воздушно-тепловых завес.

Аэродинамический расчет систем вентиляции с гравитационным и механическим побуждением движения воздуха. Пневмотранспорт материалов. Подбор побудителей движения воздуха.

Устройства для нагревания воздуха и утилизации тепла. Принципиальные схемы, классификация, конструктивное устройство и расчет. Классификация, конструкция и принцип действия фильтров и систем по очистке воздуха от вредных примесей.

Аэродинамические характеристики здания, моделирование процессов аэродинамики здания и промплощадок. Давление воздуха на ограждения здания.

Испытание и наладка вентиляционных систем и оборудования. Эксплуатационное регулирование систем механической и естественной вентиляции.

Основы методов расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере.  
Экологическая оценка систем вентиляции.

### **3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение**

Тепло- и массообмен между влажным воздухом и водой, растворами солей, твердыми сорбентами. Модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования, предельные равновесные состояния.

Процессы кондиционирования воздуха в центральных и местных системах кондиционирования воздуха (СКВ). Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. Методы расчета.

Расчет и подбор источников холодоснабжения. Холодо- и теплоснабжение центральных, местных и центрально-местных СКВ.

Эффективное использование и экономия энергии в СКВ. Оценка эффективности и технико-экономической целесообразности систем утилизации теплоты. Конструктивные особенности и методы подбора устройств для утилизации теплоты.

Автоматизация процессов регулирования работы СКВ. Современные системы и программы управления СКВ.

Испытание, наладка и регулирование сезонных и круглогодичных систем кондиционирования воздуха.

Тепловые насосы, вихревые трубы.

### **4. Теплоснабжение**

Теплофикация и централизованное теплоснабжение как основное направление в энергосбережении городов и промышленности. Схема ТЭЦ и районной котельной, основное и вспомогательное оборудование. Схемы включения ТЭЦ и районных котельных в системы центрального теплоснабжения.

Экономическая целесообразность и технические возможности использования для теплоснабжения сбросной теплоты промышленных установок, термальных подземных вод, гелиоустановок и других нетрадиционных источников теплоты.

Классификация систем теплоснабжения. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к наружным тепловым сетям. Оборудование и расчет абонентских вводов. Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и

горячего водоснабжения. Выбор методов и регулирование отпуска теплоты. Тепловые пункты, расчет, конструирование.

Гидравлический расчет тепловых сетей. Техничко-экономический расчет диаметров трубопроводов. Пьезометрические графики, переменные гидравлические режимы закрытых и открытых систем теплоснабжения, гидравлическая устойчивость. Надежность тепловых сетей, основные понятия и показатели надежности. Резервирование и секционирование тепловых сетей с учетом надежности.

Паровые системы теплоснабжения, принципиальные схемы и области применения. Гидравлический расчет паро- и конденсатопроводов.

Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Элементы теплопроводов, их расчет и подбор. Способы прокладки тепловых сетей. Конструкции и расчет теплоизоляции. Защита трубопроводов от коррозии.

Системы горячего водоснабжения. Выбор схемы. Гидравлический расчет квартальных циркулярных систем. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения.

## **5. Газоснабжение**

Основные физико-химические свойства горючих газов, используемых для газоснабжения. Обработка и магистральный транспорт газа.

Схемы городских систем газоснабжения. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.

Нормы и графики потребления газа. Коэффициенты неравномерности и одновременности. Регулирование неравномерности потребления. Определение расчетных расходов газа.

Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях. Переменные гидравлические режимы городских газовых сетей. Надежность газовых сетей, основные понятия и критерии надежности.

Промышленные и внутридомовые системы газоснабжения, устройство, классификация, выбор расчетных параметров и технико-экономическое обоснование схем. Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Устройство и оборудование газораспределительных станций и регуляторных пунктов (установок).

Эксплуатация систем газоснабжения. Техника безопасности.

Сжиженные углеводородные газы, их основные свойства. Смеси газов и жидкостей, двухфазные смеси. Технологическая схема и основное оборудование газораспределительных станций. Установки сжиженного газа у потребителей.

Искусственная и естественная регазификация сжиженных газов. Установки для получения газозвушной смеси.

Теоретические основы сжигания газов. Химическое равновесие реакции горения. Кинетика горения газовых смесей. Основные положения теории цепного воспламенения. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоках. Диффузное горение газа. Газогорелочные устройства. Классификация, требования, конструкции и технологические характеристики горелок. Горелки с полным и без полного предварительного смешения.

Экономия газа и снижение вредных веществ при сжигании газового топлива, защита воздушного бассейна.

## **6. Котельные (паро- и теплогенераторные) установки**

Парогенераторные установки ТЭЦ, пиковые теплогенераторы. Районные тепловые станции, квартальные котельные. Отопительные и отопительно-производственные котельные.

Источники теплоты при децентрализованном теплоснабжении.

Выбор топлива для источников тепла крупных и мелких централизованных систем теплоснабжения. Топливное хозяйство.

Элементы теплогенератора. Топочное хозяйство. Поверхности нагрева. Экономайзеры. Золоулавливание. Пароперегреватели.

Обмуровка и тепловая изоляция паро- и теплогенераторов. Водоподготовка. Автоматика. Вспомогательное оборудование.

Тепловой и аэродинамический расчет теплогенератора. Нормативный метод.

Экологические аспекты применения паро- и теплогенераторных установок на различных видах топлива.

## **7. Строительная теплофизика, акустика и светотехника**

### **7.1. Строительная теплофизика**

Теплообмен в помещении. Тепловой баланс воздуха в помещении. Полная система уравнений теплообмена в помещении. Тепловой обмен человека с окружающей средой. Условия тепловой комфортности в помещении. Тепловой режим здания. Энергетический паспорт здания.

Теплотехнические показатели строительных материалов. Расчетные значения теплотехнических показателей материалов. Современные принципы нормирования теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций.

Стационарная и нестационарная теплопередача через ограждение, методы расчета.

Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций. Воздушный режим здания. Теплопередача через ограждения при наличии воздухопроницаемости ограждений. Теплопередача при поровой фильтрации воздуха. Методы расчета.

Влага воздуха помещения. Основы термодинамики влажного воздуха. Учет влажностного режима при расчете теплопередачи через ограждения.

Тепло- и массообмен в наружных ограждениях. Методы расчета. Влажностный режим однослойных и многослойных наружных ограждений.

Зимний и летний тепловые режимы помещений жилых, общественных, промышленных и сельскохозяйственных зданий, расчет и регулирование. Теплоустойчивость помещения.

Методы расчета потребления энергии и энергосбережения при эксплуатации здания. Разработка и оптимизация объемно-планировочных и конструктивных решений зданий с учетом протекающих в них процессов и природно-климатических условий.

## 7.2. Строительная акустика

Акустические характеристики источников шума в зданиях и на селитебной территории. Акустические и шумовые характеристики помещений. Допустимые уровни звукового давления в помещениях. Мощность источника звука и уровень звуковой мощности. Волновая теория звуковых процессов в закрытом помещении. Собственные частоты. Вынужденные колебания. Процесс отзвука. Приближенные геометрические и статистические методы в акустике помещения.

Звукоизоляционные материалы. Виды и классификация. Роль звукоизоляционных материалов в строительной практике. Механизм прохождения звука через строительные конструкции. Звукоизоляция. Звукопоглощающие материалы и акустические конструкции. Их классификация и применение в строительстве. Методы определения коэффициента звукопоглощения.

Нормирование звукоизоляции строительных конструкций. Изоляция от ударного звука. Косвенная передача звука. Виброизолирующие прокладочные материалы и амортизаторы. Виды шумов в зданиях и пути их распространения. Расчет ожидаемого шума и выбор необходимых мероприятий по их снижению.

## 7.3. Строительная светотехника.

Оптические характеристики светопрозрачных и отделочных материалов. Классификация и основные характеристики светопрозрачных конструкций.

Световой режим помещений. Основы нормирования, расчета и проектирования естественного освещения помещений. Совмещенное освещение помещений.

Основные типы источников света, их характеристики и область применения, энергоэффективность источников света.

Основные типы световых приборов, светотехнические характеристики и классификация светильников, области их применения.

Основные характеристики искусственного освещения. Основы нормирования, расчета и проектирования искусственного освещения помещений. Световой комфорт. Основы нормирования, расчета и проектирования освещения селитебных территорий.

Характеристики светового климата. Основы нормирования и расчета инсоляции помещений и территорий застройки. Солнцезащитные устройства.

Колориметрические параметры цвета. Функции света в интерьере. Цветовые характеристики источников света.



**для проведения государственного экзамена**  
**Обязательные издания**

1. Аэродинамика вентиляции [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. В. И. Полушкина. - М.: ИЦ "Академия", 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. –

*Режим доступа:* [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_268.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_268.pdf).

2. **Осипова, Н. Н.** Проектирование систем вентиляции гражданских зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ., обучающихся по программе бакалавриата направления 08.03.01 "Строительство" профиля "Теплогасоснабжение и вентиляция" всех форм обучения / Н. Н. Осипова, М. В. Павлутин; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-RW).

*Режим доступа:* [http://lib.sstu.ru/books/izdun/zak\\_16\\_16.pdf](http://lib.sstu.ru/books/izdun/zak_16_16.pdf)

Электронный аналог печатного издания.

3. **Медведева, О. Н.** Основы сжигания газового топлива: учеб. пособие для студ. направления 08.03.01 (08.04.01) "Строительство" профиля "Теплогасоснабжение и вентиляция" / О. Н. Медведева, А. И. Иванов. - Саратов: ИД "Райт-Экспо", 2016. - 130 с. Экземпляры всего: 25

4. **Жила, В.А.** Газоснабжение: учебник для студентов вузов по специальности "Теплогасоснабжение и вентиляция" [Электронный ресурс] / Жила В.А.: учебник для студентов вузов/ В.А. Жила. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300232.html>

5. **Посашков, М.В.** Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И. - Электрон. текстовые данные. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 192 с. -

*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/29799>.

6. **Климова, Г.Н.** Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 180 с. -

*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/34743>.

7. **Германович, В.** Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы [Электронный ресурс]/ Германович В., Турилин А. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Наука и Техника, 2014. - 320 с. –

*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/28775>.

8. **Голубева, Н. В.** Математическое моделирование систем и процессов : учеб. пособие / Н. В. Голубева. - СПб.: Лань, 2013. - 192 с. –  
Экземпляры всего: 25.

9. **Медведева, О.Н.** Надежность систем газоснабжения [Электронный ресурс]: моногр. / Л. М. Фастов, О. Н. Медведева, Е. Б. Соловьева; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ; 4x CD-ROM дисковод; Microsoft Office 2003 и выше; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. –

*Режим доступа:* [http://lib.sstu.ru/books/zak%20146\\_12.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20146_12.pdf)

10. **Курицын, Б. Н.** Техничко-экономическая оптимизация систем теплоснабжения: учеб. пособие / Б. Н. Курицын, О. Н. Медведева. - Саратов: СГТУ, 2011. - 64 с. –

Экземпляры всего: 23 экз.

11. **Судариков, С.А.** Экономическая оптимизация [Электронный ресурс]: теория и практика/ Судариков С.А., Грек Н.Г., Бахренькова К.А. - Электрон. текстовые данные. - Минск: ТетраСистемс, 2012. - 320 с. –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28302>.

12. **Ионин, А.А.** Газоснабжение: учебник / А.А. Ионин. - 5-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 448 с. -

Экземпляры всего: 20.

13. Теплогазоснабжение многоквартирного жилого дома [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Д.М. Чудинов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 89 с. –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30849>.

14. **Медведева, О.Н.** Газоснабжение населенных пунктов [Электронный ресурс]: моногр./ О. Н. Медведева, Н. Н. Осипова; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ; 4x CD-ROM дисковод; Microsoft Office 2003 и выше; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. –

Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%20240\\_11.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20240_11.pdf)

15. Данилов, А.А. Автоматизированные газораспределительные станции [Электронный ресурс]: справочник/ Данилов А.А. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014. - 544 с. –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22535>

16. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ В.М. Лебедев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 384 с. -

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26805.html>

17. Костин В.И. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции [Электронный ресурс]: монография/ Костин В.И. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015. - 188 с. –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68866.html>

#### *Дополнительные издания*

18. **Бушуев, В.В.** Энергетика России. Том 1. Потенциал и стратегия реализации [Электронный ресурс]: избранные статьи, доклады, презентации/ Бушуев В.В. - Электрон. текстовые данные. - М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2012. - 520 с. –

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9545>.

19. Применение возобновляемых источников энергии: учебное пособие по спецкурсу "Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха" для студ. спец. 270109 / А. П. Усачев [и др.]. - Саратов: СГТУ, 2009. - 60 с. –

Экземпляры всего: 40.

20. **Ганжа, В.Л.** Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс]: монография/ Ганжа В.Л. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 451 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12310>.

21. **Курицын, Б. Н.** Техничко-экономическая оптимизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие / Б. Н. Курицын, Н. Н. Осипова. - Саратов: СГТУ, 2009. - 72 с. -

Экземпляры всего: 40.

22. **Новицкий, Н.И.** Техничко-экономические показатели работы предприятий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Новицкий Н.И., Горюшкин А.А., Кривенков А.В. - Электрон. текстовые данные. - Минск: ТетраСистемс, 2010. - 272 с. -

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28250>.

23. Анализ и оценка эффективности хозяйственной деятельности предприятий жилищно-коммунальной отрасли [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ М.К. Беляев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2006. - 111 с. –  
*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/21365>.
24. Системные исследования по повышению интенсивности теплообмена регазификаторов сжиженного углеводородного газа [Электронный ресурс]: моногр. / А. П. Усачев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ; 4x CD-ROM дисковод; Microsoft Office 2003 и выше; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - б. ц. Электронный аналог печатного издания. –  
*Режим доступа:* [http://lib.sstu.ru/books/zak%20271\\_10.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20271_10.pdf)
25. Лебедев, В.М. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Текст]: учебник / Лебедев В.М. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 384 с. –  
*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/26805.html>
26. Малая, Э.М. Городские и поселковые системы теплоснабжения: учеб. пособие по курсу «Теплоснабжение» для студ. спец. 270109.65 всех форм обучения / Э.М. Малая, Н.Н. Осипова; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. – Саратов: СГТУ, 2012. – 132 с. -  
 Экземпляры всего: 40.
27. Курицын, Б.Н. Системы снабжения сжиженным газом / Б. Н. Курицын. - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1988. - 196 с. –  
 Экземпляры всего: 4
28. Калиниченко М.Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калиниченко М.Ю. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 136 с. –  
*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/75578.html>
29. Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 49 с. –  
*Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/55056.html>
30. Малая Э. М. Техническая термодинамика и теплообмен. Строительная теплотехника. Отопление. Вентиляция и кондиционирование. Теплогазоснабжение: в 2 ч.: учеб. пособие / Э. М. Малая, Д. В. Голиков; Саратовский гос. техн. ун-т. – Саратов: СГТУ, 2014. – Ч. 1. – 2014. – 108 с.
31. Техническая термодинамика и теплообмен. Строительная теплотехника. Отопление. Вентиляция и кондиционирование. Теплогазоснабжение: в 2 ч.: учеб. пособие для студ. направления подгот. спец. 270.800 "Строительство" и 271.101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / Э. М. Малая, Д. В. Голиков; Саратовский гос. техн. ун-т. – Саратов: СГТУ, 2014. – Ч. 2. – 2014. – 124 с.
32. Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Протасевич А.М. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 240 с. – *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/35550.html>.

33. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика: науч.-техн. и произв. журн. - М.: ООО "АВОК-ПРЕСС" - (архив 2010 - 2018г.), №1 - 8.
34. Газовая промышленность: науч.-техн. и произв. журн. - М.: ООО "Газоил пресс" - (архив 2010 - 2018г.), №1 - 12.
35. RUSSIAN JOURNAL OF BUILDING CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE. –  
*Режим доступа:* [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=63271](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=63271)
36. НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ –  
*Режим доступа:* [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=63270](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=63270)
37. Вестник МГСУ. –  
*Режим доступа:* [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=11965](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=11965)

### **Интернет-ресурсы**

38. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». –  
*Режим доступа:* <http://ogbus.ru/>
39. Научно-технический журнал Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. –  
*Режим доступа:* <http://vniioeng.mcn.ru/inform/oborud/>
40. Журнал «Газ России». –  
*Режим доступа:* <http://www.gazrossii.ru/page/about/>
41. Завод Газпроммаш. –  
*Режим доступа:* <http://www.gazprommash.ru/>
42. Автономное газоснабжение, автономная газификация, АГЭС. –  
*Режим доступа:* <http://fas.su/>
43. Головной научно-исследовательский и проектный институт по распределению и использованию газа "Гипрониигаз". –  
*Режим доступа:* <http://www.niigaz.ru>
44. Завод Нефтегаз. –  
*Режим доступа:* <http://zavodneftegaz.ru>
45. Справочник по газоснабжению. –  
*Режим доступа:* <http://fas.su/page-449>
46. Завод промышленного газового оборудования ЭКС-Форма. -  
*Режим доступа:* <http://www.exform.ru/>
47. Энергосбережение и энергоэффективность. Министерство энергетики РФ. *Режим доступа:* <http://minenergo.gov.ru/activity/energoeffektivnost/>

### **Профессиональные базы данных**

48. eLIBRARY. Научная электронная библиотека. –  
*Режим доступа:* <http://elibrary.ru/>
49. Консультант плюс. –  
*Режим доступа:* [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
45. Электронная библиотека РФФИ: [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/lib/n\\_467](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/lib/n_467)