

НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

АВОК – Северо-Запад

2016

№ 2

ISSN 1609-3851

- ОТОПЛЕНИЕ
- ВЕНТИЛЯЦИЯ
- КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
- ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ
- ГАЗОСНАБЖЕНИЕ
- ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ВОДООТВЕДЕНИЕ
- ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ
- ЭНЕРГОАУДИТ
- АВТОМАТИЗАЦИЯ
- ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ



Реклама. Товар сертифицирован

Представительство ООО «Грундфос» в Санкт-Петербурге: (812) 633 35 45
www.grundfos.ru

be
think
innovate

GRUNDFOS 

Производство оборудования для систем вентиляции и кондиционирования

Воздухораспределители

Панельные



ВПЛ

ВИХРЕВЫЕ



ВКВ

ВПВ

СО ВСТРОЕННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ



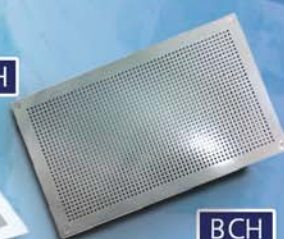
ВСО

Решетки

ИНСПЕКЦИОННЫЕ



ИЛН



ВСН

ДЛЯ УСТАНОВКИ
В СТУПЕНИ

Сопловые

СДК



СМК



ВДК



ПСМ



Диффузоры

ДКУ



ДКВ



Для воздуховодов

КДН



КВВ



ПВВ



КВТ



ON
Комфорт



Искусство комфорта.

Официальный дистрибьютор ЗАО «Арктика»:

В Москве: +7 (495) 981-15-15

В Санкт-Петербурге: +7 (812) 441-35-30

www.arktika.ru, www.arktos.ru, www.arktoscomfort.ru

3-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
бытового и промышленного оборудования
для отопления, водоснабжения,
инженерно-сантехнических систем, вентиляции,
кондиционирования, бассейнов, саун и спа

0+

3rd INTERNATIONAL EXHIBITION
for domestic and industrial heating, water supply, engineering
and plumbing systems, ventilation, air-conditioning
and equipment for pools, saunas and spas

aqua THERM

ST. PETERSBURG

20–22 апреля / April 2016

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ» / CEC EXPOFORUM

Санкт-Петербург / St. Petersburg, Russia

Получите электронный билет / Get your e-ticket
www.aquatherm-spb.com

Reed Elsevier LLC • Advertising

Организаторы: / Organised by:



Создатель / Developed by:



Специальные разделы /
Specialised sections:



Специальный проект /
Special project



РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- БЕЛЫЙ А.Т.** — главный редактор издательства «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»
БУРЦЕВ С.И. — управляющий партнер ГК «Бюро техники»
ВАХМИСТРОВ А.И. — генеральный директор, председатель Правления ОАО «Группа ЛСР»
ГУСТОВ В.А. — заместитель председателя Законодательного собрания Ленинградской области
ДРАПЕКО Е.Г. — депутат Государственной думы РФ, первый заместитель председателя Комитета ГД по культуре
ЕРШОВ И.И. — генеральный директор ЗАО «Термолайн Инжиниринг»
КОНДРАШОВ С.Ю. — генеральный директор ЗАО «Кондиционер-Сервис-Атом»
ПЕХТИН В.А. — президент Национального объединения организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ)
ПОСОХИН М.М. — президент Национального объединения саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, и саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации (НОПРИЗ)
ШЕНЯВСКИЙ Ю.Л. — член Президиума НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ:

- АВЕРЬЯНОВ В.К.**, д.т.н., проф. (теплоснабжение, газоснабжение)
БУРЦЕВ С.И., д.т.н., проф. (кондиционирование, холодоснабжение)
БУСАХИН А.В., к.т.н. (вентиляция, кондиционирование)
ВАТИН Н.И., д.т.н., проф. (охрана окружающей среды)
ГАГАРИН В.Г., д.т.н. (тепловая защита зданий)
ДАЦЮК Т.А., д.т.н., проф. (тепловая защита зданий)
КИМ А.Н., д.т.н., проф. (водоснабжение, водоотведение)
НОВИКОВ М.Г., д.т.н. (водоснабжение, водоотведение)
ПУХКАЛ В.А., к.т.н. (вентиляция, автоматизация)
СМИРНОВ А.В., д.т.н., проф. (теплоснабжение)
СМИРНОВ А.Ф., к.т.н. (отопление)
ТЮТЮННИКОВ А.И., д.т.н., проф. (отопление, газоснабжение)
ФЕОФАНОВ Ю.А., д.т.н., проф. (водоснабжение, водоотведение)

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор — **ГРИМИТЛИН А.М.**, д.т.н., проф.
Зам. главного редактора — **ГРИМИТЛИНА М.А.**
Выпускающий редактор — **САРАЕВА О.Е.**
Дизайн, верстка — **АРЕФЬЕВ С.В.**
Финансовая служба — **БОНДАРЕВСКАЯ В.С.**
Отдел рекламы — **ХАССО А.А.**
Отдел подписки и распространения —
КУЖАНОВА Е.С. (руководитель отдела), **КАМОЧКИНА О.Ю.**,
ДОМАШЛИНЕЦ А.В., **МИШУКОВА А.Н.**, **САМУСЬКО Е.Е.**
Корректор — **УМАРОВА А.Ф.**
Отдел PR — **ТУМАНЦЕВА Л.А.**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

197342, Санкт-Петербург, Сердобольская ул., д. 65,
литера «А», тел/факс: (812) 336-95-60.
www.isjournal.ru

УЧРЕДИТЕЛИ:

НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД»,
ЗАО «Бюро техники»,
ООО «ВЕСТА Трейдинг»,
ЗАО «Термолайн Инжиниринг»,
ООО НП «Экоюрис-Венто»

ИЗДАТЕЛЬ: НП СЗ Центр АВОК

АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ:

197342, Санкт-Петербург, Сердобольская ул., д. 65, литера «А».
Перепечатка статей и материалов из журнала «Инженерные системы»
«АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» возможна только с разрешения редакции.
Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов.
За содержание рекламы ответственность несет рекламодатель.

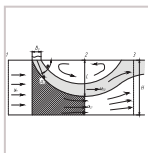
Отпечатано в типографии «Премиум-пресс».
Адрес типографии:
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 4.

Подписано в печать 07.04.2016, заказ 187.
Установленный тираж — 30 000.
Подписной индекс издания: 99623
Распространяется бесплатно.
E-mail: avoknw@avoknw.ru; www.avoknw.ru
ISSN 1609-3851
© НП СЗ Центр АВОК

СОДЕРЖАНИЕ



В Москве прошел X, юбилейный, Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век» 6



Ю. Н. Марр

Экономичная и комфортная защита входных дверей общественных зданий завесами с «мягким» шибированием 16



Ю. В. Храбров

Инструмент эффективной экономии 24



Переход к БТП — современная тенденция в российском теплоснабжении 26

22-я Международная выставка строительных и отделочных материалов, строительной техники

20–22 апреля 2016

Место проведения:

Санкт-Петербург,
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Получите электронный билет:
interstroyexpo.com

В рамках выставки:



Международный
конгресс
по строительству



Международный форум
по градостроительству
и архитектуре



Международный конкурс
новых материалов
и технологий «Инновации
в строительстве»

При поддержке:



Ведущий
отраслевой партнер:

КтоСтроит.ру
Единый строительный портал Северо-Запада

в Петербурге
КтоСтроит
Еженедельная газета

Организаторы:



primexpo



+7 (812) 380 60 14
build@primexpo.ru

Генеральный
информационный партнер:

СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ

АСН ИНФО
Агентство строительных новостей

Медиапартнер

Стройка
группа газет



**А. С. Горшков, Н. И. Ватин, С. В. Корниенко,
И. И. Пестряков**

Свойства стеновых изделий и конструкций
из автоклавного газобетона 28



Жги разумно! 40



В. Е. Скворцов, Р. М. Султанов
Взрывобезопасные индивидуальные газовые котлы . . . 42



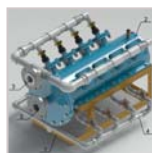
С. М. Якушин, Л. А. Сугробов, С. Ю. Губарев
Справочник по подбору трапа 46



**О. А. Штейнмиллер, И. С. Конышков,
О. В. Спиридонова**
Совместный стандарт национальных объединений
«Повысительные насосные установки в системах
водоснабжения жилых и общественных зданий» 50



Инновационное насосное оборудование
компании Xylem* на выставке MCE 2016 52



А. Н. Ким, А. Ю. Романова
Новая автоматизированная установка с объемными филь-
трующими патронами для механической очистки воды
(УМВ-8) 54



А. В. Лавров
Передовые системы мусороудаления 62

Энерго **Э**ффективность **XXI** век

**XI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. XXI ВЕК.
ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЙ»**

РЕГИСТРАЦИЯ НА КОНГРЕСС
www.energoeffekt21.ru

15 ноября 2016

Санкт-Петербург
гостиница «Парк Инн Прибалтийская»

Организаторы:





В Москве прошел X, юбилейный, Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век»

1 и 2 марта 2016 года в Москве в ЦВК «Экспоцентр» в рамках выставки «Мир климата» прошел X, юбилейный, Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век». Инженерные методы снижения энергопотребления зданий».

Организаторами форума выступили Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ), Ассоциация «НОСТРОЙ», Национальное объединение изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ), НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» и НО «АПИК».

Деловую программу форума открыла 1 марта 2016 года панельная дискуссия «Разработка и применение типовых проектных решений и нормативное регулирование как пути повышения энергоэффективности объектов капитального строительства в России».

С приветственным докладом к участникам и гостям юбилейного конгресса обратился председатель Оргкомитета, президент НОЭ **Владимир Пехтин**. В своем выступлении он особо подчеркнул важность исполнения и совершенствования требований Закона «Об энергосбережении» в сло-

жившихся экономических условиях, а также отметил:

— Закон «Об энергосбережении» действует уже семь лет, и за это время выявилось множество практических проблем и нестыковок, мешающих продвижению энергосберегающих и энергоэффективных технологий. Поиск решений этих практических задач должен стать на данный момент приоритетным.

Далее перед участниками панельной дискуссии выступил заместитель председателя Экспертного совета по жилищной политике и ЖКХ при Комитете Государственной думы, вице-президент НАМИКС **Валерий Казейкин**. Свое выступление он начал с приветственных слов, которые передала в адрес юбилейного конгресса первый заместитель председателя Комитета Государственной думы РФ по жилищной политике и ЖКХ **Елена Николаева**, затем поделился практическим опытом НАМИКС в реализации комплексных проектов энергоэффективного малоэтажного жилищного строительства на примере ЖК «Экодолье Оренбург».

— Малоэтажные комплексы уже стали примером обоснованности применения энергоэффективных технологий и их экономической выгоды. При

применении в практике строительства и при дальнейшей эксплуатации объектов комплексов энергосберегающих технологий и материалов достигается значительное снижение энерго- и ресурсопотребления, снижаются коммунальные платежи.

В своем выступлении «О государственной политике в области энергосбережения и повышения энергоэффективности» и вице-президент, руководитель Аппарата НОЭ **Леонид Питерский** отметил важность принятия Плана мероприятий («дорожной карты») по повышению энергоэффективности зданий и подчеркнул:

— В последнее время возрастает роль взаимодействия административно-властных структур с профессионалами, ведущими практическую деятельность в области энергоэффективности и энергосбережения. Кроме «дорожной карты», которая в конце марта будет уже готова, на правительственном уровне принимается приказ о классе энергоэффективности зданий и сооружений. Впереди профессиональное сообщество ждет разработка четырех профессиональных стандартов в области энергосбережения.

Вторую часть панельной дискуссии, которая была посвящена обсу-



Владимир Пехтин

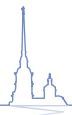


Валерий Казейкин



Леонид Питерский





Георгий Литвинчук



Иван Дьяков



Алексей Бусахин

ждению векторов соприкосновения энергоэффективности и импортозамещения, в части использования современного энергоэффективного отечественного оборудования на объектах капитального строительства, верификации инженерного оборудования, проблемам и решениям в области энергоэффективности, открыли приветственные слова эксперта в Экспертном совете при Комитете Государственной думы ФС РФ по энергетике, заместителя генерального директора НП «Российское теплоснабжение» **Рашида Артикова**.

Как всегда профессионально информативным стало выступление генерального директора маркетингового агентства «Литвинчук Маркетинг» **Георгия Литвинчука** на тему импортозамеще-

ния в области HVAC. Он озвучил прогноз развития рынка отечественного производства в данном сегменте:

— К 2017–2018 году доля отечественного HVAC-оборудования на российском рынке составит порядка 70–80%, но, для того чтобы достичь этих параметров, в ближайшие год-полтора производителям понадобится серьезная экономическая поддержка, не исключено, что и на государственном уровне.

В свою очередь заместитель председателя Комитета систем инженерно-технического обеспечения, связи и телекоммуникаций зданий и сооружений Ассоциации «Национальное объединение строителей», председатель Совета Союза «ИСЗС-Монтаж» **Алексей Бусахин** в своем выступле-

нии на панельной дискуссии обратил внимание аудитории на основные проблемы, с которыми приходится сталкиваться в области продвижения в жизнь энергосберегающих технологий и материалов.

— Необходимо уделить внимание верификации оборудования, объяснить заказчикам, застройщикам, снабжающим организациям, что отступление от проекта и замена инженерного оборудования на более дешевое приводит не только к несовместимости установленных образцов, но и к непредсказуемым последствиям в процессе эксплуатации зданий.

Завершила панельную дискуссию третья часть вопросов, связанных с совершенствованием системы технического регулирования и подготовкой кадров для внедрения энергосберегающих технологий. Первым в этой части дискуссии выступил председатель Комитета систем инженерно-технического обеспечения, связи и телекоммуникаций зданий и сооружений Ассоциации «НОСТРОЙ», вице-президент Национального лифтового Союза **Иван Дьяков**.

— Подобрать необходимое энергоэффективное оборудование важно, — отметил **Иван Дьяков**, — но не менее важно правильно его использовать. К сожалению, есть грустные примеры выхода из строя, в частности, лифтового оборудования, из-за неквалифицированного персонала эксплуатирующих организаций. Решению кадровых вопросов национальные объединения уделяют большое внимание. В частности, в условиях саморегулирования при поддержке НОЭ, НОСТРОЙ и НОПРИЗ создаются общественные профессио-



Лариса Баринава



Александр Гримитлин



Панельная дискуссия «Разработка и применение типовых проектных решений и нормативное регулирование как пути повышения энергоэффективности объектов капитального строительства в России»

нальные площадки для обсуждения актуальных вопросов.

Первый заместитель председателя Комитета ТПП РФ по предпринимательству в сфере строительства, председатель ТК 400 **Лариса Барина** затронула тему разгосударствления процесса нормативно-технического регулирования.

— Большой штат специалистов, занимающихся разработкой нормативно-технической документации, — это достаточно тяжелое экономическое бремя для государства. Но не нужно думать, что при частичном разгосударствлении процесса техрегулирования станет возможным лоббирование интересов отдельных компаний. Контролирующие

и антимонопольные функции все равно останутся за государством.

О создании Альбома типовых проектных решений, а также о разработке профессиональных стандартов в области инженерных систем для обеспечения продвижения энергосберегающих технологий и о роли данных документов рассказал в своем докладе член Совета НОПРИЗ, президент НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД» **Александр Гримитлин**.

— Альбом типовых проектных решений по инженерным системам жилых, общественных зданий и складских помещений, разработка которого сейчас ведется, позволит в максимально сжа-

тые сроки реконструировать старые и построить новые объекты не только с применением энергоэффективных технологий, но и по проверенным на практике решениям. В свою очередь разработка профессиональных стандартов даст возможность систематизировать квалификационные требования, повысив тем самым качество возводимых объектов.

В завершение панельной дискуссии председатель оргкомитета юбилейного конгресса «Энергоэффективность. XXI век», президент НОЭ **Владимир Пехтин** вручил три гранта победителям конкурса, проводимого в рамках регистрации на форум. Гранты предо-



Официальное открытие конгресса



Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство проектировщиков
«Инженерные системы — проект»

№ СРО-П-136-16022010

**197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул., д. 65, лит. А
Тел./факс: (812) 336-95-60**

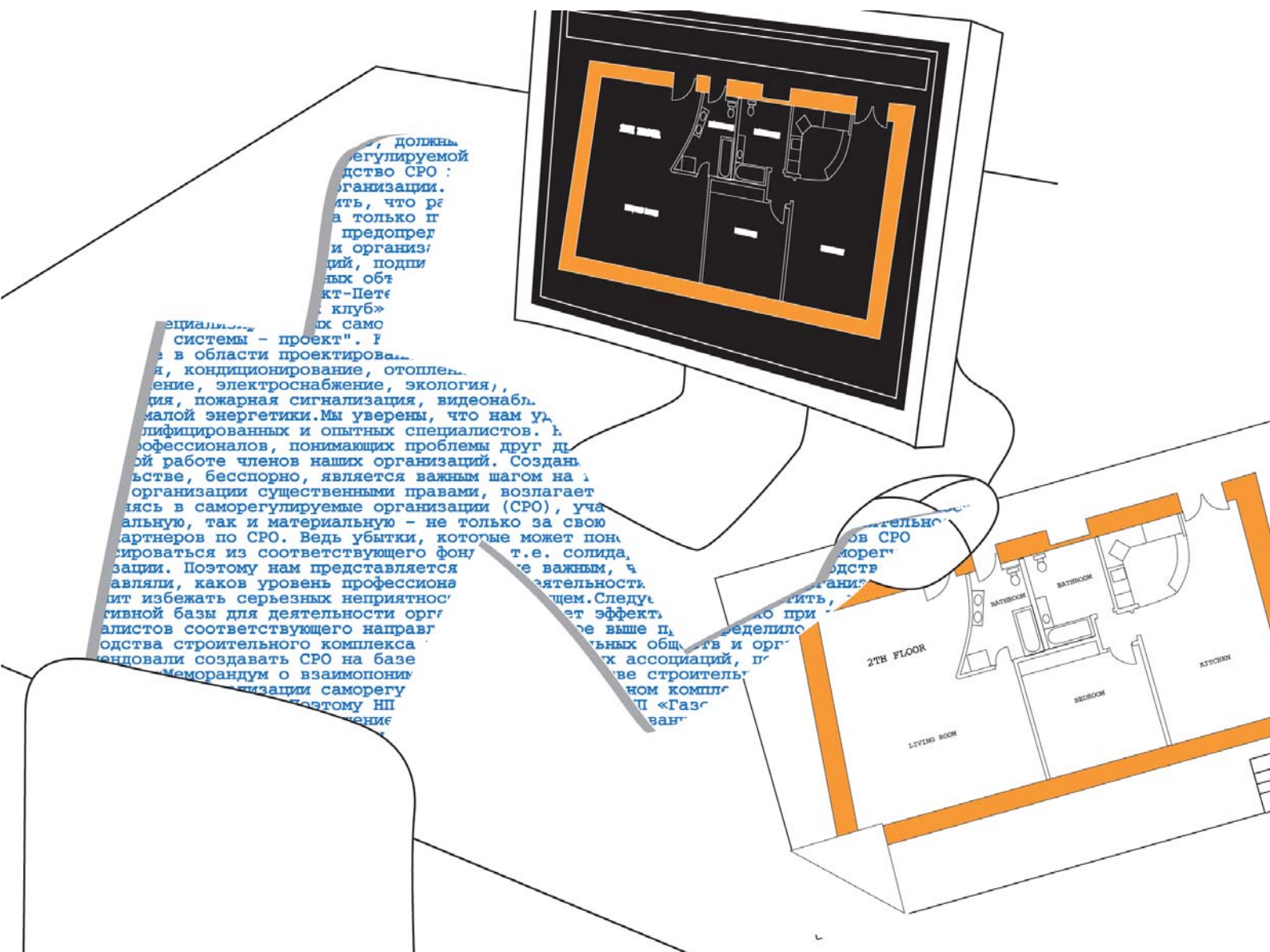


Условия членства:

Вступительный взнос: 35000 руб.

Ежеквартальный членский взнос - 19500 руб.

Взнос в компенсационный фонд - 150000 руб.



**www.sro-is.ru
spb@sro-is.ru**



Владимир Пехтин вручает гранты победителям конкурса



ставляют право на прохождение обучения по программе повышения квалификации и стажировки в России и в Голландии.

Обладателями грантов стали: менеджер по работе с проектными организациями ООО «Вольф Энергосберегающие системы» **Дмитрий Козлов**, начальник отдела ОВиК ООО «АИКОМ» **Анастасия Рыкунова** и заместитель начальника отдела общестроительных работ ООО «Газпром Трансгаз Москва» **Дмитрий Дубинский**.

В частности, на семинаре EUROVENT/АПИК с представителями зарубежных партнеров конгресса — директором по международным продажам Frisco (Швеция), представителем продуктовой группы Eurovent «Европейские воздушные завесы» **Понтусом Гринбергом**, директором по развитию бизнеса и стратегиче-

ским отношениям Eurovent **Мортеном Шмельтцером**, менеджером по экспорту SAGICOFIM S.p.A. (Италия) **Романо Альберто Бассо** и техническим коммерческим директором CEIS (Испания) **Федерико Санчес Муньосом** — отечественные специалисты отрасли обсуждали эффективные технологии воздушных завес, улучшение качества воздуха, основы тестирования, сертификации и аккредитации продуктов HVAC&R, а также эффективное использование данных энергетической маркировки при выборе лучшей продукции.

Продолжая деловую программу конгресса, под председательством **Леонида Питерского** прошла секция «Энергосервис и энергетический аудит», где обсуждалось текущее состояние дел в области энергосбережения и повышения энергоэффек-

тивности, соблюдение требований по энергоэффективности при осуществлении капитального ремонта.

Так, практическим опытом в реализации энергосервисных контрактов поделился со слушателями секции заместитель начальника отдела «Энергоменеджмента» НИУ Московский энергетический университет **Сергей Гужов**, а коммерческий директор ООО «Энергосервисная компания «Тепло Севера» **Дмитрий Пакка** представил результаты сравнения экономической модели энергосервиса с региональными программами капитального ремонта МКД.

Завершило работу секции выступление члена коллегии, председателя Экспертного совета СРО НП «Союз «Энергоэффективность» **Якова Щелокова** «О последствиях запрета на обязательность энергетических обследований».

Много практических вопросов смогли решить участники секции в прямом диалоге с представителем Департамента ЖКХ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ **Александром Фадеевым**.

В свою очередь на секции «Строительная теплофизика и энергоэффективное проектирование ограждающих конструкций», которая прошла под председательством заведующего кафедрой «Строительство уникальных зданий и сооружений», директора Инженерно-строительного института ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» **Николая Ватина** и научного руководителя ГК «ИНСОЛАР» **Григория Васильева**, советник президента Ассоциации НОСТРОЙ **Елена Фадеева** рассуждала о нормативном регулировании в строительстве и системе контроля за выполнением работ.



Вручение гранта



Участники конгресса





Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство строителей
«Инженерные системы — монтаж»

№ СРО-С-200-16022010

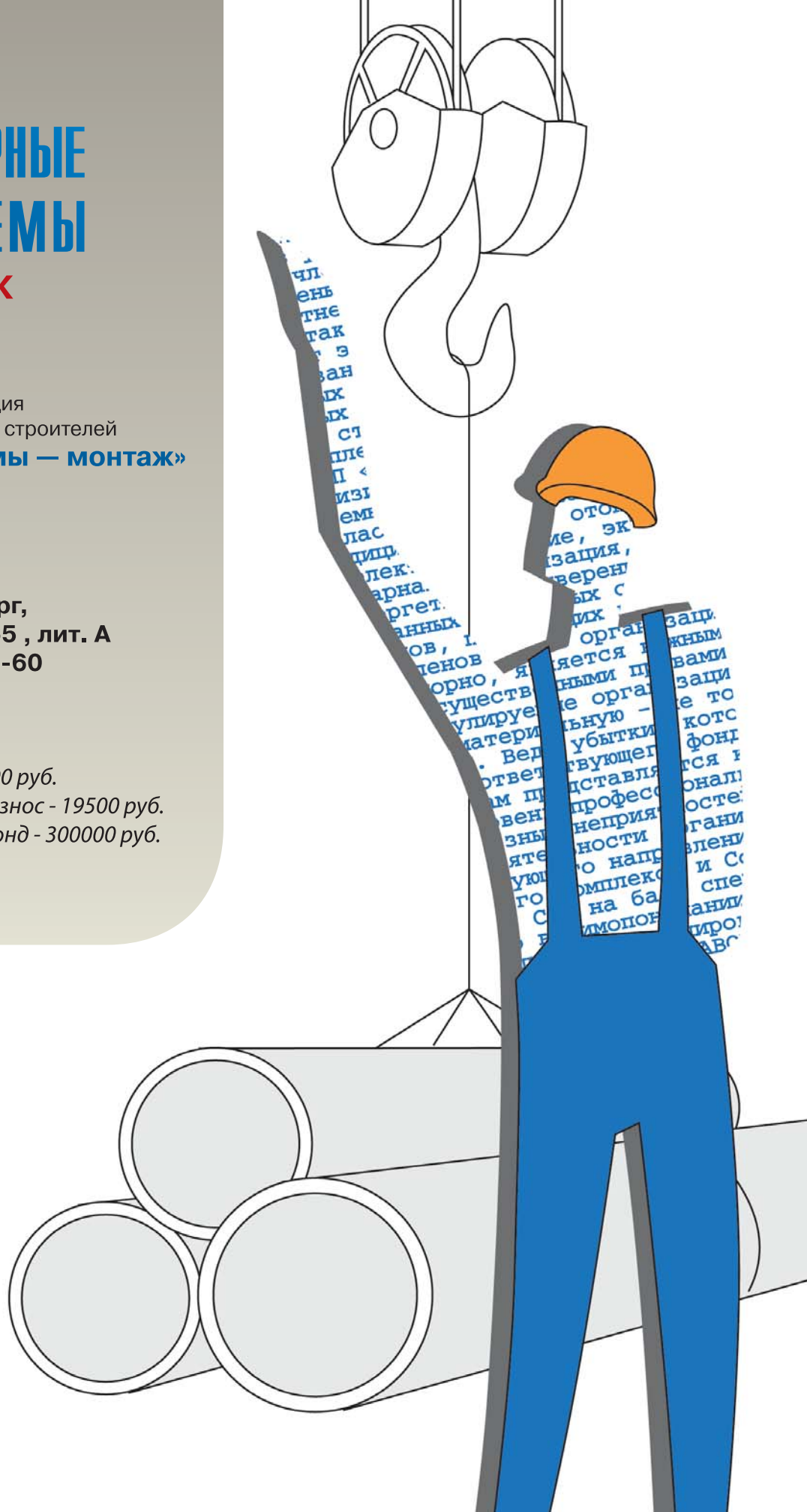
**197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул., д. 65, лит. А
Тел./факс: (812) 336-95-60**

Условия членства:

Вступительный взнос - 35000 руб.

Ежеквартальный членский взнос - 19500 руб.

Взнос в компенсационный фонд - 300000 руб.



www.sro-is.ru
spb@sro-is.ru



Григорий Васильев



Николай Ватин



Александр Фадеев

О результатах натурных тепло-технических испытаний зданий из газобетонных блоков доложил на секции доцент кафедры «Архитектура зданий и сооружений» ВолгГАСУ **Сергей Корниенко**, а о результатах теплотехнических испытаний кладок из крупноформатных пустотелых керамических и щелевых керамзитобетонных блоков — начальник отдела моделирования теплового режима зданий ОАО «НИИМосстрой» **Владимир Личман**.

Далее с докладом «Способы повышения энергоэффективности многоквартирных домов» выступил руководитель отдела проектирования и технической поддержки партнера секции — компании ROCKWOOL Russia Group **Андрей Петров**.

Инструментальную оценку тепло-технических параметров ограждающих конструкций зданий, возведенных в 2013–2015 годах, представил на секции ведущий инженер-эксперт ГБУ «Центр экспертиз, исследований и испытаний в строительстве» (ГБУ «ЦЭИИС») **Иван Курилюк**, а статистику теплофизических испытаний ограждающих конструкций на основе выполнения ГБУ «ЦЭИИС» государственной работы за этот же период — начальник отдела данного Центра **Сергей Крышов**.

Интересным был доклад руководителя Центра энергосбережения и эффективного использования энергии в строительном комплексе ОАО «НИИМосстрой» **Виктора Горнова**.

Завершил работу секции и в целом первого дня юбилейного конгресса доклад исполнительного директора Ассоциации «НАППАН» **Алексея Горохова**, в котором он представил сравнительный анализ методик расчета показателей требований к ограждающим конструкциям в России и других странах, а также оценку степени гармонизации и дальнейших возможностей развития отечественных нормативно-технических документов.

2 марта 2016 года второй день юбилейного конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий» открыла секция «Способы снижения энергопотребления системами отопления, вентиляции и кондиционирования»,



Елена Фадеева

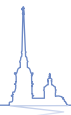


Альберт Шарипов



Виталий Сасин





Юрий Московко



Александр Сverdлов



Евгений Криницкий

партнером которой стала Группа компаний «ВентСофт» (MagiCAD).

Модераторами секционной дискуссии выступили заместитель председателя Комитета систем инженерно-технического обеспечения, связи и телекоммуникаций зданий и сооружений Ассоциации «НОСТРОЙ», председатель Совета Союза «ИСЗС-Монтаж» **Алексей Бусахин** и президент НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД», член Совета Национального объединения изыскателей и проектировщиков **Александр Гримитлин**.

Работа секции началась с выступления генерального директора ООО «Витатерм», к. т. н., члена президиума НП «АВОК» **Виталия Сасина**. Он представил теоретическое и практическое обо-

снование оптимизации оребрения воздухонагревателей.

Технологии информационного моделирования (BIM) инженерных систем зданий и САПР MagiCAD для разработки современных энергоэффективных решений в области инженерных систем зданий представил участникам конгресса ведущий специалист по САПР MagiCAD **Евгений Криницкий**, а энергоэффективные решения от Fläkt Woods и системы рекуперации EcoNet — генеральный директор «Fläkt Woods Россия» **Александр Сverdлов**.

Тему импортозамещения, начатую на панельной дискуссии конгресса, продолжил на секции доклад «Импортозамещение для энергоэффективного оборудования. Проблема или выход

из положения» генерального директора маркетингового агентства «Литвинчук-Маркетинг» **Георгия Литвинчука**. В конкретных цифрах он озвучил прогноз развития рынка HVAC на ближайшее время.

Также получило продолжение обсуждение затронутой на панельной дискуссии форума темы о верификации инженерного оборудования. Она отразилась в выступлениях исполнительного директора Ассоциации производителей радиаторов отопления «АПРО» **Александра Квашнина** о подборе оборудования радиаторов отопления на рынке Евразийского экономического союза и **Алексея Бусахина**, который рассказал о состоянии работ по актуализации сводов правил СП 20, СП 60 и СП 73.



Александр Гримитлин



Павел Никитин



Ефим Палей



Участники конгресса на мероприятии деловой программы

Мониторинг и анализ нормативных технических документов в области теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования провел на секции технический директор ООО «СанТехПроект» **Альберт Шарипов**.

Об оценке энергоэффективности отечественных вентиляторов общего назначения рассказал советник по научным разработкам ООО «ИННОВЕНТ», к. т. н., член Совета АСВК **Юрий Московко**.

Завершили деловую программу юбилейного конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий» общественные обсуждения профессионального стандарта «Механик (специалист) по холодильно-вентиляционной технике» и разделов Альбома типовых проектных решений по автоматизированному индивидуальному тепловым пунктам, узлам крепления трубопроводов инженерных сетей к строительным конструкциям.

Модератором этих дискуссий выступил член Совета НОПРИЗ, президент НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД», д. т. н., профессор **Александр Гримитлин**.

Профстандарт «Механик (специалист) по холодильно-вентиляционной технике» представил к обсуждению доцент кафедры кондиционирования воздуха Университета ИТМО **Алексей Тимофеевский**, а раздел Альбома «Типовые проектные решения по инженерным системам жилых, общественных зданий и складских помещений «Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты и автоматизированные узлы учета тепловой энергии» — генеральный директор Консорциума ЛОГИКА-ТЕПЛО-ЭНЕРГОМОНТАЖ **Павел Никитин**.

В свою очередь раздел Альбома «Типовые проектные решения узлов крепления трубопроводов инженерных сетей (трубопроводы ВК, ОВ, Газ, ГВС) к строительным конструкциям здания» от

разработчика вынес на рассмотрение генеральный директор ООО «ПКБ «Теплоэнергетика» **Ефим Палей**.

Экспертную оценку разрабатываемым разделам в ходе дискуссии дали президент СРО Ассоциация «Метрология Энергосбережения» **Герман Гришин**, **Альберт Шарипов** и заместитель начальника отдела консалтинга и экспериментального проектирования ОАО «СантехНИИпроект» **Алевтина Богаченкова**.

Отметим, что в общественных обсуждениях всех нормативов приняли также участие профессионалы-практики. В режиме прямого диалога они вносили необходимые предложения, изменения и дополнения, которые принимались разработчиками к сведению. После завершения конгресса данные поправки будут детально рассмотрены и внесены в окончательные редакции нормативов.

К слову, все предложения, высказанные участниками X, юбилейного, конгресса «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энергопотребления зданий», также были зафиксированы и внесены в общую резолюцию форума, которая в дальнейшем будет направлена в органы государственной и исполнительной власти, профильные министерства и ведомства, общественные организации и национальные объединения.

Десятый конгресс завершен, но обсуждение тем, затронутых в рамках его деловой программы, не закончено и продолжится в **ноябре 2016 года** на XI Международном конгрессе «Энергоэффективность. XXI век», который пройдет в Санкт-Петербурге.

Для справки:

X, юбилейный, Международный конгресс «Энергоэффективность. XXI век. Инженерные методы снижения энер-

гопотребления зданий» прошел при поддержке Государственной думы РФ, Министерства энергетики Российской Федерации, Комитета государственного надзора города Москвы, Фонда содействия реформирования ЖКХ, Общероссийской общественной организации «Деловая Россия» и Национального агентства малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС).

Генеральными партнерами юбилейного форума стали ОНП «Инженерные системы», региональная общественная организация «Общественный совет по развитию саморегулирования», Ассоциация «СРО «Первая гильдия строителей», ООО «Дельта», ООО НПП «ЭКОЮРУС-ВЕНТО», при участии ООО «Евроэкспо» и НП «АВОК».

Деловыми партнерами форума выступили Северо-Западный филиал ООО «Британский Страховой Дом», электронная торговая площадка ESTP.RU, Союз «ИСЗС-Монтаж», ООО РИКБ «Ринвестбанк», ООО «АртЭКС» и Национальный лифтовый союз, а партнерами тематических секций — компании ROCKWOOL Russia Group и ООО «ГК «ВентСофт» (MagiCAD).

Постоянными генеральными медиа-партнерами конгресса являются журналы «Инженерные системы» и «Мир Климата». Генеральным интернет-партнером X конгресса стал портал TopClimat.ru.

Информационными партнерами юбилейного Международного конгресса выступили журналы «Энергополис», «Энергобезопасность и энергосбережение», «Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение», «Еврострой», «Строительство. Технологии. Организация», «Саморегулирование и бизнес», «Коммунальный комплекс России», «Автоматизация в энергетике», «ТехСовет», Regional Enterprise Management, газеты «Строительная Орбита», «Энергетика и промышленность России» и «Энергетика». В сети Интернет информационную поддержку форуму оказали порталы «Арматурный эксперт», «ЭнергоСовет», «Строительство», «БалтЭнергоЭффект», «Технологии строительства», «Строительный эксперт», ПВ.РФ, «Энерго.инфо», «РосТепло», портал Машиностроения, Группа компаний «ИСС», RusCable.Ru, StroyBoard.su, SEALING.SU, Nano-build.ru, INFOLine, PromPortal.su, Electro-gid.ru, Elec.ru и EnergyLand.info и электронный журнал «ЭнергоГид».





**Ассоциация инженеров по
вентиляции, отоплению,
кондиционированию воздуха,
теплоснабжению**

Отопление
Вентиляция
Кондиционирование
воздуха
Теплоснабжение
Холодоснабжение
Газоснабжение
Водоснабжение
Автоматизация
Защита окружающей
среды

**Более 200
компаний
и специалистов**

**Более
10 лет
работы**



Издание СМИ | Издание профессиональной литературы | Проведение отраслевых мероприятий | Консультация и экспертиза

197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул.,
д. 65, лит. А

тел./факс (812) 336-9560
www.avoknw.ru
avoknw@avoknw.ru



Экономичная и комфортная защита входных дверей общественных зданий завесами с «мягким» шибированием

Ю. Н. Марр, советник генерального директора ЗАО «НПО «Тепломаш»

Входные двери общественных зданий защищают завесами смесительного типа. По определению, эти завесы не предназначены для противодействия втекающему с улицы воздуху. От них требуется своими нагретыми струями интенсивно перемешивать холодный втекающий поток, доводя температуру смеси до нормированной величины.

Есть две причины, объясняющие необходимость именно завес смесительного типа для защиты общественных зданий. Первая состоит в том, что разность давлений в проемах многоэтажных общественных зданий часто многократно превышает разность давлений в воротах промышленных объектов. Защита шиберующего типа потребовала бы настолько высокоскоростных струй, что в конструкции завес пришлось бы использовать высоконапорные вентиляторы, а это привело бы не только к утрате комфортных условий, но и к росту всех видов затрат.

Вторая причина как раз и была связана с обеспечением комфортного ощущения проходящего сквозь струю человека. Согласно [1], скорость струи на выходе из завесы в общественных зданиях не должна превышать 8 м/с. Характерно, что это ограничение возникло на заре применения завес в СССР, когда в универсамах и других общественных заведениях устанавливались преимущественно боковые завесы и проходящие люди во весь рост попадали непосредственно в зону начальной высокой скорости.

Широкое распространение в современных зданиях верхних завес снижает опасность попадания головы человека в зону высоких скоростей струи. Поэтому в большинстве случаев скорости струй могут быть повышены. В [2] при анализе проникновения струй верхних завес в сносящий поток было специально показано, что наращивание скорости благоприятно влияет на глубину проникновения как по преодолению противодействия архимедовых сил, так и по противодействию поверхностным силам сносящего потока.

Исходя из общих представлений, проникновение струи в сносящий поток не может не оказывать ему со-

противления. При том, что искривленная струя остается близкой по структуре к свободной затопленной [3] и, значит, модуль потока импульса вдоль струи не меняется, продольная составляющая потока импульса (в направлении струи на выходе из сопла) уменьшается до нуля. Этим определяется глубина проникновения изотермической струи в сносящий поток. В этом же проявляется силовое взаимодействие струи со сносящим потоком. Все вместе наводит на мысль о некотором «мягком» шиберующем действии струи, которое обычно не учитывается в расчетах. Здесь дана оценка эффекту «мягкого» шибирования. Показано, что во многих случаях учет эффекта позволит заметно уменьшить тепловую мощность завес.

Рассмотрим аэродинамику проникновения струи в сносящий поток на основе идеализированного течения

в плоском канале постоянного сечения по [3] (раздел 2-4). Схема течения применительно к нашему случаю приведена на рис. 1. Струя, истекающая из стенки под углом α в сносящий поток, представлена как ядро постоянного массового расхода. Течение вне струи считается потенциальным. Струя на некотором удалении от сопла примыкает к стенке, образуя циркуляционную зону — «тело вытеснения», которое имеет форму эллипса. В соответствии с [3], расход в сечении 3 на рис. 1 равен сумме расходов сносящего потока через сечение 1 и расхода струи из сопла. Данная схема не учитывает ухода массы на всасывание завесой в реальной ситуации и связанное с этим понижение давления в области циркуляционной зоны и за ней. Однако, учитывая значительно меньшие скорости оттока в сравнении со скоростями u_0 , u_{21} и u_{20} , можно не принимать во внимание этот эффект и применить схему даже к относительно просторному тамбуру.

В систему уравнений входят уравнения потоков импульса, Бернулли и расхода. Финальное расчетное вы-

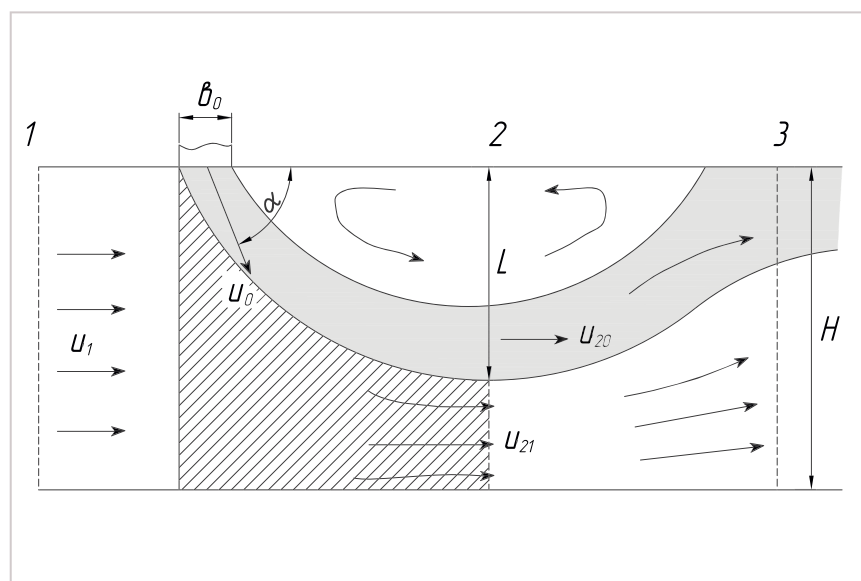
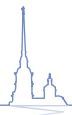


Рис. 1. Схема истечения боковой струи в сносящий поток в канале





ражение, связывающее максимальную разность давлений $\langle \Delta P \rangle = 2(P_1 - P_2)/\rho u_1^2$ с отношением скоростей струи и сносящего потока u_0/u_1 имеет вид

$$\langle \Delta P \rangle = 4(u_0/u_1)(\bar{F})^{-0.5} \sin(\alpha/2) [(u_0/u_1) \times \\ \times (\bar{F})^{-0.5} \sin(\alpha/2) + 1], \quad (1)$$

где $\bar{F} = F_{\text{к}}/F_{\text{стр}} = H_{\text{к}}/b_{\text{стр}} = H_{\text{пр}}/b_0$ — отношение высоты проема к ширине сопла завесы. Угол $\alpha > 90^\circ$ — направление струи навстречу сносящему потоку, $\alpha < 90^\circ$ — направление струи по потоку. В [3] разность давлений формируется как результат сносящего потока в канале со скоростью u_1 и поперечно втекающей струи со скоростью u_0 . Применительно к нашей задаче разность давлений в проеме $\Delta P_{\text{пр}}$ формируется гравитационной разностью и ветровой нагрузкой и рассчитывается по [4]. Для простоты примем, что вход в здание состоит из двойных дверей, ведущих в вестибюль (тамбур отсутствует). В этом случае, в отличие от схемы [3], можно принять, что после понижения давления от P_1 до P_2 не происходит даже его частичного восстановления за пределами циркуляционной зоны, поскольку кинетическая энергия ускорившегося сносящего потока полностью рассеивается. Поэтому принимается равенство $\Delta P_{\text{пр}} = (P_1 - P_2)$. По выражению (1) отыскивается ряд значений $\langle \Delta P \rangle$ в зависимости от отношения скоростей (u_0/u_1). Далее вычисляется ряд скоростей

$$u_1 = [2\Delta P_{\text{пр}} / (\rho \langle \Delta P \rangle)]^{0.5} \quad (2)$$

и расходы сносящего потока (разумеется, без учета коэффициента расхода $\mu_{\text{пр}}$, но с учетом коэффициента K_2 для сопоставимости с расчетом по [4])

Информационно-поисковый портал климатической техники



**ЗДЕСЬ ВЫБИРАЮТ
КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
И ПОСТАВЩИКОВ УСЛУГ**

**ВАШИ КЛИЕНТЫ
ИЗ ИНТЕРНЕТА
ЗДЕСЬ!**

**ТОЛЬКО ПРОВЕРЕННЫЕ
КОМПАНИИ**

Нужная вам информация бесплатно!

#холодоснабжение #вентиляция #кондиционеры #отопление #водоснабжение #автоматика #эко

Таблица 1.

Вспомогательные параметры

Параметр	Величина параметра				
u_0/u_1	4	6	8	10	15
$\langle \Delta P \rangle$	2,53	4,38	6,62	9,24	17,5
$L/H_{\text{пр}}$	0,47	0,57	0,64	0,69	0,77

Таблица 2.

Параметры мягкого шибирования при $\Delta P_{\text{пр}} = 10$ Па

Параметр	Величина параметра					Расчет по [4]
u_0/u_1	4	6	8	10	15	—
u_1 , м/с	2,3	1,8	1,4	1,2	0,89	—
$G_{\text{пр}}$, кг/с	2,15	1,69	1,32	1,12	0,82	2,23
u_0 , м/с	9,3	10,6	11,5	12,2	13,3	8,0
G_3 , кг/с	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	2,34
Q_3 , кВт	91	69	55	48	34	94
Δt_3 , °C	82	58	42	34	22	40
I_3 , Н	9,8	12,6	14,8	16,7	20,0	18,7
$L/H_{\text{пр}}$	0,52	0,74	1,0	1,38	1,60	1,0
$\mu_{\text{пр/экв}}$	0,62	0,48	0,38	0,32	0,24	0,65



Сенсорный пульт управления REGIN

Сенсорный пульт управления ED-TCV позволяет контролировать и управлять вентиляционной системой через контроллер Corrigo. Основными достоинствами пульта управления ED-TCV являются современный стильный дизайн и дружелюбный пользовательский интерфейс.

Привлекательный дизайн и компактные размеры позволяют разместить устройство в интерьере любого помещения.

Простой в использовании и интуитивно понятный интерфейс не требует времени на освоение даже у начинающих пользователей. Удобное навигационное меню позволяет просматривать общую информацию о работе системы, регулировать температуру, изменять настройки таймера. Также устройство отображает сообщения об авариях, поступающие от контроллера Corrigo.

С помощью программного обеспечения Corrigo E-Tool возможно выбрать информацию, которая будет отображаться на стартовой странице дисплея: часы; значения температуры приточного или вытяжного воздуха; температура в помещении, где установлен пульт управления ED-TCV.

Пульт управления ED-TCV — это удобный и быстрый доступ к управлению вашей вентиляционной системой из любого помещения, где он установлен.

Получить более подробную информацию вы можете у официального дистрибьютора ЗАО «Арктика»:

www.arktika.ru,
+7 (495) 981-15-15,
+7 (812) 441-35-30



$$G_{np} = \rho K_2 (Hb)_{np} u_1. \quad (3)$$

По величине u_1 вычисляются скорости струи u_0 и расходы завесы, обеспечивающие данный шибберующий эффект. В выражениях (2) и (3) плотность следует принимать при наружной температуре ρ_n . Из условия подогрева втекающего сносящего потока от исходной температуры до заданной температуры смеси рассчитывается тепловая мощность завесы Q_3 и разность температур подогрева расхода завесы ΔT_3 . Кроме того, важной характеристикой является глубина проникновения изотермической струи в сносящий поток, которая определяется по выражению [3]

$$L/H_{np} = 1 - (1 + \Delta P)^{-0.5}. \quad (4)$$

В табл. 1 и 2 представлены результаты расчетов для разности давлений в проеме 10 Па. Высота дверей 2,5 м, ширина 1,5 м. Температура воздуха на улице принята -30°C , в помещении 24°C , температура смеси 12°C , коэффициент расхода для двойных дверей $\mu_{np} = 0,65$, коэффициент $K_2 = 0,17$ (500 человек в час). Ширина сопла завесы принята $b_0 = 0,06$ м, соответственно, параметр $\bar{F} = 1,5/0,06 = 41,7$. Поток импульса в проеме от действия разности давлений $I_{np} = \Delta P_{np} F_{np} = 10 \cdot 2,5 \cdot 1,5 = 37,5$ Н. Поток импульса предельного режима по [5] при угле струи к сносящему потоку $\alpha = 90^\circ$ (или по [5] 0° к плоскости проема) $I^* = I_{np} = 37,5$ Н.

Прежде всего, из табл. 2 видно, что потоки импульса струй (завес) I_3 во всех случаях меньше потока импульса предельного режима. Это подтверждает в целом смесительный характер защиты («беззащитный» режим с «мягким» шибберованием).

Табл. 1 демонстрирует очевидное нарастание глубины проникновения изотермической струи в сносящий поток L/H_{np} с ростом параметра u_0/u_1 . В относительных величинах глубина не зависит от разности давлений в проеме. В табл. 2 ясно просматриваются последствия мягкого шибберования при нарастании импульса завесы I_3 (с одновременным ростом скорости струи u_0): уменьшается расход втекающего сносящего потока G_{np} , убывает тепловая мощность завесы Q_3 для подогрева втекающего потока от -30°C до температуры смеси 12°C . Убывает эквивалентный шибберованию коэффициент расхода $\mu_{np} = \mu_{эвб} = u_1/u_{теор}$ [4].

Расчет завесы смесительного типа традиционным способом [4] представлен в последнем столбце табл. 2.

И расход завесы, и ее тепловая мощность по [4] значительно превосходят результаты, полученные с учетом мягкого шибберования.

Последняя строка табл. 2 иллюстрирует глубину проникновения неизотермической струи в холодный поток L/H_{np} , вычисленную по [2]:

$$L_1 = 0,63 H_{ш}. \quad (5)$$

$$H_{ш} = 0,187 (T_a/T_3)^{1/3} I_3 \times (\Delta T_3/\Delta T_0)^{2/3} (T_a/Q_3 \sqrt{\rho_0})^{2/3}, \quad (6)$$

где T_3 — начальная температура струи, К;

T_a — температура окружающего воздуха, равная температуре сносящего потока, К;

$$\Delta T_0 = T_3 - T_a;$$

$\Delta T_3 = T_3 - T_{вс}$ — величина подогрева воздуха от температуры всасывания $T_{вс} = T_{см}$ до T_3 ;

$I_3 = \rho_0 u_0^2 b_0$ — начальный поток импульса струи, Н;

ρ_0 — плотность воздуха при температуре T_3 , кг/м³;

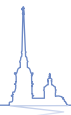
u_0 — скорость струи в сопле, м/с;

b_0 — ширина сопла, м, протяженность сопла вдоль размаха принята равной 1 м;

$Q_3 = \rho_0 u_0 b_0 C_p \Delta T_3$ — тепловая мощность подогрева струи на ΔT_3 градусов, Вт.

Лишь в первых столбцах табл. 2 действие архимедовых сил делает глубину проникновения струи в поток сопоставимой с действием поверхностных сил по табл. 1. В остальных случаях поток импульса струи при мягком шибберовании хорошо преодолевает противодействие архимедовых сил $L/H_{np} \geq 1$ и превалирующим противодействием остаются поверхностные силы, ограничивающие глубину струи величиной $L/H_{np} = 0,47 - 0,77$. Платой за это, как и следовало ожидать, являются повышенные скорости струи: от 11 до 13 м/с. Кроме того, в средней части табл. 2 оказывается большим подогрев потока в завесе ($40-60^\circ\text{C}$), однако с увеличением потока импульса (скорости струи) требуемый подогрев снижается до вполне приемлемых величин порядка 20°C . Если бы в расчете завесы по [4] подогрев был принят не 40°C , а, как часто бывает в современных моделях, 20°C , то расход завесы пришлось бы удвоить. При ширине сопла, принятой в данном примере 0,06 м, и скорости в сопле 8 м/с для расчетной защиты проема по [4] требуется 2,5 полутораметровые завесы. Удвоение расхода привело бы к пяти завесам или к значительному увеличению ширины





сопла и остальных габаритных размеров завесы.

В связи с такими результатами необходимо оценить величину среднemasсовой скорости на уровне головы человека, т. е. в данной ситуации на расстоянии от сопла завесы около 0,7 м. Для плоских струй скорость на оси определяется по выражению [6]

$$v_m = 2,69\xi/\sqrt{(L/b_0)u_0} = 0,63u_0, \quad (7)$$

где $\xi = 0,8$ — коэффициент качества струи [6];

$L = 0,7$ м; $b_0 = 0,06$ м, а среднemasсовая скорость струи, как известно, равна

$$v_{cp} = 0,7v_m = 0,44u_0. \quad (8)$$

Из (7) и (8) следует, что даже при самой высокой скорости в сопле 13,3 м/с средняя скорость потока, омывающего голову проходящего сквозь струю человека, не превышает 4 м/с. Даже при ширине сопла 0,12 м эта скорость остается на уровне 8 м/с.

Сделанные оценки открывают дорогу не только для внесения уменьшающих мощность корректировок в выбор завес смешительного типа по [4], но и в саму организацию защиты входных дверей общественных зданий, а также в создание новых конструкций смешительных завес с повышенными скоростями струи.

Для случая относительно удлиненного тамбура легко ввести поправку в предыдущие расчеты. Разность давлений в проеме рассматривается как сумма двух разностей: в наружных дверях с мягким шибированием ΔP_1 и во внутренних дверях ΔP_2 с коэффициентом расхода μ_2

$$\Delta P_{пр} = \Delta P_1 + \Delta P_2. \quad (9)$$

Задавая в нулевом приближении $\Delta P_1 = (0,8 - 0,9) \Delta P_{пр}$ и рассчитав u_1 по (1) — (2), по обычной формуле отыскиваем $\Delta P_2 = (\rho_{см}/2)(u_1\rho_n/\mu_2\rho_{см})^2$, сюда уже входит коэффициент расхода μ_2 для внутренних дверей тамбура. Методом приближений находится решение, удовлетворяющее равенству (9).

Следует принять во внимание, что в отличие от схемы плоской задачи [3], использованной здесь для оценки эффекта шибирования, реальная завеса имеет конечную длину, обычно равную ширине проема. Поэтому полученные результаты, строго, применимы для тамбура или вестибюля шириной, равной или чуть больше ширины проема. Если вестибюль и тамбур заметно превосходят по ширине проем, то боковые струи втекающего потока

устремляются в открытое пространство в обе стороны из-за отклоненной струи. Эффект такой деформации ясно ощущается, если в холодный день встать сбоку на некотором удалении от открытой двери, защищенной верхней завесой. Омывающий поток воздуха будет заметно холоднее, чем если перейти на том же расстоянии на ось симметрии струи. Понятно, что возможность растекания потока в стороны около струи завесы уменьшает глубину проникновения струи в сносящий поток и ослабляет эффект шибирования. В связи с этим ниже введены поправки на результаты, полученные по схеме плоской задачи.

Покажем сначала, как можно учесть эффект мягкого шибирования при использовании завес с фиксированными характеристиками из каталогов производителей. Заданными параметрами считаются следующие:

— по проему: высота $H_{пр}$, ширина $B_{пр}$, разность давлений в проеме $\Delta P_{пр}$ по [4], коэффициент расхода (в зависимости от типа тамбура и количества дверей) $\mu_{пр}$, отдельно коэффициент расхода внутренних дверей тамбура μ_2 , коэффициент K_2 (в зависимости от количества человек, проходящих через дверь, по [4]),

— по завесе: расход воздуха G_3 , длина завесы L_3 , ширина сопла $b_3 = b_0$, скорость в сопле $v_3 = u_0$, подогрев воздуха в завесе Δt_3 при заданной тепловой мощности Q_3 .

Дадим сначала оценки для случая, когда ширина тамбура или вестибюля почти не отличается от ширины проема на длине не менее ширины проема.

Безразмерную разность давлений для проема с мягким шибированием $\langle \Delta P \rangle = 2(P_1 - P_2)/\rho_n u_1^2$ с учетом (9) перепишем в виде $\langle \Delta P \rangle = 2(\Delta P_1/\rho_n u_0^2) \times (u_0/u_1)^2$, подставим его в выражение (1) и после преобразований получим уравнение для определения отношения скоростей

$$u_0/u_1 = [(\Delta \bar{P}\sqrt{F}/2\sin(\alpha/2)) - \sin(\alpha/2)/\sqrt{F}]^{-1}, \quad (10)$$

где $\Delta \bar{P} = \Delta P/\rho_n u_0^2$. Здесь $\Delta P = \Delta P_{пр}$ для вестибюля и $\Delta P = \Delta P_1$ для тамбура. По заданным параметрам из (10) рассчитывается u_0/u_1 .

Далее по скорости струи в завесе определяется скорость u_1 и расход втекающего в двери потока по (3). В (3), как было сказано, не входит коэффициент расхода — сопротивление втеканию сносящего потока струей



С НАМИ КОМФОРТНО

КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Вентиляционное оборудование
- Кондиционеры
- Чиллеры и фанкойлы
- Увлажнители воздуха
- Осушители воздуха
- Системы автоматики



Москва, улица Тимирязевская, 1, строение 4.

Тел.: (495) 981 1515, (499) 755 1515.

Факс: (495) 981 0117.

Санкт-Петербург, улица Разъезжая, 12, офис 43.

Тел.: (812) 441 3530. Факс: (812) 441 3535.

www.ARKTIKA.ru





Большой юбилей!



90 лет

7 апреля 2016 года отмечает 90-летний юбилей д. т. н., профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, заслуженный работник высшего профессионального образования РФ, член Петровской академии наук, академический советник Российской инженерной академии **Борис Николаевич Юрманов**.

Борис Юрманов родился в 1926 году, прошел Великую Отечественную войну. В 1953 году окончил с отличием Ленинградский инженерно-строительный институт по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция».

В 1984 году Борис Николаевич защитил докторскую диссертацию на тему «Повышение эффективности кондиционирования воздуха при обработке гигроскопических материалов».

С 1988 по 1993 годы юбилар заведовал кафедрой ОВК, был деканом санитарно-технического факультета.

Борис Юрманов внес большой вклад в разработку теории взаимодействия влажного воздуха и капиллярнопористых гигроскопических материалов. Им разработаны оригинальные воздухораспределители, кондиционеры с использованием косвенно-испарительного охлаждения, существенно снижающие энергозатраты. Научные разработки юбилара легли в основу новых дисциплин, читаемых студентам кафедры.

Борис Николаевич опубликовал 133 научные работы, в том числе 3 монографии, получил 11 патентов. Подготовил более 200 инженеров. Под его руководством защитили кандидатские диссертации 17 аспирантов.

Редакция журнала поздравляет Бориса Николаевича с юбилеем! Желаем здоровья, оптимизма и новых достижений в науке!

учитывается решением (1), однако введен коэффициент K_2 . Можно вычислить эквивалентный сопротивлению коэффициент расхода по выражению

$$\mu_1 = G_{пр} [K_2 F_{пр} (2\Delta P_1 \rho_n)^{0.5}]^{-1}. \quad (11)$$

В случае тамбура в нулевом приближении задается $\Delta P_1 = (0,8 - 0,9)\Delta P_{пр}$ и после расчета параметров проверяется величина разности давлений

$$\Delta P_2 = (\rho_{см}/2)(u_1 \rho_n / \mu_2 \rho_{см})^2. \quad (12)$$

Методом приближений отыскивается решение, удовлетворяющее равенству (9).

Из теплового баланса находится температура смеси $t_{см}$ при заданной тепловой мощности Q_3 .

В табл. 3 представлены параметры вариантов завес для защиты проема размерами $2,5 \times 1,5$ м, при наружной температуре -30°C , внутренней 24°C . Проход оборудован тамбуром с двойными дверями, коэффициент расхода по [4] $\mu_{пр} = 0,65$, коэффициент $K_2 = 0,17$ (500 человек в час). Коэффициент расхода для одинарной внутренней двери тамбура принят $\mu_2 = 0,8$.

В табл. 4 представлены результаты расчетов завес из табл. 3 по [4] и по выражениям (10)–(12). Для сокращенного обозначения расчетного варианта защиты введены следующие индексы:

[4] — нормативный расчет параметров защиты по [4] для прямого прохода и двойных дверей,

Д/МШ — двойная дверь в вестибюль без тамбура, расчет защиты с мягким шибированием,

Т/МШ — тамбур, прямой проход, защита с мягким шибированием.

Прежде всего из табл. 3 и 4 видно, что поток импульса завес всюду меньше потока импульса критического режима. Во всем исследованном диапазоне разности давлений в проеме для достижения приемлемой температуры смеси в тамбуре расчет по [4] приводит к необходимости установок двух завес, имея в виду удвоенную тепловую мощность при нормальном подогреве потока в завесе ($25-30^\circ\text{C}$). В то же время учет мягкого шибирования в тамбуре (Т/МШ) позволяет ограничиться для защиты одной завесой, причем для разности давлений 7 Па завеса по варианту 1 табл. 3 даже избыточна. Наконец, последняя строка табл. 4 в столбцах, относящихся к Д/МШ и Т/МШ, иллюстрирует шиберирующий эффект через величину эквивалентного коэффициента расхода по (11). Очевидно, что мягкое шибирование в тамбуре формирует большее сопротив-

ление протеканию холодного потока, чем в случае такой же защиты без тамбура.

Теперь дадим оценки ослабления эффекта шибирования в просторных вестибюлях и тамбурах. Поток наружного воздуха шириной $B_{пр}$ оттесняется струей завесы не только вниз под струю, но и в обе стороны в открытые сечения, по бокам, отмеченные на рис. 1 штриховкой. Площадь этих сечений складывается из одной четверти разности площадей охватывающего эллипс прямоугольника и самого эллипса, а также площади прямоугольника под струей на длине большой полуоси эллипса:

$$F_{бок} = 2[(bL - pbL/4) + b(H_{пр} - L)], \quad (13)$$

где b — большая полуось эллипса; L — глубина проникновения струи — малая полуось.

Условно можно представить, что боковые сечения увеличивают площадь проема для прохода наружного потока. Примем для максимальной оценки условную площадь, равной

$$\tilde{F}_{пр} = F_{пр} + F_{бок}. \quad (14)$$

Поскольку длина большой полуоси эллипса по [3] может меняться в широком диапазоне, далеко от реалий нашей задачи, ограничим протяженность боковых сечений размером глубины проникновения струи, т. е. положим $b = L$. После преобразования (13) с учетом (4) и подстановки результата в (14) получим выражение для параметра $\tilde{F}$ максимальной оценки

$$\begin{aligned} \tilde{F} &= F_{пр}/B_{пр}b_o = \\ &= \bar{F}[1 + 2(H_{пр}/B_{пр}) \times \\ &\times (1 - (1 + \langle\Delta P\rangle)^{-0.5}) \times \\ &\times (0,215 + 0,785(1 + \langle\Delta P\rangle)^{-0.5})]. \end{aligned} \quad (15)$$

Расчет выполняется в следующей последовательности:

— по заданным параметрам завесы и условий защиты по выражениям (9)–(12) находится отношение u_o/u_1 в нулевом приближении для реального параметра $\bar{F}$,

— определяется скорость u_1 (по заданной скорости струи u_o),

— вычисляется $\langle\Delta P\rangle = 2\Delta P_1/\rho u_1^2$ для тамбура или $\langle\Delta P\rangle = 2\Delta P_{пр}/\rho u_1^2$ для вестибюля,

— по (15) вычисляется условный параметр $\tilde{F}$,



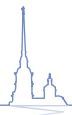


Таблица 3.

Параметры вариантов завес (длина завес 1,5 м)

Вариант завесы	Расход кг/с (м³/час)	Ширина сопла м	Скорость струи м/с	Поток импульса Н	Тепловая мощность кВт	Подогрев струи в завесе °С
1	1,5(4500)	0,1	8,0	12,0	37,7	25
2	1,5(4500)	0,1	8,0	12,0	45,0	30
3	Установка двух завес варианта 1, вторая чисто смешительная					
4	Установка двух завес варианта 2, вторая чисто смешительная					

Таблица 4.

Результаты расчета завес в узких тамбурах и вестибюлях

Параметр	Величина параметра при защите по варианту табл. 3							
	2	4	2	2	1	3	1	1
$\Delta P_{пр}$, Па	10				7			
$I_{пр} = I^*$, Н	37,5				26,3			
Индекс защиты	[4]		Д/МШ	Т/МШ	[4]		Д/МШ	Т/МШ
$u_{пр} = u_1$, м/с	3,7		1,92	1,31	3,1		1,0	0,76
$G_{пр}$, кг/с	2,23		1,78	1,21	1,86		0,98	0,70
$\theta = G_3/G_{пр}$	0,67	0,67*2	0,84	1,24	0,81	0,81*2	1,62	2,14
$t_{см}$, °С	-10	+10	-4,8	+7,2	-10	+10	+10	+23
Эквивалентный μ_1	—		0,55	0,39	—		0,32	0,26

Таблица 5.

Оценка максимального ослабления эффекта шибирования при установке завес в просторных помещениях

Вариант по табл. 3	2	2	1	1
$\Delta P_{пр}$, Па	10		7	
Индекс защиты	Д/МШ		Т/МШ	
$u_{пр} = u_1$, м/с	3,3		1,79	
$G_{пр}$, кг/с	3,05		1,65	
$G_{пр}/G_{пр}$ (по табл. 4)	1,70		1,36	
$\theta = G_3/G_{пр}$	0,49		0,91	
$t_{см}$, °С	-15,3		-2,7	

Таблица 6.

Оценка эффекта шибирования посредством вытяжной створки при установке завес в просторных помещениях

Вариант по табл. 3	2	2	1	1
$\Delta P_{пр}$, Па	10		7	
Индекс защиты	Д/МШ		Т/МШ	
$u_{пр} = u_1$, м/с	2,05		1,54	
$G_{пр}$, кг/с	1,89		1,42	
$G_{пр}/G_{пр}$ (по табл. 4)	1,06		1,17	
$\theta = G_3/G_{пр}$	0,79		1,05	
$t_{см}$, °С	-6,3		+1,6	



Компания «Арктос» представляет воздухораспределитель со встроенным освещением (ВСО)

ВСО предназначен для подачи воздуха системами вентиляции и кондиционирования с одновременным общим внутренним освещением помещений за счет встроенных точечных светильников. Основная область применения ВСО — офисные помещения и конференц-залы, основное преимущество — экономия потолочного пространства за счет совмещения между собой воздухораспределителей с офисными светильниками.

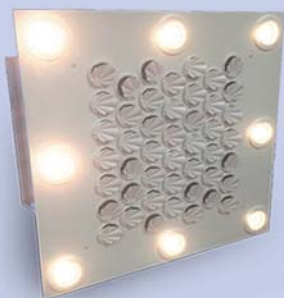
Конструктивно ВСО состоит из воздухораздающей панели, камеры статического давления (КСД) с патрубком и установленных на панели точечных светильников до 50 Вт каждый типа MR16 в патрон GU10.

ВСО изготавливается с четырьмя типами панелей: с перфорацией либо с установленными поворотными турбулизирующими или регулируемые ячейками.

Количество светильников на панели — 4, 8 либо 12 — зависит от типоразмера изделия (450×450, 595×595, 475×475 и 620×620 мм). Для изменения и регулирования расхода воздуха в патрубке может быть установлен регулятор расхода воздуха. Также КСД могут изнутри покрываться слоем теплоизоляционного и звукопоглощающего материала.

Панель для ВСО изготавливается из стали и окрашивается методом порошкового напыления в белый цвет (RAL 9016). Ячейки воздухораспределителей изготовлены из пластика белого цвета. При изготовлении на заказ возможна окраска панели в другие цвета по каталогу RAL.

По вопросам приобретения вы можете обратиться к официальному дистрибьютору ЗАО «Арктика»: +7 (495) 981-15-15, +7 (812) 441-35-30, www.arktika.ru, www.arktos.ru, www.arktoscomfort.ru



— по (10) отыскивается отношение (u_0/u_1) в первом приближении при постановке в (10) $\bar{F}$ вместо $\bar{F}$,

— методом приближений решается система уравнений (10) и (15) и отыскивается ее решение (u_0/u_1) при условии выполнения равенства (9),

— вычисляется расход G_{np} и температура смеси $t_{см}$.

Результаты расчетов для вариантов табл. 4 представлены в табл. 5. Как видно из сравнения табл. 4 и 5, максимальная оценка растекания в стороны втекающего наружного потока при мягком шибировании увеличивает его расход до двух раз и понижает температуру смеси настолько, что эффект шибирования сводится к нет.

Сделаем иную оценку трехмерному растеканию потока по струе завесы. Воспользуемся опытными данными по сопротивлению одинарной вытяжной створки верхнего подвеса [7] (диаграмма 4-23, стр. 180). При этом вытяжное окно рассматривается как проем, а сама створка как отклоненная струя верхней завесы. Створка имеет длину, ширину и угол отклонения. Примем для оценки, что отношение длины к ширине равно единице, угол отклонения в диапазоне 20–40°. Этому соответствует коэффициент сопротивления створки в диапазоне $\zeta = 6,3 - 3,3$. Расчет параметров проводился в той же последовательности методом приближений до выполнения равенства (9). Результаты расчета представлены в табл. 6.

Из сравнения табл. 5 и 6 видно, что моделирование эффекта шибирования вытяжной створкой дает заметно лучшие результаты в сравнении с оценкой максимального ослабления эффекта. Однако модель вытяжной створки не учитывает некоторых важных особенностей реального течения в проеме, которые могли бы дать дополнительный положительный эффект.

Таким образом, даже с учетом мягкого шибирования в просторном (широком) тамбуре (табл. 5 и 6) одинарные завесы из табл. 3 не обеспечивают надлежащей защиты на заданные условия. В то же время последний столбец табл. 4 (узкий тамбур) показывает, что имеющаяся завеса избыточна для данных условий. Все эти результаты подчеркивают сложный, нелинейный характер зависимостей, исключая на данной стадии простые количественные рекомендации и требующий прове-

дения расчетов по каждому конкретному случаю.

Выводы

1. Показано, что верхние завесы смесительного типа оказывают «мягкое» шибующее воздействие на втекающий в двери поток. В наибольшей степени эффект воздействия проявляется при ширине тамбура или вестибюля, равной ширине проема.

2. Учет шибующего эффекта в расчетах верхних завес позволяет уменьшить аэродинамическую и тепловую мощность завес в сравнении с нормативным расчетом [4].

3. Расширенный по отношению к проему тамбур или вестибюль заметно снижает эффект мягкого шибирования.

4. Целесообразно проектировать вход в здание без расширения прохода после проема на длине порядка ширины или высоты проема.

5. Увеличение скорости струи в разумных пределах на выходе из сопла верхней завесы оказывает положительное влияние на защиту и не ухудшает комфортного состояния проходящих через струю людей.

6. Полученные результаты не следует распространять на верхние завесы, удаленные от входных дверей.

Литература

1. Свод правил 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
2. Ю. Н. Марр. Аэродинамика верхних завес смесительного типа // Инженерные системы. АВОК-Северо-Запад. № 4. 2014.
3. Т. А. Гиршович. Турбулентные струи в поперечном потоке. М.: Машиностроение. 1993.
4. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 1./ В.Н.Богословский, А. И. Перунов, В.Н.Посохин и др. 4-е издание. М.: Стройиздат. 1992.
5. Ю. Н. Марр. Об одном заблуждении при организации защиты проемов завесами // Инженерные системы. АВОК-Северо-Запад. № 4. 2015.
6. Ю. Н. Марр. Физическое моделирование защиты проемов завесами // Инженерные системы. АВОК-Северо-Запад. № 1. 2014.
7. И. Е. Идельчик. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. Издание 3-е, переработанное и дополненное. М.: Машиностроение. 1992.



ufi
Approved
Event

13-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА **МИР КЛИМАТА 2017**

Системы кондиционирования и вентиляции, отопление, промышленный и коммерческий холод

ГЛАВНОЕ ОТРАСЛЕВОЕ
СОБЫТИЕ ГОДА*



Бесконечный **МИР**
технологий **КЛИМАТА**

28 февраля – 3 марта

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.climatexpo.ru

ОРГАНИЗАТОРЫ:



*Ждем Вас
на нашей выставке!*

* согласно данным ООО «Евроэкспо» на основании количества посетителей, профия участников и стран-участниц выставки 2013 года

РЕКЛАМА

16+



Инструмент эффективной экономии

**Ю. В. Храбров, руководитель службы автоматизации
теплоэнергетических установок ГК «Взлет»**

Одной из ключевых причин неэффективного использования ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве являются морально и физически устаревшие системы распределения и потребления тепловой энергии. В результате мы наблюдаем перерасход тепловой энергии за счет неоптимальных режимов теплоснабжения и не всегда комфортную температуру в помещениях.

Существует ряд нормативных актов, которые регламентируют мероприятия по обеспечению энергетической эффективности. В частности, в п. 6.1.2 свода правил СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» прописано следующее: «Системы внутреннего теплоснабжения зданий различного назначения следует присоединять... к тепловым сетям централизованного теплоснабжения или автономного источника теплоты через автоматизированные центральные или индивидуальные тепловые пункты, обеспечивающие гидравлический и тепловой режимы систем внутреннего теплоснабжения, а также автоматическое регулирование потребления теплоты в системах отопления и вентиляции в зависимости от изменения температуры наружного воздуха и поддержание заданной температуры горячей воды в системах горячего водоснабжения...». У многих возникает вопрос: что такое автоматизированный тепловой пункт (АТП)?

АТП предназначен для контроля и автоматического управления параметрами теплоносителя, подаваемого в системы отопления (СО), горячего водоснабжения (ГВС) и вентиляции (СВ). Основными функциями АТП являются:

- обеспечение присоединения систем теплоснабжения здания к источнику теплоснабжения;
- автоматическое поддержание температуры теплоносителя, подаваемого в системы теплоснабжения, с учетом температуры наружного воздуха, времени суток и рабочего календаря, тепловой инерции здания, фактической температуры в помещениях;
- приготовление и подача теплоносителя в систему горячего водоснабжения, автоматическое поддержание заданной температуры ГВС;
- автоматическая подпитка систем отопления и вентиляции при независимой схеме присоединения;
- обеспечение необходимой циркуляции теплоносителя в системах отопле-

ния, вентиляции, а также необходимого давления и циркуляции в контуре ГВС;

- измерение и контроль параметров теплоносителя, поступающего в системы теплоснабжения и возвращаемого из этих систем в тепловую сеть источника теплоснабжения;

- защита систем отопления, вентиляции и ГВС от превышения параметрами теплоносителя допустимых норм;

- коммерческий учет потребления тепловой энергии и теплоносителя;

- сигнализация о возникновении нештатных ситуаций.

В тепловом пункте в зависимости от его назначения и конкретных условий присоединения потребителей могут осуществляться все перечисленные функции или только их часть. ГК «Взлет» уже много лет производит и внедряет автоматизированные тепловые пункты как на объектах ЖКХ, так и на промышленных объектах. В частности, АТП производства ГК «Взлет» успешно поставляются на объекты инфраструктуры ОАО «Газпром», ОАО «РЖД», ОАО «Концерн Росэнергоатом» и многие другие.

Установка АТП решает ряд ключевых задач, что позволяет оптимизировать теплоснабжение объекта и, как следствие, получить комфорт внутри помещений и экономию тепловой энергии. Рассмотрим эти задачи более подробно.

Автоматическое снижение температуры воздуха в помещениях в часы отсутствия там людей

Этот фактор экономии справедлив для производственных, административных и общественных зданий, т. е. тех зданий, в которых нет круглосуточного присутствия людей. Расход тепла прямо пропорционален разности температур внутри и снаружи здания, и, следовательно, снижение температуры внутри помещения, например, на 3 °С, может привести к экономии 15% тепла (для средней температуры отопительного сезона 0 °С). Снижая температуру в помещении в нерабочее время и выходные дни, можно достичь

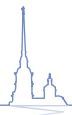


до 20% экономии. Отмечу, что чрезмерное снижение температуры может привести к смещению «точки росы» в стене и, как следствие, к преждевременному разрушению стен. С учетом того, что тепловые сети отапливают одновременно все здания, в том числе и жилые, в которых снижать температуру в ночное время нельзя, реализовать указанное возможно лишь с помощью автоматизации индивидуального теплового пункта, размещенного в самом производственном или административном здании.

Предотвращение «перетопов»

В двухтрубных тепловых сетях, при централизованном поддержании температурного графика, существует т.н. нижняя точка излома температурного графика тепловой сети, ниже которой температуру в тепловой сети не опускают. Это связано с необходимостью подачи в систему горячего водоснабжения теплоносителя с температурой не ниже санитарной нормы. При этом возникает перегрев воздуха в здании, что особенно заметно в переходные периоды весны и осени. Избавиться от этого и создать людям более комфортные условия возможно, регулируя с помощью АТП температуру отопления непосредственно на объекте. С учетом кратковременности переходных периодов доля экономии тепла в годовом выражении составляет до 6%.





Устранение эффекта инерции тепловой сети

При подключении зданий к крупным тепловым сетям на потери тепловой энергии влияет невозможность оперативного изменения температуры в этих сетях. А так как разница между дневными и ночными температурами наружного воздуха может достигать 20 °С, в результате могут возникать т. н. «перетопы» в дневные часы и «недотопы» в ночные. Это, как правило, приводит к перерасходу более дорогой электроэнергии при включении бытовых нагревательных приборов, а также снижению комфорта для людей, находящихся в здании. Компенсировать эти потери можно регулированием температуры отопления в тепловом пункте здания, что дает экономию в пределах 3–5% общего теплопотребления.

Применение качественного и качественно-количественного регулирования

Проектирование систем отопления предполагает в основном применение качественного метода регулирования, т.е. поддержание температурного графика при постоянстве циркуляционного расхода в системе отопления. При использовании элеваторных тепловых пунктов получить постоянный расход в системе отопления при двухтрубных тепловых сетях практически невозможно из-за переменного расхода в сети, вызванного необходимостью отбора теплоносителя на нужды ГВС. Получить близкий к расчетному и к тому же постоянный расход возможно при применении в тепловом пункте регулятора перепада давления на вводе системы отопления и (или) при установке циркуляционного насоса. Еще более эффективно поддерживать температурный график подачи отопления, изменяя с помощью двухходового клапана расход из тепловой сети, и одновременно поддерживать температурный график в обратном трубопроводе системы отопления, управляя производительностью циркуляционного насоса. Применение одновременного регулирования двух параметров одной системы может дать до 10% экономии общего теплопотребления.

Таким образом, применение АТП создает не только более комфортные условия, но и дает реальный экономический эффект. Опыт ГК «Взлет» показывает, что применение АТП для жилых зданий дает до 28% экономии, а для производственных и администра-



Модуль горячего водоснабжения автоматизированного теплового пункта

тивных — до 51%. Сроки окупаемости работ по автоматизации в среднем составляют от одного года до трех лет.

Массовость внедрения автоматизированных тепловых пунктов можно обеспечить, в частности, за счет применения модульных АТП. Они имеют целый ряд преимуществ, таких как сокращение сроков проектирования, применение сертифицированных изделий заводской готовности, сокращение сроков поставки при использовании типовых конструктивных решений, сокращение сроков и стоимости монтажа и проведения пусконаладочных работ на объекте.

Группа компаний «Взлет» уже более 25 лет успешно занимается производством приборов учета тепловой энергии и автоматизацией тепловых пунктов, в том числе на базе модульных решений собственной разработки. Производственные мощности ГК «Взлет» позволяют изготавливать до 200 модульных автоматизированных тепловых пунктов в месяц, а альбом схем типовых решений позволит

оперативно подобрать оптимальный для заказчика вариант.

Основываясь на своем опыте по внедрению продукции данного вида, специалисты нашей компании постоянно совершенствуют как техническую, так и программную составляющую продукции нашей компании для обеспечения повышения энергетической эффективности.

ВЗЛЕТ
ГРУППА КОМПАНИЙ



Группа компаний «Взлет»
198097, Санкт-Петербург,
ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ
Тел.: 8 (800) 3338887
E-mail: mail@vzljot.ru
www.vzljot.ru



Переход к БТП — современная тенденция в российском теплоснабжении

В последнее время популярность блочных тепловых пунктов (БТП) при строительстве многоквартирных домов значительно возросла. Эта новая тенденция обусловлена целым рядом преимуществ подобных изделий заводской готовности, таких как высокая скорость проектирования и монтажа, качество и надежность теплового пункта. «Блочники», как зачастую их называют, являются еще одним шагом вперед на пути к повышению качества теплоснабжения в России.

Советская система теплоснабжения развивалась по самообытному пути как составная часть общего плана электрификации страны (план ГОЭЛРО). В конце 1920-х годов много сил было направлено на поиск и выявление оптимальной схемы сети наружных теплопроводов и схемы присоединения абонентов к тепловой сети. В 1930 году в свет вышел научный труд, в котором было представлено более двадцати схем присоединения абонентов. Все они были опробованы в Ленинграде. Однако наибольшее распространение в СССР получила так называемая «элеваторная схема».

Элеваторные узлы активно применялись до начала 2000-х годов. Данная схема служила для понижения температуры сетевой воды, подаваемой абонентам, до требуемой согласно санитарным нормам. По сути, элеваторы позволяли обеспечивать лишь отопление жилых зданий. Постепенно, по мере возникновения необходимости более гибкого регулирования температуры теплоносителя, элеваторная схема получила следующий виток развития — появилось регулируемое сопло. Но, несмотря на эти усовершенствования, по-прежнему проблема «перетоков» и их влияния на конечного потребителя решена не была. Сама конструкция гидроэлеватора представляла собой низкоэффективное устройство, не сочетающееся с переменным гидравлическим режимом теплопотребления современного здания. Именно поэтому следующим шагом развития явилось автоматическое погодное регулирование теплопотребления. Однако на большинстве объектов элеваторные узлы используются и сегодня.

В 1991 году в нашей стране начался этап серьезных перемен: распад СССР, переход на рыночную экономику, либерализация цен, приватизация государственной собственности. В то же время происходило зарождение отрасли коммерческого учета энергоресурсов. Наконец правительство задумалось о сто-

имости энергоресурсов, направляемых на отопление жилых зданий. В 1992 году наметился серьезный рост тарифов и цен, а на первый план стали выходить вопросы регулирования и управления потреблением тепловой энергии. Тогда же в крупных городах приступили к установке первых узлов учета тепловой энергии.

Сегодня, спустя более 25 лет, совершенно понятно, что узел учета позволяет наблюдать за динамикой использования энергоресурсов, но не обеспечивает их экономии. Поскольку на государственном уровне поставлена задача энергосбережения, то на первый план выходят задачи регулирования потребления. Постепенно основой большинства проектов в сфере ЖКХ становятся автоматизированные индивидуальные тепловые пункты с погодным регулированием, которые с каждым годом все более востребованы в нашей стране. Они используются для подключения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и дру-

гих тепловых установок одного здания или его части.

Преимуществами при установке АИТП по сравнению с элеваторными схемами являются:

- стабильная работа системы отопления: она в разы меньше зависит от колебаний тепловой сети, чем элеваторная;

- возможность автоматической регулировки системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха: в осенне-весенний период исключаются «перетоки» здания;

- возможность автоматической регулировки системы отопления в зависимости от режима работы учреждения, например, в ночное время и в выходные дни можно понижать температуру в помещениях;

- возможность автоматической регулировки давления теплоносителя, подаваемого из тепловой сети;

- насосы, устанавливаемые на системе отопления, дают возможность более эффективно распределять тепло по зданию;

- возможность дистанционного контроля работы и управления АИТП.

Так как цена на тепловую энергию из года в год растет, а оборудование элеваторного узла с годами изнашивается, реконструкция существующей си-

Консорциум ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ (www.logika-consortium.ru) — мощное объединение, которое более 25 лет обеспечивает комплексное решение задач коммерческого учета энергоносителей и энергосбережения в целом в промышленности, энергетике и ЖКХ.

Основные направления деятельности предприятия:

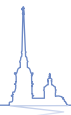
- разработка и производство приборов и систем коммерческого учета энергии и энергоносителей;
- комплексная поставка оборудования во все регионы России и страны СНГ;
- проектирование и монтаж систем учета тепла, воды, пара, газа; АТП, ЦТП, котельных; систем диспетчеризации;
- сервисное обслуживание узлов учета тепла и индивидуальных тепловых пунктов, энергоаудит;
- ремонт и поверка средств измерений.

Центральный офис предприятия расположен в Санкт-Петербурге. Глобальная сервисная сеть включает в себя более 120 лицензионных центров в России и СНГ, которые обеспечивают поставку фирменной продукции и полный комплекс сопутствующих работ и услуг. Региональные производства по лицензии фирмы размещены на Урале, в Сибири и в Республике Беларусь.

КОНСОРЦИУМ

ЛОГИКА® ТЕПЛО ЭНЕРГО МОНТАЖ





стемы и переход на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты с погодным регулированием становятся необходимым и выгодным вложением с точки зрения повышения надежности теплоснабжения, экономии ресурсов и денежных средств.

На рынке сегодня представлены готовые решения АИТП, которые получают все более широкое распространение, — блочные тепловые пункты. Это наиболее эффективный вариант исполнения ИТП, который полностью собирается в заводских условиях и доставляется на место монтажа в виде компактной модульной конструкции. Среди производителей «блочников» стоит выделить Консорциум ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ. В течение почти 20 лет предприятие строит тепловые пункты разных типов. Накопленный опыт позволил разработчикам создать законченное изделие заводской готовности — БТП «ТЭМ АИТП».

На сегодняшний день Консорциум ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ предлагает заказчику широкий выбор типовых решений БТП, разработанных на основании базовых технологических схем. Особенность «ТЭМ АИТП» заключается в унификации узлов и модулей. Тепловой пункт формируется из нескольких модулей, каждый из которых монтиру-

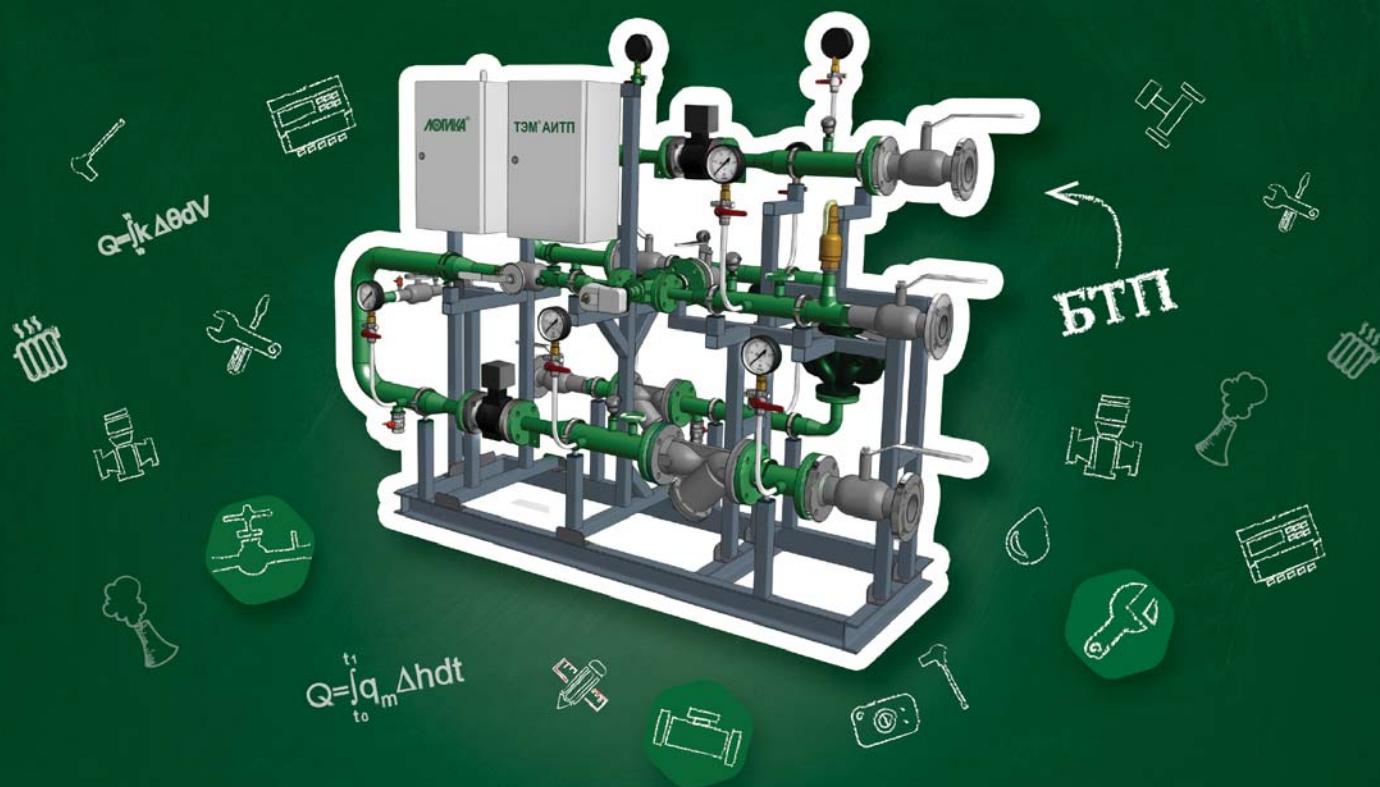
ется на своей раме. Подбор модулей «ТЭМ АИТП» выполнен в соответствии с СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов». В состав блочного теплового пункта входят модуль регулирования теплоносителя в системах отопления (системах теплоснабжения), модуль приготовления теплоносителя для систем ГВС, модуль контроля (щиты автоматики и защиты систем регулирования теплопотребления).

При использовании «ТЭМ АИТП» существенно упрощаются необходимые монтажные работы в подвальных и труднодоступных помещениях, значительно уменьшаются сроки работ, повышается качество сварочных и сборочных работ в связи с возможностью использования в заводских условиях, сокращается срок сдачи объектов РСО. Использование БТП на удаленных объектах позволяет избежать многочисленных ошибок подрядных организаций при их установке. Также монтаж «блочников» особенно актуален при реконструкции жилых зданий, когда важно сохранить качество теплоснабжения. В этом случае при проведении монтажных и пусконаладочных работ на объекте установку БТП можно производить параллельно с действующей системой отопления.

Однако для достижения максимального энергосберегающего эффекта необходим комплексный подход. На практике на предприятии или в МКД внедряются сразу три технологических решения: узлы учета тепловой энергии, блочные тепловые пункты (БТП) и автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета энергоресурсов (АИИС КУЭ). Внедрение такого решения на примере сферы ЖКХ обеспечивает достоверный и оперативный учет энергоресурсов, экономия тепловой энергии может достигать 50% в осенне-весенний период, наблюдается снижение денежных затрат жильцов и управляющих компаний на оплату коммунальных услуг.

Блочные тепловые пункты с каждым годом становятся все более популярными в нашей стране. По сути, это дань времени, в котором мы живем, когда ценится высокое качество, скорость и оптимальная цена. При подборе решения важно обратиться к профессионалам, которые смогут реализовать ваш проект комплексно. Консорциум ЛОГИКА-ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ является именно тем экспертом, который открывает уникальное окно возможностей по решению ключевых задач и проблем в сфере коммерческого учета и энергосбережения.

КОНСОРЦИУМ ЛОГИКА® ТЕПЛОЭНЕРГОМОНТАЖ



БТП «ТЭМ® АИТП»

ВЫСОКИЕ СТАНДАРТЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



Свойства стеновых изделий и конструкций из автоклавного газобетона

А. С. Горшков, директор учебно-научного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», главный технический советник проекта ПРООН-ГЭФ «Энергоэффективность зданий на северо-западе России», кандидат технических наук

Н. И. Ватин, директор Инженерно-строительного института, заведующий кафедрой «Строительство уникальных зданий и сооружений» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», профессор, доктор технических наук

С. В. Корниенко, доцент кафедры «Архитектура зданий и сооружений» ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», кандидат технических наук

И. И. Пестряков, директор Испытательного центра ОНТИ ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Введение

Автоклавный газобетон в виде стеновых блоков в настоящее время получил широкое распространение в Российской Федерации, а также в странах Восточной Европы. В то же время в странах Западной Европы и особенно в странах Скандинавии стеновые изделия из газобетона в настоящее время применяются крайне редко [1]. Несмотря на полученный именно в скандинавских странах толчок для развития, в настоящее время на территории этих стран нет ни одного крупного производства по выпуску данного типа изделий.

Пик популярности изделий из автоклавного газобетона в странах Западной Европы и Скандинавии закончился с началом реализации комплексной программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности зданий. Стены, выполненные кладкой из газобетонных блоков без дополнительного утепления, не могут обеспечить современные требования к уровню теплоизоляции, принятые в этих странах.

Высокая начальная влажность изделий делает процесс утепления газобетонных стен снаружи рискованным с точки зрения обеспечения требуемого температурно-влажностного режима наружных ограждений, даже несмотря на то, что значительная часть влаги может удаляться посредством систем вентиляции и кондиционирования.

Следует отметить, что требования к уровню теплоизоляции (в Российской Федерации принят термин: «тепловой защиты») наружных стен в скандинавских странах существенно выше, чем в России, несмотря на сопоставимые характеристики климата в отопительный период эксплуатации [2]. По этой причине в нашей стране до сих пор имеет место строительство стен из газобетонных блоков без дополнительного утепления. Однако подробный анализ того, насколько это оправданно, не производился.

Существует довольно большое разнообразие различных стереотипов о материале, которые также требуют своей объективной оценки.

Свойства стеновых изделий из автоклавного газобетона в настоящее время достаточно хорошо изучены. Это позволяет объективно оценить его конкурентные преимущества и недостатки.

В рамках настоящего обзора проведена оценка положительных и отрицательных потребительских качеств материала и изделий, а также анализ нормативной документации и распространенных в практике строительства технических решений, на основании которых даны рекомендации по области применения газобетонных блоков в строительстве зданий на территории Российской Федерации.



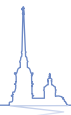
Александр Сергеевич Горшков

Кандидат технических наук, директор учебно-научного центра «Мониторинг и реабилитация природных систем» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», секретарь научно-технического совета Жилищного комитета Администрации Санкт-Петербурга. Автор более 100 научных и учебно-методических работ.

1. Основные положительные потребительские свойства и конкурентные преимущества

Преимущества изделий стеновых неармированных из ячеистого бетона автоклавного твердения (именно так следует правильно указывать наименование данного типа изделий) хорошо извест-





Николай Иванович Ватин

Доктор технических наук, профессор, директор Инженерно-строительного института СПб политехнического университета Петра Великого, один из ведущих специалистов в области строительства. Основанный еще в 1907 году, Инженерно-строительный институт под его руководством стал одним из самых авторитетных учреждений России, выпускающих высококлассных профессионалов в области строительства.

Главный научный редактор «Инженерно-строительного журнала» (индексируется в SCOPUS of Science), автор многих научных трудов. Индекс Хирша по РИНЦ — 21, по SCOPUS — 13.

Является научным руководителем Центра дополнительных профессиональных программ по направлению «Строительство», занимает одну из лидирующих позиций на рынке дополнительных образовательных услуг по строительству.

ны. Однако среди них есть такие, которые следует выделить особо.

1.1. Доступность сырьевых компонентов

Газобетонные блоки изготавливаются из доступных в России сырьевых компонентов: песка, извести, цемента, воды, гипса, алюминиевой пудры или пасты. К импортным материалам, которые могут понадобиться при производстве изделий, следует отнести запчасти к основному выпускающему оборудованию, которое на российский рынок в подавляющем большинстве случаев поставляют европейские или китайские компании. В этой связи заводам-производителям периодически требуется замена или ремонт запчастей, которые приходится закупать за границей. Однако большинство современных заводов имеет сравнительно недавнюю историю (не более 10 лет на рынке), а выпускающее изделия оборудование характеризуется высокой степенью надежности, что обуславливает сравнительно небольшие затраты на эксплуатацию при замене или ремонте тех или иных его частей.

1.2. Низкая пожарная опасность и высокая огнестойкость

Газобетонные блоки имеют группу горючести НГ по ГОСТ 30244, класс пожарной опасности КМ0 согласно ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», класс А1 согласно европейскому стандарту EN 13501-1. Стеновые конструкции обладают высокими пределами огнестойкости и классом пожарной опасности согласно ГОСТ 30403, поэтому практически не требуют применения средств огнезащиты для достижения нормируемых характеристик здания.

1.3. Точность изделий

Подавляющее большинство современных производителей выпускают изделия на импортных линиях, которые обеспечивают выпуск изделий с высокой точностью. Большинство из них выпускают изделия так называемой I категории, с допусками:

- по высоте: ± 1 мм;
- по ширине: ± 2 мм;
- по длине: ± 3 мм.

Точность изделий позволяет выполнять кладку не только на цементно-песчаном растворе (с толщиной швов 6–10 мм), но и на специальных цементных клеях (с толщиной шва 2–4 мм), а для ненесущих стен — в том числе с использованием в качестве скрепляющих блоки составов полиуретановых клеев [3], что обеспечивает более высокую теплотехническую однородность стеновых конструкций. Аналогичной возможностью применения специальных полиуретановых клеев обладает и крупноформатная керамика, но в практике строительства зданий из керамических блоков полиуретановые клеи практически не применяются. Для выполнения кладки на специальных клеях изделия требуют дополнительной шлифовки, что увеличивает как время их производства, так и цену изделий. По этой причине очень небольшое количество заводов-производителей крупноформатной керамики производит процедуру шлифовки изделий.

1.4. Технологичность кладки и высокая производительность работ

Изделия имеют сравнительно небольшую плотность (в сухом состоянии от 400 до 600 кг/м³), изделия легко пилятся, штробятся, сверлятся. В настоящее время практически все производители предлагают специальные приспособления (штроборезы, каретки, угольники, рубанки, пилы ручные) для того, чтобы облегчить работу каменщиков. В совокупности набор этих инструментов обуславливает высокую технологичность и производительность работ. Один блок размером 625×375×250 мм

(Д×Ш×В) по объему заменяет примерно 30 кирпичей стандартного размера 250×120×65 мм. Каменщику при выполнении работ приходится выполнять меньше операций на подходы к поддону, подъем изделий, укладку, выравнивание, подбивание, нанесение строительного раствора. Ввиду всех перечисленных выше обстоятельств производительность работ при выполнении кладки из газобетонных блоков оказывается существенно выше по сравнению с кладкой из кирпича. Среди керамических изделий существуют крупноформатные камни, например, камни 14,9 НФ размером 260×510×219 мм (Д×Ш×Т), но допуски по геометрии таких изделий и их вес оказываются больше. Кроме того, многие технологические операции при кладке стен оказываются более продолжительными, а отрезание изделий и прорезание штроб и отверстий в стенах приходится выполнять с использованием специального электроинструмента.

1.5. Низкая стоимость изделий

Доступность сырьевых компонентов, а также сравнительно небольшие затраты энергоресурсов на производство газобетонных блоков по сравнению с керамическими изделиями делают их производство менее дорогостоящим, а себестоимость изделий — более низкой. Как известно, при прочих равных условиях определяющим фактором при выборе материала для строительства дома является цена, и в этом отношении стеновые изделия из автоклавного газобетона марок по плотности D400–D600 имеют существенные преимущества по сравнению с силикатными изделиями и стеновыми изделиями из керамики (кирпич, крупноформатные камни).

Следует, однако, отметить, что далеко не всегда низкая стоимость изделий определяет более низкие затраты на строительство, но об этом речь пойдет уже в следующем разделе, в котором покажем ограничения областей применения изделий стеновых из автоклавного газобетона.

2. Основные отрицательные потребительские свойства и ограничения

Как и любой другой тип строительных изделий, газобетонные блоки имеют свои ограничения по области их применения. Эти ограничения нельзя в полной мере назвать недостатками. Действительно, если продолжить сравнение газобетонных блоков с кирпичными изделиями, то следует указать на то, что прочность газобетона окажется существенно ниже керамического или силикатного кирпича. Но в этом случае не следует из него возводить несущие или самонесущие стены той же высот-



ности и этажности, что и из силикатного кирпича, например, марки М200. Однако если требуется построить трехэтажное здание с несущими стенами, то стеновые изделия из автоклавного газобетона вполне могут быть использованы в данном случае при соответствующем расчетном обосновании по прочности и устойчивости.

В то же время, если речь идет об условиях крепления внутренних и наружных каменных слоев многослойных стен или крепления слоя теплоизоляции к основанию, то более плотные материалы, безусловно, обеспечат более надежные условия крепления, и это обстоятельство будет объективно отражать конкурентные преимущества более плотных, по сравнению с изделиями из автоклавного газобетона, каменных или бетонных строительных изделий.

Достаточно широко и подробно ограничения по области применения изделий из автоклавного газобетона рассмотрены в работах [1, 4].

2.1. Влажностный режим стеновых конструкций

В Интернете, при обсуждении негативных качеств газобетонных изделий, распространены следующие убеждения:

1. Газобетон «боится» воды (гидрофилен).

2. Газобетон «сосет» воду из воздуха (гигроскопичен).

Действительно, если блоки поместить в воду, то влага с течением времени заполнит собой все или практически все воздушные полости, коих может быть до 90% по объему изделий [38]. Фактическая влажность изделий по массе может достигать 100%. Это означает, что, например, для изделий марки по плотности D500 (со средней плотностью порядка 500 кг/м³) фактическая плотность изделий повысится до 1000 кг/м³.

По этой причине блоки не рекомендуются применять во влажных и мокрых помещениях. Повышенная влажность изделий отрицательно скажется как на их теплофизических характеристиках (теплопроводности), так и механических (прочности). Уменьшится также и их долговечность. Последнее обстоятельство обусловлено тем, что начиная с некоторой критической влажности изделий, при которой будет происходить заполнение водой не только мелких капилляров, но и крупных пустот, последующее замораживание изделий будет приводить к появлению многочисленных трещин, выбоин, сколов и, в конечном итоге, к расслоению изделий на отдельные фрагменты. В этом убеждают не только исследования отдельных авторов [5], но и результаты натурных

обследований объектов, в помещениях которых в течение длительного срока наблюдается высокая влажность внутреннего воздуха и отсутствует защита внутренних поверхностей стен из газобетонных изделий. В основном такие разрушения наблюдались на производственных объектах, а также на объектах некоторых животноводческих хозяйств с повышенной влажностью.

Справедливости ради следует отметить, что в подавляющем большинстве случаев изделия из газобетонных блоков применяются в помещениях с сухим и нормальным режимами эксплуатации помещений (большинство помещений жилых зданий и зданий общественного назначения), и описанные выше явления, связанные с переувлажнением в процессе эксплуатации стеновых конструкций, выполненных кладкой из газобетонных блоков, крайне редки. Для жилых и общественных зданий с сухим и нормальным режимами эксплуатации помещений переувлажнение отдельных участков стен может происходить в результате замачивания стен снаружи, например, при ненадлежащем водоотводе с кровли, повреждении водосточных труб, воронок, карнизов, нарушении гидроизоляции в местах сопряжения покрытий со стенами, на парапетах. В этом случае также может наблюдаться локальное повреждение переувлажненных участков стен.

Еще одной потенциальной причиной для возникновения условий по переувлажнению стеновых конструкций в нижней части стен является отсутствие цоколя требуемой высоты, выполненного из бетона или полнотелого керамического кирпича. Именно по этой причине производители в альбомах технических решений [6] рекомендуют первый ряд кладки из газобетонных блоков начинать с уровня 500 мм выше уровня земли. При невыполнении данного условия в периоды оттепелей необрушенный с отмостки снег может приводить к переувлажнению блоков нижнего ряда кладки. Кроме того, высокий цоколь уменьшает риск попадания грунтовой воды по капиллярам материалов, из которых выполнен цоколь здания.

Для предохранения стеновых конструкций от грунтовой влаги в них устраивают гидроизоляционные слои, препятствующие доступу влаги из грунта в конструкции.

На одном из строящихся в зимнее время объектов снег через незаполненные оконные проемы попадал в помещения, оттаивал, стекал под уложенный на полу утеплитель (экструдированный пенополистирол), увлажняя постепенно нижний ряд блоков, а при повтор-



Сергей Валерьевич Корниенко

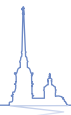
Кандидат технических наук, доцент кафедры архитектуры зданий и сооружений Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета, специалист в области разработки теоретических основ состояния и переноса влаги в строительных материалах, совершенствования температурно-влажностного режима ограждающих конструкций, повышения тепловой защиты и энергоэффективности зданий. Имеет свыше 130 научных и учебно-методических работ в российских и зарубежных изданиях, из них 3 монографии, 58 работ в рецензируемых научных журналах ВАК, 9 работ в изданиях, включенных в международные базы научного цитирования Web of Science и SCOPUS. Подготовил к защите докторскую диссертацию.

ном появлении заморозков приводил к разрушению нижнего ряда кладки примерно на 1/3 ее толщины.

По этой причине при проектировании наружных стен зданий из газобетонных блоков следует применять их для помещений с сухим (с влажностью внутреннего воздуха до 50%) и нормальным (с влажностью воздуха свыше 50 до 60%) режимами эксплуатации (в интервале температур 12–24 °C); при строительстве — четко соблюдать все требования проектной документации, дабы предотвратить все пути возможного замачивания изделий в процессе эксплуатации; при эксплуатации — следить за техническим состоянием элементов зданий, предназначенных для удаления влаги с крыши, а также для защиты строительных конструкций от увлажнения.

Если материал находится в правильных условиях эксплуатации и не происходит его переувлажнения в результате допущенных при строительстве или эксплуатации ошибок или нарушений, то следует признать, что утверждение того, что газобетон «боится» влаги или «сосет» влагу изнутри, сильно преувели-





Игорь Иванович Пестряков

Директор Испытательного центра ОНТИ ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Кандидат в эксперты в системе обязательной сертификации строительного комплекса, эксперт систем добровольной сертификации «ИнфраСерТ» и «ТестИнфо». Участник группы разработчиков разделов «Акустика» и «Охрана окружающей среды» в проектах ряда новых и реконструируемых жилых и общественных зданий. Среди них — ДК железнодорожников (Омск), гостиница «Юность» (Кириши), театр «Эстрада» (Екатеринбург), Дворец спорта «Юбилейный», диско-клуб GALA, Школа хоккея (Санкт-Петербург), Дом культуры (о. Шпицберген). Член ТК 358, автор более 50 публикаций и тезисов, 2 изобретений.

чено. Если в помещениях наблюдается сухой и нормальный режимы эксплуатации и произведена отделка стен изнутри (стены оштукатурены, на них наклеены обои), то критического увлажнения стен, как правило, не происходит. К тому же большинство современных обоев имеет одно или несколько полимерных покрытий, которые в совокупности с клеем для обоев создают достаточно эффективный пароизоляционный барьер, который в значительной степени ограничивает поток водяного пара через стеновое ограждение изнутри, образующийся в результате установления в зимний период эксплуатации разности парциальных давлений водяного пара изнутри и снаружи стеновых конструкций.

На одном из объектов с наружными стенами из газобетонных блоков, строительство которого продолжалось вплоть до конца осени, при включении в здании отопления наблюдалось интенсивное появление влаги (протечки) из систем вентиляции. Появление протечек было обусловлено тем, что при включении системы отопления происходило интенсивное осушение наружных и

внутренних стен. В помещениях наблюдалась очень высокая влажность внутреннего воздуха (более 70%). Влажный воздух из помещений поступал в систему вентиляции, где в зоне расположения холодного чердака конденсировался с появлением большого количества воды, которая стекала по стенкам вентиляционных каналов обратно в помещения. В той или иной степени этот процесс продолжался в течение нескольких недель и мог увеличиться, если в помещениях еще продолжали производиться какие-либо мокрые технологические процессы. При осмотре здания со стороны улицы на наружной штукатурке местами наблюдались мокрые пятна и высолы.

2.2. Перетопы в первые годы эксплуатации

Другой важной проблемой, связанной с высокой влажностью изделий из автоклавного газобетона, является ухудшение их теплотехнических характеристик. Известно, что теплопроводность любых материалов зависит от степени их увлажнения. Замещение воздуха в порах и капиллярах материала водой приводит к ухудшению его теплоизоляционных характеристик (увеличению теплопроводности).

Когда проектируется новое здание, инженер определяет, в том числе, расчетное (проектное) энергопотребление и мощность системы отопления. В этом случае он пользуется расчетными теплотехническими характеристиками применяемых при проектировании (а впоследствии и при строительстве) строительных материалов и изделий. Основным теплотехническим показателем строительных материалов и изделий является теплопроводность. Как было показано выше, в сухом состоянии теплопроводность может иметь одни значения, а во влажном — другие (более высокие). Поэтому существует теплопроводность в сухом состоянии (при нулевой влажности) и расчетная (эксплуатационная) теплопроводность, которая учитывает некоторую, отличную от нуля, влажность изделий. В нашей стране в соответствии с действующими нормами по тепловой защите теплопроводность определяется для некоторых условий эксплуатации, условно разделенных на два класса — условия эксплуатации «А» и условия эксплуатации «Б».

Ввиду того, что влажность большинства эксплуатируемых в наружных ограждениях материалов и изделий отличается от нулевой, расчетная теплопроводность изделий несколько отличается от теплопроводности в сухом состоянии, и, чем влажность изделий выше, тем расчетная теплопровод-

ность окажется выше теплопроводности того же материала или изделия в сухом состоянии.

От величины расчетной теплопроводности материалов и изделий, которые применяются в составе наружных ограждающих конструкций (стен, покрытий, чердачных перекрытий, перекрытий над подвалами и т. д.) зависят проектные значения мощности системы отопления и энергопотребления объекта в отопительный период. Соответственно, если расчетные характеристики изделий будут приняты неправильно, столь же неправильно будет запроектирована и система отопления.

При эксплуатации построенных зданий часто оказывается, что фактическое энергопотребление зданий, выполненных кладкой из газобетонных блоков с последующим оштукатуриванием стен или облицовкой их кирпичом, выше расчетного (проектного).

При анализе нормативных документов оказывается, что в различных стандартах для изделий из автоклавного газобетона указываются различные расчетные значения теплопроводности (табл. 1).

Из таблицы 1 следует, что в СП 50.13330 для газобетона марок D400 и D600 массовое отношение влаги в материале отличается от аналогичного показателя, принятого в ГОСТ 31359. Если в СП 50.13330 массовое отношение влаги в материале для условий эксплуатации А принимается равным 8%, а для условий эксплуатации Б — 12%, то в ГОСТ 31359, разработанном при участии заводов-производителей [1], массовое отношение влаги принимается равным 4% для условий эксплуатации А и 5% для условий эксплуатации Б. Соответственно, с учетом меньшего расчетного значения массового отношения влаги в материале, расчетные значения теплопроводности для изделий из автоклавного газобетона по ГОСТ 31359 оказываются ниже, чем по СП 50.13330. Таким образом расчетные значения теплопроводности по ГОСТ 31359 создают дополнительные конкурентные преимущества, так как чем меньше теплопроводность, тем меньшая толщина материала требуется для обеспечения требуемого сопротивления теплопередаче стеновой конструкции. Следовательно, у газобетона возникают экономические преимущества по сравнению с другими типами стеновых каменных материалов, для которых в Своде правил и соответствующих ГОСТ или ТУ аналогичных расхождений не наблюдается.

Известно, что со склада завода-изготовителя на строительную площадку



Таблица 1.

Сравнительные показатели теплопроводности и эксплуатационной влажности изделий из автоклавного газобетона марок D400 и D600 согласно ГОСТ 31359 и СП 50.13330

Теплотехнический показатель	ГОСТ 31359		СП 50.13330	
	D400	D600	D400	D600
Теплопроводность в сухом состоянии, λ_0 [Вт/(м·К)]	0,096	0,140	0,110	0,140
Массовое отношение влаги в материале, для условий эксплуатации А, ω_A , %	4	4	8	8
Расчетное значение теплопроводности для условий эксплуатации А, λ_A [Вт/(м·К)]	0,113	0,117	0,140	0,220
Массовое отношение влаги в материале для условий эксплуатации Б, ω_B , %	5	5	12	12
Расчетное значение теплопроводности для условий эксплуатации Б, λ_B [Вт/(м·К)]	0,160	0,183	0,150	0,260

изделия поступают с влажностью (по массе) от 35 до 43%. Не 8%, не 12%, и даже не 4 или 5%, а около 40%.

В процессе производства, после автоклавной обработки, влажность изделий может быть и выше. Однако по мере следования к упаковочной линии влажность изделий незначительно уменьшается. На упаковочной линии изделия сверху и с боковых сторон закрываются в полиэтиленовую пленку и поступают на открытый склад готовой продукции. На складской площадке поддоны устанавливаются в ряды, обычно в два или три уровня по высоте, и хранятся подобным образом от нескольких часов (в период сезонного спроса) до нескольких месяцев (в периоды отсутствия значительного спроса). Упакованные в пленку изделия могут немного подсохнуть, но в подавляющем большинстве случаев влажность их не падает ниже 35%. И с такой влажностью изделия поступают на строительные объекты.

Как можно видеть из таблицы 1, реальная влажность изделий из газобетона оказывается выше и той, которая обозначена в ГОСТ 31359 (табл. 1), и той, которая регламентирована в СП 50.13330 (Приложение Т). Соответственно, и расчетные значения теплопроводности для изделий окажутся выше, а это уже будет означать, что при заданной разности температур снаружи и изнутри стеновой конструкции выше окажутся и потери теплоты через стены. Поэтому в первые годы эксплуатации в домах, построенных из газобетонных блоков, наблюдается значительный перетоп. При перетопе тратятся дополнительные энергетические ресурсы, а следовательно, возрастают эксплуатационные расходы на отопление таких зданий. По сути дополнительные затраты теплоты уходят на то, чтобы убрать лишнюю влагу из стен.

По истечении некоторого периода времени влажность изделий устанавливается в пределах 5–18% (здесь, кстати, возникает вопрос, куда вся эта лишняя влага будет направляться и что при этом будет происходить с отделочными слоями). Этот период может длиться один отопительный сезон, а может растянуться на годы. Скорость высыхания газобетонных изделий в кладке будет зависеть, с одной стороны, от условий и режимов эксплуатации и от характеристик отделочных слоев, с другой стороны [7]. Чем выше окажется сопротивление паропроницанию наружного отделочного слоя, тем более длительное время будет происходить высыхание газобетона в кладке.

При этом наружная отделка стен из газобетонных блоков является обязательной, так как при отсутствии наружной отделки стены, выполненные кладкой из газобетонных блоков, обладают высокой сквозной воздухопроницаемостью, что приводит к дополнительным, так называемым инфильтрационным потерям теплоты в отопительный период года. Особенно заметными инфильтрационные потери теплоты оказываются в ограждающих конструкциях, выполненных из пазогребневых блоков с незаполненными вертикальными швами кладки. Лабораторные теплофизические испытания фрагментов кладки из газобетонных блоков с системой паз-гребень [8], проведенные в климатической камере, показали, что при отсутствии вертикальных швов кладки температуры, близкие к точке росы, в незаполненных швах кладки наблюдаются уже на расстоянии 75 мм от ее внутренней поверхности. Исходя из результатов проведенного исследования [8] сделан следующий основной вывод: отрицательные температуры в вертикальном шве паз-гребень без клея могут

привести к конденсации водяных паров и, как следствие, к увеличению влажности газобетона, что в холодный период года может вызвать промерзание стены.

В процессе хранения изделий на строительной площадке, а также при строительстве зданий газобетонные изделия могут как подсохнуть, так и набрать некоторое дополнительное количество влаги, например, при воздействии косых дождей или замачивании кладки при производстве мокрых технологических процессов. В любом случае из-за повышенного содержания влаги в материале в первые годы эксплуатации будет наблюдаться перетоп, и он будет тем более значительным, чем больше влаги содержится в порах материала.

В дополнение к сказанному стоит отметить, что в Советском Союзе отпускная влажность ячеистобетонных изделий (блоков), изготовленных на основе песка, не должна была превышать 25%. Именно такое значение отпускной влажности было регламентировано для ячеистобетонных изделий (газо-, пено- и газопенобетонных) в ГОСТ 21520 (п. 1.2.1.6). Однако, когда в нашей стране стали массово открываться современные заводы по выпуску стеновых изделий из автоклавного газобетона, оказалось, что иностранные линии, выпускающие изделия по литейной технологии, не могут выпускать изделия с такой отпускной влажностью. Именно тогда производителям и пришла идея вообще отказаться от ограничения отпускной влажности. В этой связи появился новый стандарт — ГОСТ 31360, который заменил ГОСТ 21520 в части изделий из ячеистого бетона автоклавного твердения. При этом ГОСТ 21520 остался действующим для аналогичных изделий, но не прошедших автоклав-





Рис. 1. Теплопроводные включения в оболочке строящегося жилого дома:
1 — сопряжение балконной плиты с наружной стеной; 2 — сопряжение междуэтажного перекрытия с наружной стеной; 3 — оконная перемычка; 4 — сопряжение наружной стены с цоколем

ровке, особенно при подъезде грузового транспорта к объекту (где дороги часто бывают разбитыми, а съезды с них — неподготовленными), в процессе разгрузки поддонов стропами, при падении блоков в процессе переноски и монтажа многие изделия оказываются поврежденными (рис. 4, 5). Понятно, что все они идут в кладку, а трещины и выбоины заделываются кладочным раствором. Иногда кладка настолько пестрит растворными швами, что говорить о какой-либо ее однородности весьма затруднительно (рис. 6). Понятно, что при наружной отделке стен все эти дефекты кладки не будут видны, но теплопроводные включения (мостики холода) при этом никуда не исчезнут. Для повышения теплотехнической однородности и общего уровня теплозащиты наружных стен из газобетонных блоков необходимо устройство сплошного наружного теплоизоляции.

Сплошной наружный слой теплоизоляции, помимо прочего, увеличит долговечность внутреннего слоя стены, так как при внешнем утеплении блоки окажутся в области положительных температур. В результате в процессе эксплуатации они не будут испытывать циклы замораживания-оттаивания.

Таким образом, для большинства регионов, расположенных в центральной и северной частях Российской Федерации, толщины блоков 375–400 мм без дополнительного утепления оказывается недостаточно для обеспечения требуемых значений приведенного сопротивления теплопередаче.

Необходимо сказать и о специфике проектирования тепловой защиты зданий с наружными стенами из газобетонных блоков. Многочисленные обсуждения этой проблемы на последних конференциях и в научных публикациях показывают наличие важных задач, решение которых крайне необходимо в современных условиях.

Во-первых, о чем уже было сказано выше, это увеличение неравноэффективности теплозащиты элементов оболочки. Значительно возрастает влияние

двух- и трехмерных элементов в конструкции, неравномерность распределения температуры на ее внутренней поверхности, снижается теплотехническая однородность ограждающих конструкций. Необходимы расчеты трехмерных температурных полей и разработка новых конструктивных решений.

Во-вторых, значительно увеличивается роль влажностного режима. При этом если по глади стены распределение влажности может быть более благоприятным, чем раньше, то в краевых зонах ограждающих конструкций влажностный режим значительно ухудшается, и главное в том, что существенно возрастает сложность расчета процессов совместного нестационарного влаготеплопереноса в трехмерных областях ограждающих конструкций.

В-третьих, кладка газобетонных блоков является воздухопроницаемой, особенно в зоне вертикальных швов. Инfiltrация наружного воздуха приводит к ухудшению теплозащитных свойств ограждающих конструкций. Эксfiltrация внутреннего воздуха в стеновые конструкции также чрезвычайно опасна.

Все перечисленные выше особенности важно учитывать как во вновь строящихся, так и в реконструируемых зданиях с наружными стенами из газобетонных блоков. Это улучшение температурно-влажностного режима наружных стен, разработка эффективных конструктивных решений узлов сопряжений ограждающих конструкций с целью выравнивания температуры на внутренней поверхности, снижение сквозной воздухопроницаемости через швы кладки,



Рис. 2. Теплотехнические дефекты в узлах примыкания оконного блока к стеновому проему

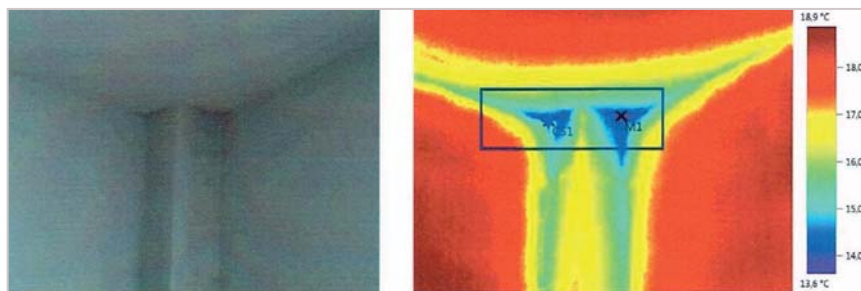


Рис. 3. Теплотехнический дефект в узле сопряжения наружной стены с железобетонной колонной





ACUUS 2016

15th World Conference. Saint Petersburg

12–15 сентября 2016 года
Россия | Санкт-Петербург

15-я Всемирная конференция

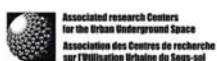
Объединения исследовательских центров
подземного пространства мегаполисов

Ключевая тема конференции:

Подземная урбанизация как необходимое условие устойчивого развития городов



От имени:



Объединение исследовательских
центров подземного
пространства мегаполисов

Организатор:



НП «Объединение
подземных строителей»
Тел.: +7 (812) 325 05 65

Оператор:



Компания «ПРИМЭКСПО»,
в составе Группы компаний ITE
Тел.: +7 (812) 380 60 05/00

Условия участия на сайте:
acuus2016.com

info@acuus2016.com



Официальная поддержка:



Партнер:



Генеральный
информационный
отраслевой партнер:



0+



Рис. 4. Повреждение блоков стропами при разгрузке поддонов



Рис. 5. Повреждение нижних рядов изделий при нарушении условий транспортировки



Рис. 6. Укладка поврежденных изделий в стену (узел сопряжения кладки газобетонных блоков с фундаментом)

повышение комфортных условий среды в помещениях, энергосбережение и повышение энергоэффективности зданий.

2.4. Как правильно производить экономическую оценку технических решений?

Как было указано во введении, низкая стоимость изделий из автоклавного газобетона (3100–4500 рублей/м³ применительно для северо-западных и центральных районов страны) является существенным их преимуществом по сравнению с иными стеновыми каменными материалами и изделиями. Можно уверенно утверждать, что именно экономический фактор оказался определяющим для столь впечатляющего распространения данного типа изделий в практике строительства жилых и общественных объектов на территории Российской Федерации.

Однако при сравнительной экономической оценке того или иного технического решения обычно принимается стоимость квадратного метра стенового ограждения. Такой подход далеко не всегда оказывается справедливым.

Для более полного пояснения данного предположения рассмотрим заполнение наружных стен железобетонных монолитно-каркасных зданий газобетонными блоками толщиной 375 мм. Пусть площадь фасадов проектируемого жилого многоквартирного здания составляет 10 000 м². Это означает, что при высоте этажа 3 м (от уровня пола до уровня пола вышерасположенного этажа) периметр наружных стен составит примерно: $10\,000 / 3 = 3333$ (п.м).

Тогда при толщине блоков 375 мм под ними окажется площадь, равная: $3333 \times 0,375 = 1250$ (м²).

При стоимости квадратного метра жилья 80 000 руб/м² это будет означать потерю под блоками:

$1250 \text{ м}^2 \times 80\,000 \text{ руб/м}^2 = 100 \text{ млн (рублей)}$.

И далее оказывается, что при выполнении наружных ограждений монолитно-каркасных зданий выгоднее применить каменные изделия толщиной

250 мм и даже несмотря на последующее утепление стен получить количественный выигрыш в полезной площади. Этот количественный выигрыш окажется еще более значительным, если правильно посчитать транспортные расходы и погрузочно-разгрузочные затраты непосредственно на объекте.

В этой связи оказывается, что на себестоимости строительства в большей степени сказывается не низкая стоимость применяемых изделий, а неумение правильно спланировать работы и рассчитать баланс расходов на строительство и доходов с продаж.

3. Применение газобетонных изделий в странах Европы

Газобетон как строительный материал для возведения стеновых конструкций за последние 15 лет получил широкое распространение в России, Республике Беларусь, на Украине. Материал остается популярным, хотя и применяется не столь широко в странах Восточной Европы (Польша, Чехия, Румыния и др.). В странах Западной Европы и Скандинавии его использование в настоящее время крайне незначительно.

Основные ограничения для его более широкого использования связаны с невозможностью обеспечения нормативных показателей по уровню теплоизоляции (для наружных стен) и уровню звукоизоляции (для внутренних стен и перегородок), принятых в странах Западной Европы, высокая начальная влажность и высокий вес влажных изделий. В любом случае, для северных стран Западной Европы использование газобетона в качестве конструкционного основания наружных стен требует, согласно законодательствам этих стран в области энергосбережения, дополнительного утепления стен с использованием эффективных теплоизоляционных материалов. В этом случае для обеспечения надежности крепления слоя теплоизоляции к основанию, а также крепления внутреннего (конструкционного) и наружного (облицовочного) слоев более эффективными оказываются ма-

териалы с более высокой плотностью (керамический кирпич, керамические камни, силикатный кирпич, силикатные и бетонные блоки и пр.). Использование в качестве основания более плотных материалов позволяет обеспечить более высокую надежность анкерных креплений и, как следствие, более высокую долговечность наружных стен. Незначительная начальная влажность керамических изделий и более низкая начальная влажность силикатных стеновых изделий (кирпич, крупноформатные камни) предупреждает возможность перетопов в первые годы эксплуатации зданий и повышает стойкость фасадной отделки.

Закключение

Газобетон как материал, применяемый для кладки наружных и внутренних стен зданий, имеет неоспоримые достоинства, среди которых необходимо особо выделить следующие:

- газобетон относится к группе негорючих строительных материалов;
- изделия имеют высокую точность габаритных размеров;
- изделия технологичны при строительстве (изделия легко пилятся, штробятся, режутся, сверлятся);
- по сравнению с другими типами каменных материалов (керамические камни, керамический и силикатный кирпич, керамзитобетонные блоки) кладка стен из газобетонных блоков характеризуется повышенной производительностью в связи с незначительной плотностью и большим объемом блоков.

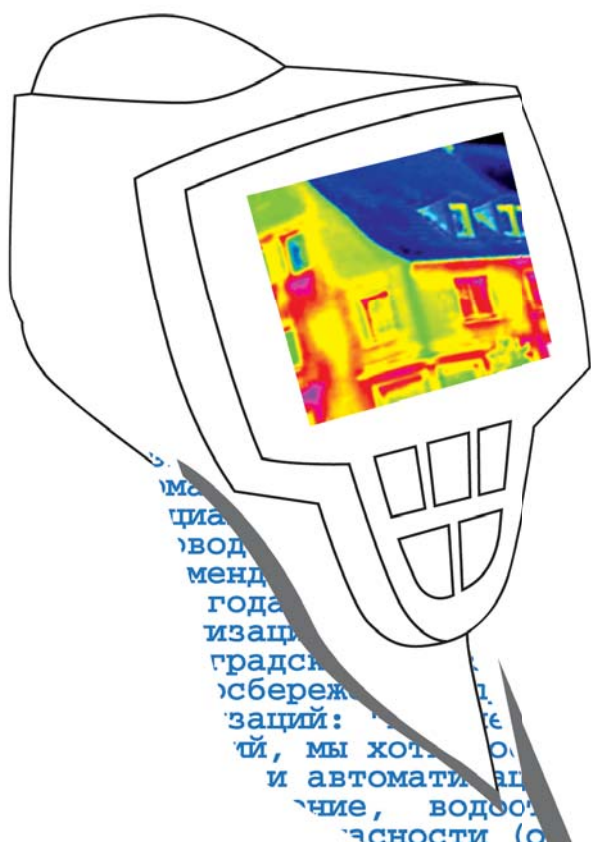
Однако материал обладает и рядом ограничений в применении, которые следует учитывать при проектировании и строительстве стеновых конструкций с

Саморегулируемая организация
Некоммерческое партнерство энергоаудиторов
«Инженерные системы – аудит»
№ СРО-Э-032 от 25.10.2010

**197342, Санкт-Петербург,
Сердобольская ул., д. 65 , лит. А
Тел./факс: (812) 336-95-60**

Условия членства:
вступительный взнос — 15 000 руб.
ежеквартальный членский взнос — 18 000 руб.
взнос в компенсационный фонд — 15 000 руб.

www.sro-is.ru
spb@sro-is.ru



... в апреле
... и организа
... рга и Ленинградск
... «Метрология энер
... руемых организац
... ует из названий,
... нтажа, наладки и
... , водоснабжение,
...), систем безоп
... наблюдение, конт
... нам удастся прив
... тов. Надеемся, ч
... друг друга, буде
... е системы
... пути к ре
... на них с
... участники б
... ю деятельность, но
... нести любой из уча
... дарно всеми членам
... ым, чтобы члены и ру
... деятельности партнеров по
... оудущем. Следует также отмет
... ации будет эффективна только п
... ния. Сказанное выше предопределил
... и Союза строительных обществ и орга
... изе специализированных ассоциаций, подп
... нимании и сотрудничестве строительных о
... гулирования в строительном комплексе Са
... П «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД», НП «Газовый клуб
... е о создании специализированных саморег
... – монтаж" и "Инженерные системы – прое
... анизации, работающие в области проект
... х систем (вентиляция, кондиционировани
... изоснабжение, теплоснабжение, электрос
... жная сигнализация, пожарная сигнализа

Организаторы:

**СРО НП проектировщиков «Инженерные системы – проект» и
СРО НП строителей «Инженерные системы – монтаж»**



использованием изделий из автоклавного газобетона (блоков). К таковым следует отнести:

- наличие критической влажности, при достижении которой и последующем замораживании кладки может происходить ее постепенное повреждение вплоть до полного разрушения;

- высокая начальная влажность изделий, из-за которой в зданиях, построенных из газобетонных блоков, в первые годы эксплуатации может наблюдаться значительный перетоп;

- низкая теплотехническая однородность стеновых конструкций, обусловленная наличием большого количества теплопроводных включений в составе наружных стен, выполненных кладкой из газобетонных блоков без дополнительного утепления;

- изделия достаточно хрупкие, поэтому при падении, а также при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах могут раскалываться на части, на изделиях могут появляться трещины, выбоины и сколы, которые при монтаже, как правило, замазываются строительным раствором, что в еще большей степени понижает теплотехническую однородность стен;

- ввиду низкой теплотехнической однородности стен в виде кладки из газобетонных блоков для климатических районов с ГСОП ≥ 4200 °С·сут/год толщина блоков 375–400 мм без дополнительного утепления оказывается недостаточной для обеспечения требуемых значений приведенного сопротивления теплопередаче;

- кладка стен из газобетонных блоков, особенно при эксплуатации зданий без наружной отделки, а также при незаполненных раствором вертикальных пазогребневых швов, характеризуется высокой воздухопроницаемостью, что повышает расход тепловой энергии при эксплуатации в отопительные периоды;

- при учете стоимости полезной площади, которая при заполнении блоками на толщину 375–400 мм наружных ограждений каркасно-моноклитных зданий, относительно низкая стоимость изделий далеко не всегда оказывается экономически обоснованной в многоэтажном строительстве.

Распространенные стереотипы о том, что газобетон «боится» воды или о том, что он «сосет» влагу из воздуха, следует охарактеризовать не более чем мифы. Однако при кладке наружных стен из блоков следует избегать условий, при которых существует риск полного или частичного увлажнения стеновых конструкций, особенно опасного при достижении газобетоном критического

значения влажности, при котором происходит заполнение водой не только капилляров, но и резервных пор.

Рекомендации по применению

Не рекомендуется использование изделий из автоклавного газобетона в помещениях с влажным (с влажностью внутреннего воздуха свыше 60 до 75%) и мокрым (с влажностью внутреннего воздуха свыше 75%) режимами эксплуатации.

Не рекомендуется использование газобетонных блоков без дополнительного утепления в климатических районах с ГСОП ≥ 4200 °С·сут/год.

При соответствующем теплотехническом и прочностном обосновании допускается применение изделий толщиной 300–400 мм без дополнительного утепления для районов с ГСОП < 4200 °С·сут/год. Коэффициент теплотехнической однородности наружных стен, выполненных кладкой из газобетонных блоков на цементных составах без дополнительного утепления, без соответствующего теплотехнического обоснования следует принимать не выше 0,65.

Не рекомендуется при определении расчетных теплотехнических показателей ячеистых бетонов автоклавного твердения использовать данные таблиц 1 и А.1 ГОСТ 31359, как недостаточно обоснованные.

Основную область применения газобетонных блоков рекомендуется сосредоточить в сегменте малоэтажного (коттеджного) строительства. При этом при возведении индивидуальных жилых домов с сезонным (летним) режимом проживания допускается возведение наружных стен из газобетонных блоков толщиной от 300 мм без дополнительного утепления. При строительстве индивидуальных малоэтажных жилых домов, предназначенных для круглогодичного проживания (в том числе в отопительные периоды), рекомендуется дополнительное утепление стен с использованием эффективных теплоизоляционных материалов (например, изделий теплоизоляционных из стеклянного или каменного волокна, пенополистирола фасадных марок и пр.). Толщину кладки из газобетонных блоков при этом следует назначать только из обеспечения требований по прочности и устойчивости.

Литература:

1. Немова Д. В., Спиридонова Т. И., Куражова В. Г. Неизвестные свойства известкового материала // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 1. С. 36–46.

2. Ватин Н. И., Немова Д. В., Рымкевич П. П., Горшков А. С. Влияние уров-

ня тепловой защиты ограждающих конструкций на величину потерь тепловой энергии в здании // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 8 (34). С. 4–14.

3. Горшков А. С., Гринфельд Г. И., Мишин В. Е., Никифоров Е. С., Ватин Н. И. Повышение теплотехнической однородности стен из ячеистобетонных изделий за счет использования в кладке полиуретанового клея // Строительные материалы. 2014. № 5. С. 57–64.

4. Емельянов Г. О чем молчат производители газобетона? Статья на интернет-портале: <http://www.wdvs.ru/statyi-gennadia-emelyanova/o-chem-molchat-prodavcy-gazobetona.html>

5. Крутилин А. Б., Рыхленок Ю. А., Лешкевич В. В. Теплофизические характеристики автоклавных ячеистых бетонов низких плотностей и их влияние на долговечность наружных стен зданий // Инженерно-строительный журнал. 2015. № 2 (54). С. 46–55.

6. Альбом технических решений по применению изделий из автоклавного газобетона торговая марка Н+Н в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий. Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов (издание второе, переработанное и дополненное). — Санкт-Петербург, 2014. — 156 с.

7. Ватин Н. И., Горшков А. С., Глумов А. В. Влияние физико-технических и геометрических характеристик штукатурных покрытий на влажностный режим однородных стен из газобетонных блоков // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 1. С. 28–33.

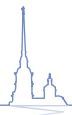
8. Пинскер В. А., Вылегжанин В. П., Гринфельд Г. И. Теплофизические испытания фрагмента кладки стены из газобетонных блоков «АЭРОК СПб» марки по плотности D 400 / Ячеистые бетоны в современном строительстве. Сборник докладов. Выпуск 5. — Санкт-Петербург: НП «Межрегиональная северо-западная строительная палата», Центр ячеистых бетонов, 2008. — С. 48–51.

9. Корниенко С. В. Проблемы теплозащиты наружных стен современных зданий // Интернет-вестник ВолгГАСУ. 2013. № 1 (25). С. 13.

10. Горшков А. С., Рымкевич П. П., Ватин Н. И. О теплотехнической однородности двухслойной стеновой конструкции // Энергосбережение. 2014. № 7. С. 58–63.

11. Гагарин В. Г. Теплофизические проблемы современных стеновых ограждающих конструкций многоэтажных зданий // Academia. Архитектура и строительство. 2009. № 5. С. 297–305.





II Всероссийский форум «Энергоэффективная Россия»

3–5 июня 2016 года
Москва — Тверь — Москва

Уважаемые друзья, коллеги!

Приглашаем вас к участию во II Всероссийском форуме «Энергоэффективная Россия»!

Итоги I Всероссийского форума «Энергоэффективная Россия» показали, что такой формат мероприятия позволяет сконцентрировать внимание участников на самых актуальных вопросах энергосбережения, определить основные задачи по повышению энергоэффективности, а также реализовать намеченные планы. Были укреплены деловые контакты, налажено взаимодействие участников мероприятия в региональном масштабе, в рамках рабочих групп.

Резолюция форума получила широкий резонанс в средствах массовой информации, поддержку органов государственной власти, специалистов, экспертов, явилась катализатором выхода поручения Правительства Российской Федерации Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации о разработке плана мероприятий («дорожной карты») повы-

шения энергетической эффективности зданий, направленного на снятие технических, регуляторных, информационных и иных барьеров повышения энергетической эффективности при проектировании, строительстве, эксплуатации и проведении капитального ремонта зданий, строений и сооружений. Профессиональное сообщество — НОЭ, НОСТРОЙ, НОПРИЗ, РАЭСКО, НАППАН — направило в Минстрой России предложения в проект плана мероприятий («дорожной карты») с учетом основных положений Резолюции I Всероссийского форума «Энергоэффективная Россия».

В современных условиях повышается значимость вопросов энергосбережения и поиска путей повышения энергетической эффективности всех отраслей экономики. В связи с этим появилась необходимость разработки профессиональных стандартов в области повышения энергоэффективности и энергосбережения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве.

Все эти вопросы предполагается обсудить в рамках II Всероссийского форума «Энергоэффективная Россия», который состоится 3–5 июня 2016 года.

На борту комфортабельного теплохода, следующего по маршруту Москва – Тверь – Москва, вновь встретятся профессионалы-единомышленники для координации дальнейших действий по вопросам повышения энергетической эффективности и снижения энергоемкости производства.

Уютная атмосфера, доброжелательный экипаж, великолепное обслуживание, разнообразная кухня, широкая культурная программа, встречи с артистами — все это позволит в неформальной обстановке отдохнуть после горячих дискуссий и обсуждений выступлений руководителей органов государственной власти, экспертов, ученых.

Сайт II Всероссийского форума «Энергоэффективная Россия»:
www.rusenergoforum.ru

Информация по телефонам:
8-499-575-0444, 8-916-604-0725



II ВСЕРОССИЙСКИЙ ФОРУМ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ
РОССИЯ

www.rusenergoforum.ru

МОСКВА - ТВЕРЬ - МОСКВА

Уважаемые друзья, коллеги!

ПРИГЛАШАЕМ ВАС К УЧАСТИЮ ВО II ВСЕРОССИЙСКОМ ФОРУМЕ
«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ РОССИЯ»!

Официальный сайт II Всероссийского Форума «Энергоэффективная Россия»:

www.rusenergoforum.ru

Организатор:

Национальное объединение организаций в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (НОЭ)
При участии: НОСТРОЙ, НОПРИЗ

Официальная поддержка:

Государственная Дума Федерального собрания Российской Федерации
Министерство энергетики Российской Федерации
Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

Генеральный информационный партнер:

Журнал С.О.К. (Сантехника. Отопление. Кондиционирование. Энергосбережение)



Жги разумно!

Компания Wolf выпускает на рынок новый газовый настенный конденсационный котел. Котел FGB легче своих предшественников, так как выполнен из высокотехнологичных материалов, подходит для многоквартирных домов, произведен в Германии в двух мощностях (28 и 35 кВт) и двух видов (одноконтурный и комбинированный). Котел FGB предлагает все, что может предложить современный настенный конденсационный котел, работающий на природном или сжиженном газе.

Дизайн

Стильный корпус и компактные размеры предлагают множество возможностей установки. Внутренние компоненты выполнены из надежных и долговечных материалов, таких как медь для труб, высокоэффективный сплав алюминия для литого теплообменника системы отопления, армированный стекловолокном полиамид для гидравлического блока, нержавеющая сталь для теплообменника ГВС в комбинированных котлах. Простая конструкция теплообменника обеспечивает легкость сервисного обслуживания. Высокопроизводительный насос и вентилятор вместе с высокой теплопроводностью теплообменника позволяют данному котлу занимать свое место в классе А по экологической директиве ErP. Дополнительные компоненты, такие как предохранительный клапан, конденсатоотводчик, расширительный бак, воздухоотводчик и обратный клапан дымовых газов (для многоэтажных или каскадных систем) уже встроены. Быстрая установка и обслуживание могут производиться одним человеком благодаря удобным крепежным и соединительным элементам.

Особенности

Конструкция камеры сгорания обеспечивает идеальное сгорание и эффективный диапазон модуляции (до 1:6) при очень низком давлении газа (полная адаптация к российским условиям). Встроенная автоматика обеспечивает полноценное погодозависимое управление (датчик-аксессуар), совместима со всеми модулями управления Wolf, поддерживает работу с солнечными коллекторами, позволяет управлять через Интернет с помощью браузера или iOS/андроид-приложений (iSM7e-аксессуар). Онлайн-контроль для пользователей и монтажников позволяет иметь доступ к котлу из любой точки мира для лучшей диагностики, изменения параметров, экономии и комфорта. Большой экран показывает важную информацию в доступном виде. Высокая производительность по ГВС с диапазоном работы от 2 до 16 литров в минуту вместе с быстрым стартом, высокой скоростью адаптации и комфортной температурой горячей воды — весомые преимущества. Новый элемент управления насосом снижает температуру обратной линии для дополнительной конденсации, по-



вышает эффективность и обеспечивает самоочистку теплообменника.

Преимущества для монтажника:

- надежные и долговечные материалы
- простота установки и обслуживания
- легкость управления
- соответствие ErP-классу А
- удаленное управление (с iSM7e)
- высокий уровень стандартной модели
- простая интеграция в систему ГВС
- совместим с системой управления Wolf
- практический диапазон модуляции 1:6.

Преимущества для пользователя:

- высокая эффективность
- низкие затраты на обслуживание
- управление со смартфона
- стильный дизайн
- постоянная температура горячей воды
- компактные размеры
- простой интерфейс.



Энергосберегающие системы

129226, Москва, ул. Докукина,
д. 16, стр. 4 (3 этаж)
Тел.: +7 (495) 287-49-40
Факс: +7 (495) 287-49-41
E-mail: info@wolfrus.ru
<http://www.wolfrus.ru>
Телефоны горячей линии:
Россия — 8-800-100-21-21
Казахстан — 8-800-100-21-21
Беларусь — 8-820-0071-21-21



Газовый настенный конденсационный котел FGB



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



**XIV МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ПО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ**

ufi
Approved
Event



КОТЛЫ И ГОРЕЛКИ
BOILERS AND BURNERS

4-7 октября 2016
Санкт-Петербург

VI Международный Конгресс



**Энергосбережение и
энергоэффективность –
динамика развития**

ОРГАНИЗАТОР:



FareXPO
PROFESSIONAL EXHIBITION & CONGRESS ORGANIZER



Тел.: +7(812) 777-04-07; 718-35-37 st@farexpo.ru www.farexpo.ru

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ: Конгрессно-выставочный центр «ЭКСПОФОРУМ», Петербургское шоссе, 64/1



Взрывобезопасные индивидуальные газовые котлы

В. Е. Скворцов, инженер ООО «Таис»

Р. М. Султанов, директор ООО «Таис»

Наша большая страна в значительной степени газифицирована. Особенно это относится к городам. И это, безусловно, благо для наших граждан, к которому привыкли и воспринимают как должное. Привычка порождает невнимательность и, возможно, является одной из причин возникновения аварийных ситуаций с индивидуальным газовым оборудованием — с трагическими последствиями.

Взрыв — это физический или/и химический быстропротекающий процесс горения с выделением значительной энергии в небольшом объеме за короткий промежуток времени, приводящий к ударным, вибрационным и тепловым воздействиям на строительные конструкции зданий и сооружений и окружающую среду.

В последние годы на территории нашей страны участились случаи взрывов природного газа в жилых домах.

Приведем анализ последствий взрыва природного газа в жилом секторе. По данным ОАО «Росгазификация», ежегодно в жилом секторе (быту) происходит порядка 230 различных инцидентов (чрезвычайных происшествий),



Владимир Евгеньевич Скворцов

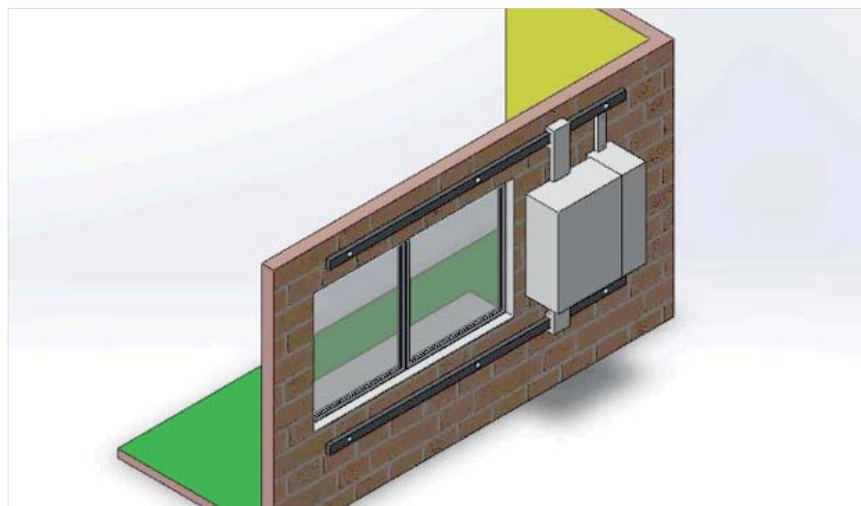


Рис. 1. Фасад. Котел в рабочем положении

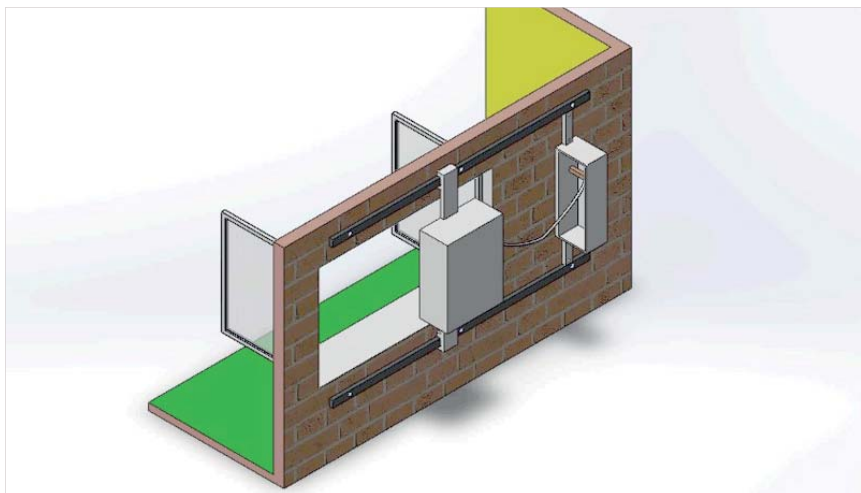


Рис. 2. Фасад. Котел в оконном проеме для профилактики и ремонта

связанных с использованием газа. При этом возрастает число погибших: например, в 2012 году погибло 130 человек (80% в результате отравления оксидом углерода, 20% в результате взрывов газовоздушной смеси и пожаров) [1]. «Ростехнадзор» возложил вину за произошедшее именно на человеческий фактор: по статистике, эпицентры взрыва в подавляющем большинстве случаев находятся внутри квартир.

Отрицательные последствия взрывов в жилом секторе можно разделить на следующие категории:

- повреждение и обрушение зданий (уничтожение жилого фонда);
- гибель и травмирование людей;
- материальный ущерб;
- психологическое воздействие на население;
- загрязнение окружающей среды.

Очень часто взрывы природного газа приводят к разрушению остекления, разрушению несущих и ограждающих строительных конструкций. Нередко в результате взрывов происходит обрушение целых подъездов жилых домов.

Возможны пути решения проблем. С точки зрения физики, то, что происходит при воспламенении газа на кухне от спички или от искры при взрывоопасной концентрации (5–14%), это быстрое сгорание газовоздушной смеси. Это приводит к моментальному повышению давления в помещении. Например, если кухня размером 3×3×2,5 м будет вся заполнена стехиометрической смесью природного газа с воздухом и





PCVEXPO

25–27 октября 2016 года
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

15-я Международная выставка

«Насосы. Компрессоры. Арматура. Приводы и двигатели»



Увеличьте объём продаж

Забронируйте стенд на www.pcvexpo.ru

Организаторы



Спонсор



Стратегический
медиапартнер



Генеральные
информационные партнеры





Расим Мансурович Султанов

произойдет загорание этой смеси, то давление в таком замкнутом объеме может составить примерно 0,8 МПа, усилие на межэтажные перекрытия может достичь максимального размера 7106Н (700 тс) [4]. Естественно, и перекрытия и стены будут разрушены, выше лежащие строительные конструкции будут приподняты, а затем также обрушены, т. е. полностью разрушится некоторая часть многоэтажного дома.

А если на кухне будет окно с обычной деревянной рамой с крупными переплетами и стеклами толщиной 2 миллиметра, которые разрушаются уже при избыточном давлении 0,0025 МПа, и площадь открывшегося при этом отверстия будет не менее 1,5 м², то горение газа и стечение продуктов сгорания будут компенсировать друг друга, давление на кухне не поднимется выше 0,005 МПа и, следовательно, здание не получит никаких разрушений.

Однако в настоящее время широко используются пластиковые стеклопакеты, которые разрушаются при гораздо более высоком давлении и, таким образом, не выполняют взрывозащитной функции, что приводит к нарастанию отрицательных последствий взрывов природного газа в жилом секторе.

Для того чтобы устройство сброса давления взрыва было эффективным, оно должно вскрываться при достаточно низком давлении и иметь достаточно большую площадь проходного сечения, чтобы после его вскрытия рост давления в защищаемом объеме был исключен.

Легкосбрасываемая кровля может быть установлена только на верхних этажах, поэтому вряд ли может быть рекомендована для широкого применения в жилых домах, а окна — это, пожалуй, основное средство взрывозащиты, причем вполне пригодное для взрывозащиты кухонь. Главное, чтобы окно разрушалось при минимальном давлении и чтобы вскрывшееся в результате этого отверстие было

достаточно большим. Приведенное выше соотношение (0,05 м² на 1 м³) рекомендуется СНиП для взрывоопасных производственных зданий, а не для бытовых помещений жилых зданий [5].

Известно, что стекло легче разрушается, если оно тоньше и больше по площади. СНиП прямо устанавливают, что стекло может выполнять роль взрывозащиты при толщине 3, 4 и 5 мм, при площади не менее соответственно 0,8, 1 и 1,5 м². Армированное стекло вообще не может использоваться для этих целей.

Проблема взрывозащиты кухонь в жилых домах в последнее время усложнилась тем, что в них стали устанавливать современные металлопластиковые окна с многослойными стеклопакетами. Такие окна обеспечивают лучшую тепло- и шумоизоляцию, они менее доступны для проникновения в квартиру злоумышленников, имеют ряд других бесспорных преимуществ. Но их также неоспоримый недостаток в том, что они слишком прочны.

Возможно, именно по причине очень широкого распространения металлопластиковых окон и наблюдается всплеск

количества катастрофических взрывов, связанных с бытовым газом. Если раньше при взрыве бытового газа на кухне с окном со слабой деревянной рамой и 2-миллиметровыми стеклами страдали (получали ожоги) только жильцы одной квартиры, то теперь прочные металлопластиковые окна со стеклопакетами превратили кухни в своего рода «мины», угрожающие всему подъезду.

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

- обеспечение взрывобезопасности в жилом секторе является актуальной проблемой, поскольку растет количество взрывов природного газа, человеческих жертв и материального ущерба, в том числе от разрушений строительных конструкций зданий;

- в средствах массовой информации не проводится пропагандистских мероприятий по обеспечению взрывопожаробезопасности в жилом секторе;

- необходимо усилить проведение профилактических работ по предупреждению пожаров и взрывов в жилом секторе соответствующими службами газового хозяйства и государственного пожарного надзора;

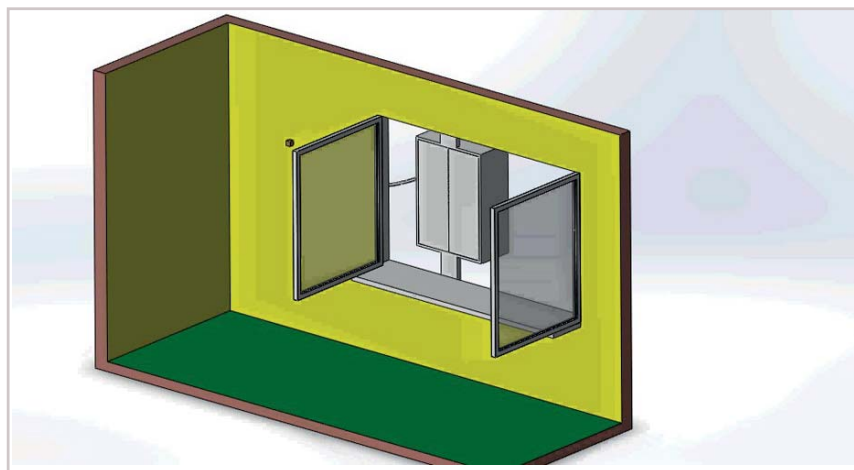


Рис. 3. Вид изнутри. Котел в оконном проеме

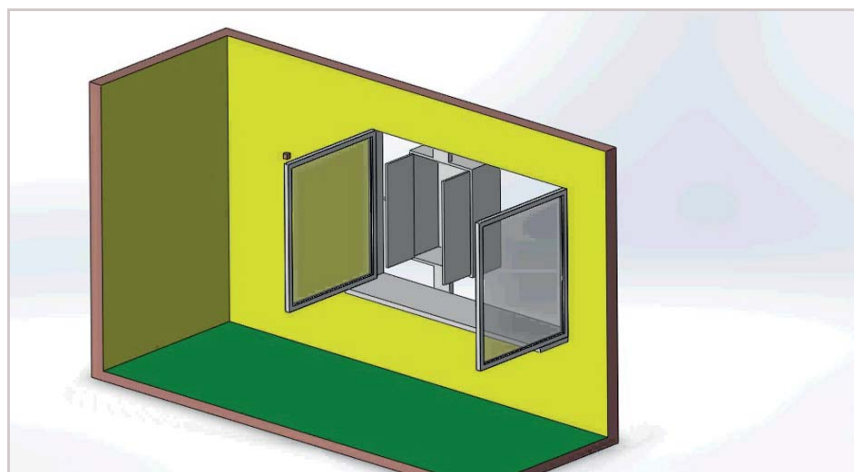
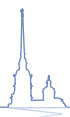


Рис. 4. Вид изнутри. Котел открыт для профилактики и ремонта





— необходимо повысить уровень государственного пожарного надзора по обеспечению взрывопожаробезопасности на объектах строительства;

— строительным, промышленным, научно-исследовательским организациям следует усилить работу по обеспечению за счет технических, технологических или иных методов взрывозащиты жилого сектора при возникновении взрывоопасной концентрации природного газа.

В заключение необходимо отметить, что основной причиной взрывов является невнимательное отношение жильцов к эксплуатации газовых приборов (залив их или неисправность оборудования) и отсутствие необходимого в этом случае проветривания помещения. В результате образуется взрывоопасная концентрация газовой смеси, которая при возникновении источников зажигания может привести к взрывам и другим тяжелым последствиям.

Для минимизации подобных ЧП нами было разработано и запатентовано техническое устройство — устройство для монтажа наружных блоков климатотехнического оборудования, патент № 2533352 от 17 сентября 2014 года.

На данном устройстве можно размещать различное климатотехническое оборудование — например, кондиционеры. Но мы считаем, что наиболее актуальным является установка модифицированных газовых индивидуальных котлов для отопления помещения и подачи горячей воды.

Существуют примеры размещения индивидуального газового оборудования на наружной стене здания (LUNA-3 SilverSpace). Но этот индивидуальный газовый котел неподвижно крепится к наружной стене. И поэтому установка, обслуживание и ремонт возможны только на нижних этажах здания. Предлагаемое нами техническое решение позволяет устанавливать, обслуживать и производить ремонт газового оборудования — индивидуального газового котла на любом этаже здания.

Устройство для монтажа наружных блоков — газовых котлов состоит из горизонтальных направляющих, расположенных выше и ниже оконного проема, продолженных до простенка.

В простенке неподвижно закреплен защитный кожух. В нем находится узел подключения гибкого жгута коммуникаций. На горизонтальных направляющих установлен и может перемещаться газовый котел, соединенный с узлом подключения гибким жгутом коммуникаций. Жгут коммуникаций содержит шланги теплоносителя, шланг подачи газа, энергоинформационные кабели. Через узел подключения они проходят через стену в помещение (кухню). В помещении находится пульт управления и индикации.

В рабочем положении котел находится в простенке и состыкован с защитным кожухом. Гибкий коммуникационный жгут уложен в защитный кожух. При необходимости проведения ремонтных или профилактических работ котел выдвигается в проем окна.

При аварийной утечке газа, так как котел находится вне помещения, не образуется взрывоопасной воздушно-газовой смеси. Следовательно, взрыв исключен.

Приглашаем к сотрудничеству организации, заинтересованные в практическом освоении и внедрении предложенной конструкции — взрывобезопасного индивидуального газового оборудования.

Контактная информация: skvortsovufa@mail.ru,
tais-alex@mail.ru.

Литература

1. Официальный сайт Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий. — <http://www.mchs.gov.ru>. 01.09.2013.



Институт
Современных
Специальностей

ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ, СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ, ПРЕДАТТЕСТАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА И АТТЕСТАЦИЯ

В СЛЕДУЮЩИХ ОБЛАСТЯХ:

- Строительство
- Проектирование
- Инженерные изыскания
- Энергоэффективность
- Реставрация
- Управление ЖКХ
- Подготовка контрактных управляющих
- Подготовка кадастровых инженеров
- Пожарная безопасность
- Пожарно-технический минимум
- Охрана труда
- Промышленная безопасность
- Ландшафтный дизайн

Фундаментальные ЗНАНИЯ

www.insstroy.ru

тел/факс: +7 (812) 449 59 59 | e-mail: info@insstroy.ru

2. О порядке предоставления коммунальных услуг гражданам: постановление Правительства Российской Федерации от 23 мая 2006 г. № 307 // Российская газета. — 2006. — 1 июня. — № 4081.

3. ОНТП 24-86. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. — М.: ВНИИПО МВД СССР. — 25 с.

4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. — М.: Омега-Л, 2012. — 86 с. — Безопасность и охрана труда.

5. СНиП II-90-81. Производственные здания промышленных предприятий [утв. постановлением Гос. комитета СССР по делам строительства от 7 декабря 1981 г. № 202]. — М.: Стройиздат, 1982. — 15 с.

6. Обучающие материалы. Теоретические основы горения и взрыва. — <http://bezop-pogor.ru/obuchayushhie-materialy-teoreticheskie-osnovy-goreniya-i-vzryva.html>. 01.09.2013.

7. Sushko, Ye. A. "Development of the Technique for Calculation of Efficient Modes of Operation of Ventilation Systems of Industrial Premises", Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering / Ye. A. Sushko, K. N. Sotnikova, S. L. Karpov // Construction. Architecture. Transport. — 2011. — № 2. — С. 143.

8. Облиенко А. В. Экспериментальные исследования закономерностей распределения пожаро-взрывоопасных веществ в промышленных помещениях / А. В. Облиенко, С. О. Потапова, Е. А. Сушко // Научный вестник Воронежского ГАУ. Строительство и архитектура. — 2010. — № 3 (19). — С. 154–163.

9. О взрывах природного газа и их последствиях в многоквартирном жилом секторе. Е. А. Сушко, А. М. Зайцев, А. А. Кашникова, Д. С. Черных.



Справочник по подбору трапа

**С. М. Якушин, Л. А. Сугробов, техническое представительство компании
HL Hutterer & Lechner GmbH**

С. Ю. Губарев, представитель компании «Интерма»

Австрийская компания HL Hutterer & Lechner GmbH производит более 150 видов трапов. Эти трапы могут применяться во внутренних помещениях, на балконах и террасах, на парковках и стилобатах, в подвальных помещениях. Они имеют разную пропускную способность, рассчитаны на различную нагрузку, могут иметь в своем составе обычный гидрозатвор, «сухой» сифон, механическое незамерзающее запахозапирающее устройство, могут комплектоваться решетками различной формы из нержавеющей стали, ПП, ABS, чугуна, также решетки могут иметь декоративное покрытие. Выпуск трапов может быть вертикальным, горизонтальным, шарнирным и разного диаметра, они могут быть с обратным клапаном, использоваться с электрообогревом и без него, могут соединяться с разными типами

гидроизоляции и т. п. Естественно, проектировщикам очень сложно выбрать трап для решения своих задач из всего этого многообразия. Представленная ниже таблица поможет монтажникам и проектировщикам в выборе нужного трапа.

Следует отметить, что:

1. Трапы HL могут надежно соединяться с любым видом гидроизоляции — полимербитумной, обмазочной, из мембран ПП, ПВХ, EPDM. Для подбора нужного гидроизоляционного комплекта необходимо знать тип трапа и вид гидроизоляции.

2. Для решения проблемы с запахом при пересыхании гидрозатвора необходимо выбирать трап с «сухим» сифоном Primus. При наличии в нем воды он работает как обычный сифон, а когда вода испаряется или происходит срыв гидрозатвора, сливное от-

верстие перекрывается подвижной частью сифона, которая препятствует проникновению запахов из канализации в помещение.

3. Конечно, в таблице мы не смогли показать все виды трапов, поэтому с полной номенклатурой можно ознакомиться в каталоге продукции HL27/RUS (при обращении предоставляется бесплатно) или на сайте.

Но об одном трапе хотелось бы рассказать отдельно — это трап HL540.

— Благодаря дизайн-решетке для вклеивания плитки этот трап будет изысканно и гармонично смотреться в душевой с облицовкой любого вида.

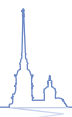
— Высокая пропускная способность дает возможность не ограничивать полет фантазии в выборе душевой лейки.

— «Сухой» сифон защищает от проникновения неприятных запахов



Пример монтажа трапа HL540 (корпус стоит под уклоном к отводящей трубе, при этом надставной элемент с решеткой стоит ровно, показано уровнем)





Таблица

Помещение	Тип трапа	Диаметр выпуска, мм	Пропускная способность, л/с	Нагрузка	Примечание
К1 — хозяйственно-бытовая система канализации					
«Мокрое» (душевые)	Вертикальный выпуск: HL310N ¹⁾	50/75/110	0,67	300 кг (все трапы с индексом G, например, HL310NG, выдерживают нагрузку 1,5 т)	Большая пропускная способность. Обычный гидрозатвор. Также возможно применение любых трапов с «сухим» сифоном. ¹⁾ Для этих трапов возможны варианты исполнения: G — чугунная решетка в чугунном подрамнике; R — круглая решетка из нержавеющей стали; H — корпус трапа имеет полимербитумное полотно для соединения с битумной гидроизоляцией (кроме HL310N-SML, HL510NC и HL80.1C); -3000 — подрамник из нержавеющей стали; -3020 — надставной элемент для вклеивания керамической плитки. ²⁾ Для этих трапов возможен вариант исполнения: H — корпус трапа имеет полимербитумное полотно для соединения с битумной гидроизоляцией. ³⁾ Трап с решеткой из ПП. ⁴⁾ Шарнирно-поворотный выпуск имеет плавную регулировку в диапазоне от 0° до 90° (от вертикального до горизонтального). [*] Для соединения с безраструбной канализационной трубой типа SML. ^{**)} С дополнительным переходником HL0317.4E (заказывается отдельно).
	HL310N-SML ¹⁾	DN50 ¹⁾	0,67		
	HL3100	50/75/110	1,40		
	HL317 ²⁾	50/75/110	1,80		
	Горизонтальный выпуск: HL510N ¹⁾ , HL510NC ¹⁾	40/50	0,55		
	HL5100	50/75 50/75/110 ^{**)}	1,00		
	HL72.1N ²⁾ , HL72.1 ^{2) 3)}	75/110	1,50		
	Поворотный выпуск ⁴⁾ : HL80.1 ¹⁾	50/75	0,50		
	HL80.1C ¹⁾	50/75	0,50		
«Сухое» (технические): котельные ⁶⁾ , мусоросборные камеры, общественные санузлы, редко используемые душевые (1 раз в 3-4 недели) или полы с подогревом	Вертикальный выпуск: HL310NPr ¹⁾	50/75/110	0,50	300 кг (все трапы с индексом G, например, HL310NPrG, выдерживают нагрузку 1,5 т)	Трапы только с «сухим» сифоном. «Сухой» сифон препятствует попаданию газов из системы канализации при пересыхании или срыве гидрозатвора. В конструкции «сухого» сифона HL (в отличие от всех прочих) нет подвижных механических частей, подверженных износу и загрязнению. ⁵⁾ См.: «Любые помещения (исправление ошибок при монтаже)». ⁶⁾ Возможен сброс воды с температурой до +100 °C. ⁷⁾ Минимальная высота монтажа трапа 69 мм, что позволяет монтировать его в стяжке минимальной толщины. ⁸⁾ Предназначен для тонких наливных полов. Может иметь исполнение HL90PrD-3000 (подрамник из нержавеющей стали). I — надставной элемент для вклеивания керамической плитки. ⁹⁾ Имеют встроенный обратный клапан и предназначены для защиты помещений от затопления при переполнении отводящего трубопровода в случае залпового сброса большого количества воды. Для трапов типа HL300, HL304 и HL70 возможны варианты исполнения: G — чугунная решетка; R — круглая решетка из нержавеющей стали; -3000 — подрамник из нержавеющей стали; -3020 — надставной элемент для вклеивания керамической плитки. ¹⁰⁾ Конструктивно реализована возможность перекрыть выпуск из трапа вручную.
	HL310NPr-SML ¹⁾	DN50 [*]	0,50		
	HL3100Pr	50/75/110	0,80		
	HL73Pr ⁵⁾	110	0,46		
	Горизонтальный выпуск: HL510NPr ¹⁾	40/50	0,50		
	HL5100Pr	50/75 50/75/110 ^{**)}	0,80		
	HL90Pr ^{1) 7)} , HL90PrD ^{7) 8)}	40/50	0,43		
	HL540, HL540I	50	0,80		
Любые санитарно-технические помещения Транзитные трапы: 1 или 3 входных патрубка (40/50), один выпуск	Только горизонтальный выпуск: HL300 ⁹⁾ , HL304 ⁹⁾	50	0,50	300 кг (все трапы с индексом G, например, HL71.1G/50, выдерживают нагрузку 1,5 т)	G — чугунная решетка; R — круглая решетка из нержавеющей стали; -3000 — подрамник из нержавеющей стали; -3020 — надставной элемент для вклеивания керамической плитки.
	HL70 ^{9) 10)}	75/110	1,12		
	HL71.1/50 ³⁾ , HL71.1G/50	110	2,30		
	HL77.1 ^{3) 9) 10)}	110	1,58		



Таблица (продолжение)

Помещение	Тип трапа	Диаметр выпуска, мм	Пропускная способность, л/с	Нагрузка	Примечание
Предприятия общественного питания	Вертикальный выпуск: HL317 ²⁾	50/75/110	1,80	300 кг	Большая пропускная способность, обычный гидрозатвор. Трап полностью изготовлен из полипропилена, т. к. возможен сброс воды с температурой до +100 °С.
	Горизонтальный выпуск: HL72.1N ²⁾ , HL72.1 ²⁾³⁾	75/110	1,50		
⁵⁾ Любые помещения (исправление ошибок при монтаже)	Только вертикальный выпуск: HL73Pr	110	0,46	300 кг	Применяется, если строители сделали ошибку — вывели отводящую трубу и не предусмотрели место под трап. Подходит к трубам без раструба DN110 из любого материала.
Отвод воды от систем автоматического пожаротушения					
Лифтовые холлы, многоуровневые парковки (теплые), производственные помещения	Вертикальный выпуск: HL616W + HL860 ¹¹⁾	110/160	2,10	7 т	Требуется максимальная пропускная способность. Без сифона и запахозапирающего устройства трапы пропускают до 15 л/с . W — трап с гидрозатвором (H = 60 мм). Для трапов типа HL615W и HL616W возможны варианты исполнения: .1 — решетка и подрамник из чугуна, нагрузка до 15 т; L — решетка из полипропилена, нагрузка до 1,5 т; S — решетка из нержавеющей стали, нагрузка до 2,5 т; H — корпус трапа имеет полимербитумное полотно для соединения с битумной гидроизоляцией. ¹¹⁾ Для выполнения требований Федерального закона №123-ФЗ совместно с трапами применяют противопожарную муфту HL860 с пределом огнестойкости EI 150 (подтверждено сертификатом ВНИИПО).
	Горизонтальный выпуск: HL615W	110	2,50		
K2 — дождевая канализация					
Балконы и террасы	Вертикальный выпуск: HL310N.2 ¹⁾	50/75/110	0,90	300 кг (все трапы с индексом G, например, HL81G, выдерживают нагрузку 1,5 т)	В конструкции трапов применено механическое незамерзающее запахозапирающее устройство, кроме HL73.0, HL90 и HL92. Комплекты электрообогрева: HL155 — для трапов HL5100T; HL156 — для трапов HL3100T; HL82 — для остальных моделей. ¹²⁾ Для трапов возможен вариант исполнения: H — корпус трапа имеет полимербитумное полотно для соединения с битумной гидроизоляцией. ¹³⁾ Применяется при отсутствии гидроизоляции. ¹⁴⁾ Транзитный надставной элемент для приема воды из вертикальной пластмассовой трубы DN 50/75 и с уровня пола балкона. ¹⁵⁾ Корпус трапа с вертикальным выпуском, возможен вариант исполнения HL310NKH.
	HL3100T ¹²⁾	75/110	2,00		
	HL73.0 ¹³⁾	110	1,10		
	HL73.2 ¹³⁾	110	0,80		
	HL92	40	0,50		
	HL39D ¹⁴⁾ + HL310NK ¹⁵⁾	50/75	2,00		
	Горизонтальный выпуск: HL90 ¹⁾	40/50	0,56		
	HL90.2 ¹⁾	40/50	0,50		
	HL510N.2 ¹⁾	40/50	0,70		
	HL5100T ¹²⁾	75/75/110 ^{**)}	2,50		
	Поворотный выпуск ⁴⁾ : HL80 ¹⁾ , HL81G ¹²⁾	50/75	0,80		
G — чугунная решетка в чугунном подрамнике.					



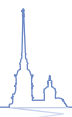


Таблица (окончание)

Помещение	Тип трапа	Диаметр выпуска, мм	Пропускная способность, л/с	Нагрузка	Примечание
Дворы, открытые парковки (холодные), стилобаты	Вертикальный выпуск:				В конструкции трапов применено механическое незамерзающее запахозапирающее устройство.
	HL606 + HL860 ¹¹⁾	110/160	4,30	7 т	Для трапов типа HL605, HL606, HL615 и HL616 возможны варианты исполнения:
	HL616 ¹⁶⁾ + HL860 ¹¹⁾	110/160	5,5/4,8	7 т	.1 — решетка и подрамник из чугуна, нагрузка до 15 т;
	HL680 ^{3) 9)}	110	2,80	1,5 т	L — решетка из полипропилена, нагрузка до 1,5 т;
	Горизонтальный выпуск:				S — решетка из нержавеющей стали, нагрузка до 2,5 т;
	HL605	110	4,20	7 т	H — корпус трапа имеет полимербитумное полотно для соединения с битумной гидроизоляцией.
	HL615 ¹⁶⁾	110	4,20	7 т	HL609 — комплект электрообогрева для трапов HL605, HL606, HL615 и HL616.
	HL68 ^{13) 9)}	110	2,80	1,5 т	¹⁶⁾ Монтируются в помещениях с гидроизоляцией.
К3 — производственная канализация					
Производственные помещения, стоки с большим количеством механических загрязнений	Только горизонтальный выпуск:			300 кг (все трапы с индексом G, например, HL71G, выдерживают нагрузку 1,5 т)	Трап с песколовкой для задерживания механических загрязнений и шлама. Возможно присоединение дополнительных входов DN50, DN75 (кроме HL72 и HL72N).
	HL71 ³⁾ , HL71G	110	2,30		
	HL72 ³⁾ , HL72N	110	1,50/1,60		
	HL77 ^{3) 9) 10)}	110	1,58		G — чугунная решетка.
Производственные помещения, стоки с малым количеством механических загрязнений	Вертикальный выпуск:			7 т	W — трап с гидрозатвором (H = 60 мм).
	HL606W + HL860 ¹¹⁾	110/160	2,10		Возможны варианты исполнения:
	HL616W ¹⁶⁾ + HL860 ¹¹⁾	110/160	2,10		.1 — решетка и подрамник из чугуна, нагрузка до 15 т;
	HL616W ¹⁶⁾ + HL860 ¹¹⁾	110/160	2,10		L — решетка из полипропилена, нагрузка до 1,5 т;
	Горизонтальный выпуск:				S — решетка из нержавеющей стали, нагрузка до 2,5 т;
	HL605W	110	2,50		H — корпус трапа имеет полимербитумное полотно для соединения с битумной гидроизоляцией.
	HL615W ¹⁶⁾	110	2,50		
Производственные помещения	Вертикальный выпуск:			1,5 т	Если производственные сточные воды не имеют вредных запахов, возможно использование любых трапов без сифона.
	HL680 ^{3) 9)}	110	2,80		
	Горизонтальный выпуск:				
	HL681 ^{3) 9)}	110	2,80		

из канализации как при длительном перерыве в использовании трапа, так и при срыве гидрозатвора, исправляя этим ошибки проектирования и монтажа.

— Малая высота монтажа, а следовательно, малая толщина стяжки, позволяет использовать этот трап не только в новом строительстве, но и при ремонте существующих ванных комнат.

— Особенность конструкции заключается в том, что во время монтажных работ нет необходимости высчитывать высоту корпуса трапа относительно поверхности стяжки. Забудьте об ошибках при монтаже.

— В состав трапа входит комплект гидроизоляции с многоязыковой уплотнительной манжетой, устанавливаемый в корпус трапа таким образом, что обеспечивается горизонтальное положение

надставного элемента с решеткой независимо от угла наклона корпуса и точности среза его верхней кромки. Трап невозможно смонтировать, не сделав гидроизоляции.

— Выбирая HL540, не надо ничего покупать. Трап укомплектован всем необходимым для монтажа.

ООО «ГК ИНТЕРМА»:
+7 (495) 780-70-00



Совместный стандарт Национальных объединений «Повысительные насосные установки в системах водоснабжения жилых и общественных зданий»

О. А. Штейнмиллер, генеральный директор ЗАО «Промэнерго»
И. С. Конышков, замначальника инженерного центра ЗАО «Промэнерго»
О. В. Спиридонова, начальник договорного отдела ЗАО «Промэнерго»

В развитие ст. 42 Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1047-р утвержден Перечень национальных стандартов и правил для применения на обязательной основе, а Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии приказом от 1 июня 2010 г. № 2079 утвержден Перечень документов по стандартизации для применения на добровольной основе.

В указанных выше нормативно-технических документах отсутствуют положения, определяющие (нормирующие) требования к повысительным насосным установкам в системах водоснабжения жилых и общественных зданий, в том числе к решениям при проектировании, а также к их монтажу и наладке.

Существующие правила, инструкции по проектированию, монтажу и наладке повысительных насосных установок содержатся в различных документах, инструкциях производителей оборудования, многие из них не отражают современного уровня развития соответствующей техники и морально устарели. На наш взгляд, разработка стандарта по повысительным насосным установкам является весьма актуальной.

Основными целями разработки стандарта являются:

— обеспечение безопасности и эффективности видов работ, влияющих на безопасность объектов капитального строительства, указанных в Перечне видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые

оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, согласно приказу Минрегиона России от 30 декабря 2009 г. № 624 (вид работ 4.2, 4.5, 10, 15.1, 15.6, 23.5, 23.6, 24.9, 24.10, 24.11, 24.12, 24.29);

— повышение уровня безопасности жизни граждан, их имущества, обеспечение конкурентоспособности и качества выполнения работ по проектированию, монтажу и пусконаладке повысительных насосных установок;

— повышение надежности и качества водоснабжения объектов капитального строительства (жилых и общественных зданий) за счет применения ПНУ;

— снижение стоимости жизненного цикла при оптимизации использования повысительных насосных установок, повышение энергоэффективности при их эксплуатации;

— развитие и совершенствование базы технических нормативных и правовых актов в строительстве;

— конкретизация требований к подготовке и проектированию, монтажу и наладке повысительных насосных установок.

С учетом изложенных целей Национальное объединение строителей и Национальное объединение проектировщиков* приняли решение о разработке совместного стандарта «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Повысительные насосные установки в системах водоснабжения жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ».

Разработка стандарта была поручена НП «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД».

* Национальное объединение проектировщиков. Период существования — 2009–2014 гг.



Олег Адольфович Штейнмиллер

Родился 29 декабря 1961 года в г. Карпинске.

Образование:

1979–1985 гг. — Ленинградский кораблестроительный институт, специальность «Прикладная и вычислительная математика».

2010 год — СПб ГАСУ, присвоена ученая степень кандидата технических наук «Оптимизация насосных станций систем водоснабжения на уровне районных, квартальных и внутридомовых сетей».

Трудовая деятельность:

1983–1993 гг. — головной отраслевой институт ЦНИИ «Румб», главный специалист.

1994–1995 гг. — АО «Инвестиционная компания «Орлан», заместитель генерального директора.

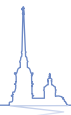
1995–1996 гг. — ООО «Гидроспецстрой», заместитель генерального директора.

1996 год — по настоящее время — ЗАО «Промэнерго», генеральный директор.

2010 год — избран на пост председателя Совета СПО НП «Инженерные системы — аудит».

Стандарт относится к нормативно-техническим документам, подготовленным в помощь инженерно-техническим работникам, занятым проектированием, строительством, наладкой и эксплуатацией хозяйственно-питьевых и промыш-





Иван Сергеевич Конышков
Родился 5 октября 1987 года в г. Петрозаводске.

В 2010 году окончил Петрозаводский государственный университет по специальности «Инженер систем водоснабжения и водоотведения».

В 2009 году пришел в ЗАО «Промэнерго» для прохождения студенческой практики.

После окончания университета принят на работу в ЗАО «Промэнерго», где и продолжает свою рабочую деятельность по настоящее время. За годы работы прошел путь от менеджера отдела продаж до заместителя начальника инженерного центра.

ленных водопроводов жилых и общественных зданий. На сегодняшний день первая редакция стандарта прошла широкое обсуждение.

Оптимальным вариантом стандарта, на наш взгляд, является документ, объединяющий требования к проектированию, монтажу и наладке повысительных насосных установок, так как эти вопросы неразрывно связаны между собой. Так, в СТО НОСТРОЙ 170 подробно рассмотрены системы хозяйственно-питьевого водоснабжения зданий с использованием повысительных насосных установок для зданий повышенной этажности. В Стандарте приводятся данные по расчету систем водоснабжения зданий с повысительными насосными установками, рассматриваются принципы подбора насосного оборудования и насосных установок в целом, а также вопросы монтажа, наладки и контроля выполняемых работ.

Важный момент, который необходимо учитывать при расчете и подборе насосных станций повышения давления для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения (кроме непосредственного обеспечения рабочих параметров расхода и напора в диктующей точке в условиях переменного водоразбора) — это области допустимых значений работы насосных агрегатов при всех возможных вариациях расходно-напорных

характеристик с учетом их гидравлических и конструктивных особенностей.

Практически все центробежные насосы, представленные на рынке водоснабжения, имеют ряд существенных ограничений, обусловленных конструктивом: минимальная частота вращения двигателя, верхний и нижний пороги области кривой рабочей характеристики. Если не учитывать эти особенности, то кроме низких значений КПД также велика вероятность «попасть» в такую зону рабочей кривой насосного оборудования, где недопустима эксплуатация насосного агрегата (кавитация, помпаж). В этих условиях как минимум резко снижается срок службы, а как максимум — насос может выйти из строя даже в гарантийный период. Как правило, при этом подшипники, торцевые уплотнения, рабочие колеса, а иногда и весь агрегат подлежат замене. Это касается продукции всех производителей насосов, как российских, так и зарубежных.

Допустимые зоны эксплуатации значительно расширяются при применении частотного регулирования, однако «прямое» управление частотой вращения вала насосного агрегата по значению «уставки» давления на выходе из насосных станций, без учета обозначенных ограничивающих факторов, зачастую не решает вопроса. Это особенно актуально в домовых системах водоснабжения при «плавающих» значениях подпорной характеристики системы (зачастую значение минимального гарантированного подпора в наружных сетях — величина переменная).

На наш взгляд, в насосных станциях повышения давления для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения необходимо использовать специальное программное обеспечение, реализующее алгоритм проверки всех комбинаций и режимов работы насосных агрегатов станции на соответствие области допустимых значений. Данная область должна рассчитываться автоматически, используя подтвержденные эмпирическим путем математические зависимости, отталкиваясь от расходно-напорной характеристики насоса и прочих его особенностей. Ограничения и принципиальные параметры агрегата, определенные предприятием-изготовителем (номинальная и крайние рабочие точки, минимальная частота вращения), вносятся в интерфейс управления станции как ключевые значения.

По нашему мнению, необходим некий специальный программный продукт, который позволяет (кроме основной функции — поддержание давления при переменном водоразборе):

— снимать и принимать все значения и параметры работы станции (диспетче-



Олеся Владимировна Спиридонова
Начальник договорного отдела ЗАО «Промэнерго».

В 2008 году окончила Санкт-Петербургский политехнический университет по специальности «Менеджмент организации».

ризация с визуализацией фактического состояния и основных показателей работы насосной установки);

— учитывать характеристики и особенности системы (задаваемые значения статического напора, коэффициента сопротивления системы);

— обеспечивать работу насосной станции в зонах максимальных значений КПД.

Разработчики стандарта рекомендуют применять насосные станции заводской готовности, оснащенные необходимым программным обеспечением, прошедшие первичные испытания и тестирование на производственных стендах предприятий-изготовителей.

Интерес также представляют карты контроля, предложенные в Стандарте:

— карта контроля технологических операций представляет собой сводную таблицу проверки основных этапов проведения монтажных работ, помогает вести контроль, как с точки зрения завершения работ, так и контроля формирования исполнительной документации (акты выполненных работ, журналы выполненных работ и т.д.);

— карта контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 170 является техническим подспорьем для контроля и выполнения работ монтажной организацией в соответствии с нормативными документами, стандартами и пр.

Считаем, что разработанный стандарт должен занять важное место в нормировании решений и работ по обеспечению водоснабжением жилых и общественных зданий.

С текстом Стандарта можно ознакомиться на официальном сайте Национального объединения строителей: www.nostroy.ru.



Инновационное насосное оборудование компании Xylem* на выставке MCE 2016

Компания Xylem, предлагающая решения для водоснабжения, отопления, водоотведения и водоочистки, мировой лидер в области технологий обработки воды, представила рынку новые энергоэффективные системные решения для бытового и коммерческого применения на ведущей европейской выставке современных технологий комфорта, *Mostra Convegno Exrosomfort 2016*, которая проходила с 15 по 18 марта 2016 года в Милане, Италия.

Участие в сороковой выставке MCE стало для Xylem глобальным этапом. Компания представила на выставке десять продуктовых дебютов. В числе наиболее интересных экспонатов — частотный преобразователь Next Generation HYDROVAR, а также панель Smart Pump. В свою очередь представленные новинки насосного бренда Lowara предназначены для управления центробежными насосами, оснащенными частотными преобразователями. Все продукты Xylem, презентованные на MCE 2016, соответствуют требованиям эффективности, обязательным к исполнению с 2017 года.

Xylem HVL — Next Generation HYDROVAR — это обновление презентованного в 1995 году частотно регулируемого привода. Обновленный частотный преобразователь серии HYDROVAR предназначен для использования в комплекте с насосами и представляет собой нечто большее, чем универсальный частотный преобразователь или встроенный в двигатель специальный частотный модуль. Уникальная модульная конструкция не требует дополнительных контроллеров и делает возможным любое соединение насосов (до восьми насосов «Мастер» или в комбинации «Мастер-Ведомый»).

Это долгожданное решение для установок, требующих максимальной степени надежности и обладающих широчайшим диапазоном возможностей. В то же время модульная конструкция обеспечивает удешевление стоимости в случае невысоких требований по функциональности. Благодаря HYDROVAR бустерная система сооружения обеспечивает надежное давление воды в целом ряде жилых и коммерческих областей применения.

Кроме статуса переменноротного привода, Next Generation HYDROVAR —

это интеллектуальная система управления, которая точно адаптируется к системным требованиям, помогая конечным пользователям видеть экономию стоимости и энергии при достижении оптимальной производительности системы.

Новая система управления двигателем и приводом делает HYDROVAR более эффективным, чем когда-либо. Налицо также простота в установке и эксплуатации, а также такие расширенные возможности, как BACnet-совместимость для беспрепятственного внедрения системы управления зданием.

Фильтр THDi продлевает срок службы оборудования путем повышения качества энергии, поступающей из сети. Новинка доступна с дополнительной WiFi-возможностью для удаленного подключения к агрегату с помощью любого мобильного устройства, планшета или ПК.

Панели Lowara Smart Pump — электронная панель управления для широкого ряда насосных систем повышения давления и отвода стоков в жилых зданиях, в которых используются насосы с постоянной скоростью вращения.

Q-SMART является универсальным решением, предоставляющим единую панель управления более чем для 50 различных конфигураций системы, что дает установщикам и владельцам зданий готовое решение для удовлетворения потребностей конечных пользователей.

Панель управления Q-SMART предоставляет пользователям очень гибкое решение для управления системами с одним или двумя однофазными насосами мощностью до 1,5 кВт.

Специально разработанная для задач повышения давления и отвода стоков, эта электронная панель заменяет широкий диапазон шкафов управления предыдущего поколения, обеспечивая все функциональные возможности более старых моделей, а также предоставляя множество новых функций в одном продукте.

Погружной 4'' скважинный насос Lowara e-GS — специально разработанная для использования в 4-дюймовых

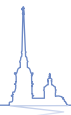


Петер Агнеборн, руководитель развития направления «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» в Xylem, дал следующий комментарий: «Европейское законодательство и рыночный спрос на инновационные, надежные и универсальные продукты подталкивают отрасль к комплексным решениям, которые уменьшают потребление энергии. Компания Xylem не только стремится удовлетворять эти потребности. Наш путь лежит через оригинальный дизайн, непрерывные инновации и образовательные программы для сотрудников и конечных заказчиков».

* Xylem | 'zilem | «Ксилем Рус»:

1) ткань растения, передающая воду от корней вверх по растению;
2) ведущая мировая компания в области технологий обработки воды.





скважинах, новая модель скважинного насоса e-GS обладает инновационной гидравлической конструкцией «плавающего ствола», которая позволяет насосу легко справляться с песком и абразивными материалами, снижая эксплуатационные затраты и сохраняя одну из лучших характеристик в своем классе.

Высокоэффективная модель скважинного насоса Lowara e-GS обладает оптимизированной гидравлической конструкцией и значениями минимального индекса эффективности (MEI), превышающими требования к продукции, связанной с высоким расходом электроэнергии согласно предписанию Европейской директивы ErP для различной продукции.

Lowara Ecocirc XL и XLplus — это высокоэффективные циркуляционные насосы с мокрым ротором, разработанные с использованием новых технологий при проектировании гидравлической части, электродвигателя и системы электронного управления. Простота, эффективность и легкость монтажа — вот основные принципы новой серии.

Lowara теперь расширила ассортимент, добавив несколько новых моделей, в том числе: Ecocirc XL и Ecocirc XLplus 25-32/40-60.

Стоваттная версия насоса учитывает полный спектр малоэтажного коммерческого применения; модели Ecocirc XL и Ecocirc XLplus D 32-80 и 32-100 с двойными головками предусмотрены как во фланцевом, так и в резьбовом исполнении для большей гибкости применения.

Ecocirc XL и Ecocirc XLplus с максимальным напором 15 и 18 метров предназначены для более широкого использования. Корпусы из бронзы для применения горячей воды для хозяйственных нужд теперь также доступны из нержавеющей стали для максимальной эффективности. Сегодня эти опции делают модели Ecocirc XL и XLplus одними из лучших циркуляционных насосов на рынке в своем классе.

Lowara ResiBoost — новый частотно регулируемый привод, который сохраняет постоянное давление в системе

путем регулирования скорости насоса в зависимости от нагрузки системы. ReadyBoost очень прост в установке и эксплуатации: после монтажа и настройки необходимого давления устройство готово к использованию.

ResiBoost автоматически восстанавливает систему в случае перебоев в подаче электроэнергии, оснащен ЖК-дисплеем, который показывает ошибки и информацию о работе, например, количество наработанных часов и количество пусков. ResiBoost — это идеальный, экономически эффективный вариант для управления различными насосами Lowara в жилых помещениях.

Lowara Sekamatik представляет собой широкий ассортимент водоподъемных станций сточных вод для сбора и подачи под давлением дождевой/чистой/бытовой сточной воды и канализационных вод жилых и коммерческих зданий. Компактные габариты оборудования, представленного на выставке MCE, будут частью серии 10E, предназначенной для применения в жилых помещениях с малой площадью.

Sekamatik 10E7M — это насосная станция бытовых и канализационных сточных вод, предусматривающая подключение до трех санитарных узлов. Она оснащена мусородробилкой, которая измельчает отходы до суспензии, что позволяет использовать напорные трубы небольшого диаметра и сокращает время и затраты на установку. Легкий монтаж за унитазом требует минимального пространства.

В ходе выставки компания Xylem также представила новый Учебный центр (XLC), расположенный в Монтеккьо-Маджоре, Италия, и включающий интерактивные рабочие демонстрационные установки насосного оборудования и системы контроля, а также самые современные классы для слушателей, в которых в обучающих целях проводится тестовый монтаж и демонтаж оборудования и испытания оборудования.

Классы также оборудованы самым современным аудио-видеооборудованием и могут вместить до 70 участников.

Учебный центр компании Xylem предлагает занятия, охватывающие различные сферы применения ее оборудования, включая такие отрасли как пищевая промышленность, ОВК систем водоснабжения, сточных вод и в жилых/коммерческих/промышленных помещениях.

Xylem — это глобальная команда, объединенная общей целью: разработкой творческих инновационных решений, позволяющих удовлетворить потребности людей в воде. Центральным элементом является разработка новых технологий, позволяющих совершенствовать способы применения, хранения и дальнейшего повторного использования воды. Компания перекачивает, обрабатывает, анализирует и возвращает воду в окружающую среду, помогает эффективно ее использовать дома, в зданиях, на предприятиях и фермах.

В более чем 150 странах Xylem имеет прочные продолжительные отношения с клиентами, которым известно действенное сочетание продукции лидирующих брендов и компетенции в отрасли, подкрепленное многолетней инновационной деятельностью.

Головной офис компании находится в г. Уайт Плейнс (штат Нью-Йорк, США). Оборóт компании в 2014 году составил 3,9 млрд долларов, численность сотрудников насчитывает около 12 500 человек.

LOWARA
a xylem brand

ООО «Ксилем Рус»:
www.lowara.ru



Новая автоматизированная установка с объемными фильтрующими патронами для механической очистки воды (УМВ-8)

А. Н. Ким, профессор СПбГАСУ
А. Ю. Романова, инженер-технолог ООО «ТВЭЛЛ»

Механическая очистка является одним из основных процессов осветления воды, при этом оно подразделяется на грубое или предварительное и полное или окончательное. Грубое осветление воды (процеживание) производится пропуском воды через различные сетки с целью задержания крупных плавающих частиц и отчасти взвешенных веществ, тогда как окончательная очистка/доочистка воды осуществляется через различные по форме и материалу перегородки (зернистая загрузка, пластины, патроны, картриджи) [1–3].

Для глубокой механической очистки воды чаще всего используют фильтры с зернистой загрузкой. По скорости фильтрования эти фильтры делятся на медленные (0,1–0,3 м/ч), скорые (5–12 м/ч) и сверхскоростные (25–100 м/ч) [1, 2].

В первой половине XX века на кафедре водоснабжения ЛИСИ Г. Н. Никифоров разработал напорные сверхскоростные осветлительные фильтры, которые осуществляли фильтрование воды со скоростью 50–100 м/ч (снижение содержания взвешенных веществ на 70–80%). Повышение скорости фильтрования резко сокращает продолжительность фильтроцикла. Применение фильтров со скоростью фильтрования свыше 50 м/ч стало возможным благодаря применению разработанной Г. Н. Никифоровым системы автоматизации работы этих фильтров [2].

В основу этой системы положено использование батареи (блоков) параллельно включенных обычных напорных фильтров, и они объединены единым гидравлическим режимом. Блок сверхскоростных фильтров поочередно промывается обратным током воды каждого фильтра из напорного трубопровода (кольца) фильтратом с заданным интервалом времени между окончаниями промывки одного фильтра и началом промывки очередного фильтра. При выходе одного фильтра на промывку оставшиеся в работе блоки должны обеспечивать подачу воды потребителю и на промывку фильтра [2].

В свою очередь в основу разработки автоматизированной установки для механической очистки воды УМВ-8 положена концепция, основанная на принципе сверхскоростного фильтрования. Также разработанная ООО «ТВЭЛЛ»

установка должна обеспечивать эффективность очистки, надежность, компактность, экономичность, т. е. все требования, предъявляемые к современным очистным сооружениям и устройствам.

Принцип сверхскоростного фильтрования, воплощенный в установке УМВ-8, отличается от конструкции фильтров, разработанных Г. Н. Никифоровым, только тем, что в качестве отдельных фильтров блока (модуля) в системе Г. Н. Никифорова использовались зернистые фильтры, тогда как в рассматриваемом случае каждый фильтр представляет собой фильтрующий патронный элемент (ФПЭ).

Установка УМВ-8 состоит из следующих элементов: каркас с защитным подрамником; корпус установки; коллектор подачи загрязненной воды; восемь ФПЭ; коллектор отвода промывной воды; коллектор отвода очищенной воды (фильтрата); шкаф управления установкой. Гидравлическая схема и общий вид автоматизированной установки УМВ-8 представлен на рисунках 1 и 2.

Загрязненная вода поступает по трубопроводу к коллектору подачи загрязненной воды, который распределяет и подает под давлением эту воду внутрь ФПЭ. Загрязненная вода движется сверху вниз и при прохождении через ФПЭ в направлении «изнутри-наружу» очищается от механических примесей. Очищенная вода собирается внутри корпуса фильтра, который одновременно служит ресивером для поддержания давления внутри фильтра, далее из корпуса по коллектору отвода очищенной воды осуществляется выдача фильтрата.

В УМВ-8 применена технологическая схема каскадного фильтрования



Аркадий Николаевич Ким

Доктор технических наук, профессор кафедры водопользования и экологии СПбГАСУ. Сфера научных интересов: очистка природных поверхностных и подземных вод в системах коммунального водоснабжения, в том числе в системах децентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения; очистка и доочистка сточных и поверхностных вод. Совершенствование напорных водоочистных сооружений, автоматические сверхскоростные фильтровальные станции, санитарно-техническое оборудование зданий. Действительный член академии ЖКХ РФ. Опубликовал более 200 работ, в том числе учебник, 2 монографии, 16 учебно-методических разработок, имеет 35 изобретений. Награжден: в 1982 году почетной грамотой Министерства строительства СССР, в 2002 году — нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».

для каждого ФПЭ в отдельности. В ней установлено восемь ФПЭ объемного типа производства ООО «ТВЭЛЛ», которые расположены в корпусе двумя рядами (по четыре штуки в ряду) под углом 90° элементы одного ряда к элементам другого ряда.

ФПЭ изготавливается методом пневмоэкструзии из волокнисто-пористого полиэтилена путем напыления слоя. ФПЭ представляет собой цилиндр с внутренним диаметром 38 мм и наружным диаметром 60+2 мм (рис. 3).





Александра Юрьевна Романова

В 2012 году окончила Санкт-Петербургский университет водных коммуникаций по специальности «Комплексное использование и охрана водных ресурсов». По окончании университета работала в нем инженером, ассистентом, на данный момент трудится старшим преподавателем кафе-

Параллельно занимается научно-исследовательской деятельностью в ООО «ТВЭЛЛ» по вопросам очистки природных и сточных вод, в котором значительное внимание уделяется новым современным конструкциям водоочистных сооружений и устройств.

Опубликовано 10 работ. Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга за выполнение дипломных проектов по заданию исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга (2012 год).

По мере загрязнения ФПЭ задерживаемыми из воды нерастворенными механическими примесями потеря напора в нем будет возрастать, а скорость фильтрования при неизменном напоре — снижаться. Для восстановления удерживающей способности ФПЭ необходимо осуществить его промывку (регенерацию).

Технологическая схема работы ФПЭ в режиме фильтрации и промывки представлена на рис. 4.

Принцип работы схемы регенерации основан на использовании энергии потока воды, возникающего за счет падения давления до нуля при открытии сливного клапана во время промывки ФПЭ.

Для очистки ФПЭ применяются прямая и обратная промывки. Эффект прямой и обратной промывки возникает из-за создания зоны разрежения при открытии клапана промывки внутри ФПЭ (в нижней его части). Прямая промывка вкупе с обратной промывкой существенно дополняет принцип сверхкостного фильтрования, что наряду с

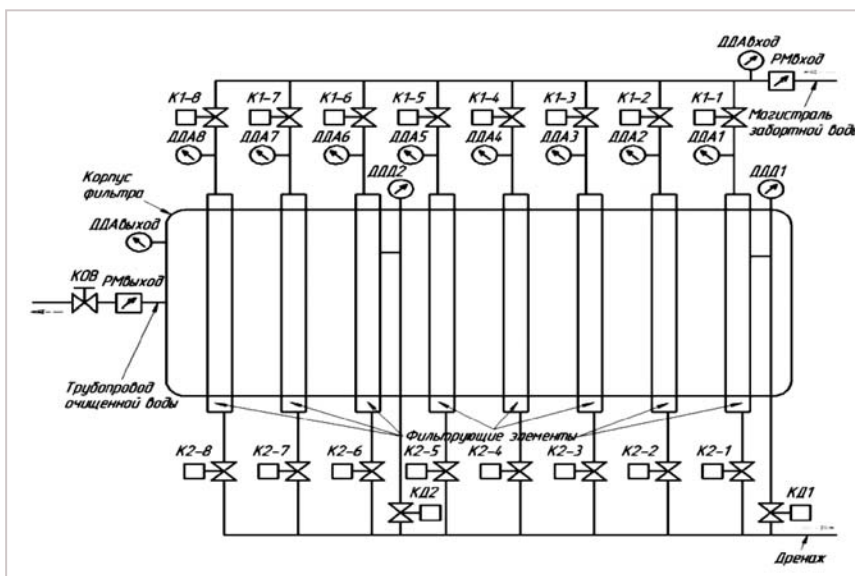


Рис. 1. Гидравлическая схема автоматизированной установки для механической очистки воды: $PM_{\text{вход}}$ – расходомер на трубопроводе загрязненной воды; $PM_{\text{выход}}$ – расходомер на трубопроводе очищенной воды; ДДА – датчик давления абсолютного; ДДД – датчик давления дифференциального; КД – клапан датчика давления дифференциального; $K_{1-1} \div K_{1-8}$ – клапаны подачи воды на ФПЭ; $K_{2-1} \div K_{2-8}$ – клапаны промывки ФПЭ; КОВ – клапан на трубопроводе очищенной воды

повышением эффективности регенерации ФПЭ приводит к экономии очищенной воды для регенерации. Для оптимизации процесса регенерации ФПЭ в конструкцию введен «завихритель», позволяющий гасить импульс поступающей в полость фильтра промывной воды и направляющий струю в тангенциальном направлении.

Прямая промывка фильтрующего элемента осуществляется потоком неочищенной воды, поступающим внутри ФПЭ из коллектора подвода загрязненной воды, осуществляется промывка внутренней фильтрующей поверхности.

Очищенной водой, поступающей из корпуса установки, осуществляется обратная промывка ФПЭ по направлению «снаружи-внутри». Сформировавшийся поток воды промывает весь объем ФПЭ и выносит шлам во внутренний поток с последующим сбросом его в систему канализации. Таким образом, ФПЭ промывается как неочищенной водой, так и фильтратом.

При таком режиме промывки падение производительности всей установки УМВ-8 незначительно, так как время промывки минимально (5 с) и определяется только техническими харак-

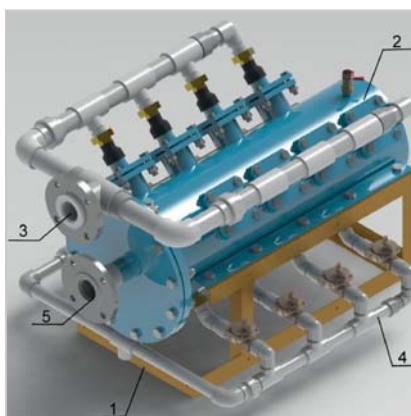


Рис. 2. Общий вид установки УМВ-8:
1 — каркас с защитным подрамником;
2 — корпус установки
с размещенными внутри ФПЭ;
3 — коллектор подачи
загрязненной воды к ФПЭ;
4 — коллектор отвода
промывной воды;
5 — коллектор отвода
очищенной воды (фильтрата)

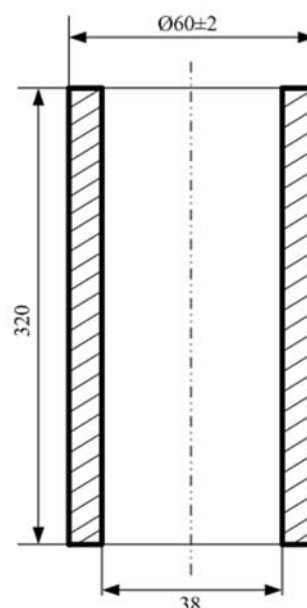


Рис. 3. Фильтрующий патронный элемент



Таблица 1

№ п/п	Показания манометров (МПа)				Перепад давления, Р (МПа)	Производительность, Q (м³/ч)
	механических		электронных			
	Р _{вх}	Р _{вых}	Р _{вх}	ΔР _{вых}		
1	0,35	0,24	0,34	0,233	0,107	14,2
2	0,30	0,20	0,29	0,195	0,095	13,1
3	0,25	0,17	0,241	0,161	0,080	10,5
4	0,20	0,12	0,18	0,117	0,063	8,2
5	0,15	0,09	0,137	0,060	0,057	7,3

Таблица 2

№ клапана	Диаметр шайбы, мм	Показания манометров, кгс/см²				Расход воды на промывку одного ФПЭ, л	Производительность УМВ-8, м³/ч
		механических		электронных			
		Р _{вх}	Р _{вых}	Р _{вх}	Р _{вых}		
8	12	2,40	1,50	2,34	1,47	12	8,57
7	20	2,05	0,90	1,97	0	13	6,32
5	22	2,00	0,90	1,84	0	18	5,81
3	24	2,00	0,80	1,72	0	21	5,54
1	26	2,00	0,80	1,38	0	23	5,60
2÷6	28	2,40	1,50	1,86	0	25,4	5,64

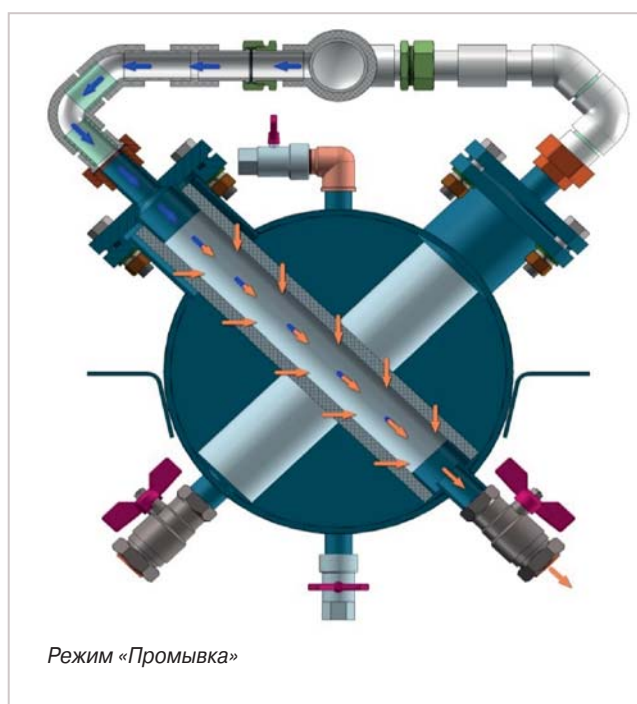
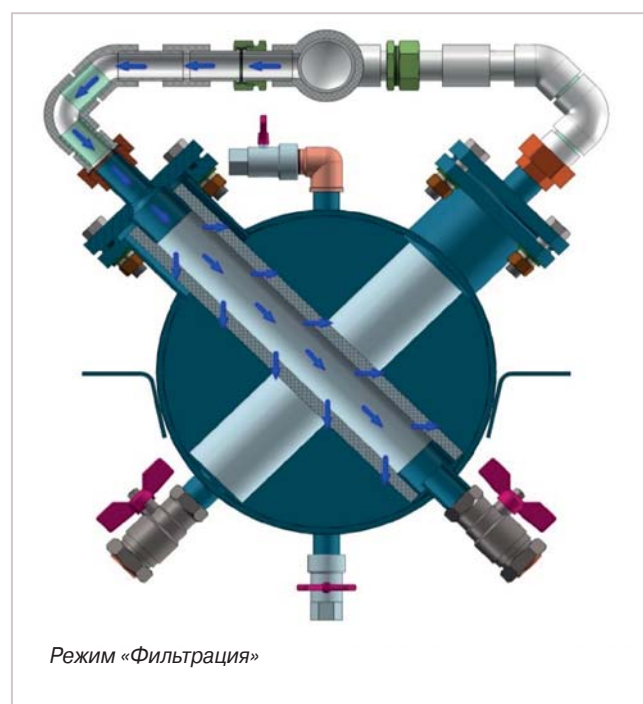


Рис. 4. Технологическая схема работы фильтрующего патронного элемента





26–28 апреля 2016

Москва, ВЦ ВДНХ, павильон 75 – НОВОЕ МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ!

NO-DIG МОСКВА

**Международная выставка по
бестраншейным технологиям**

www.nodig-moscow.ru



СитиПайп–2016

**Международная выставка
«Трубопроводные системы
коммунальной инфраструктуры:
строительство, диагностика,
ремонт и эксплуатация»**

www.citypipe.ru

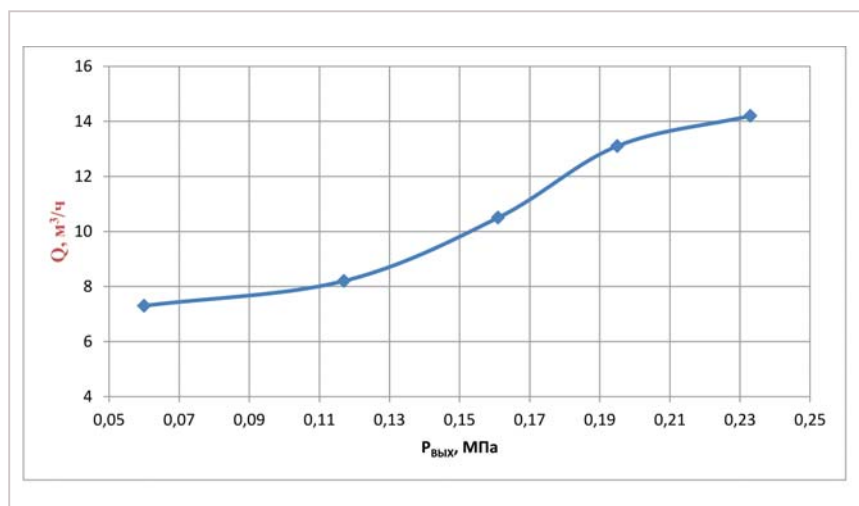


Рис. 5. График зависимости перепадно-расходных характеристик УМВ-8

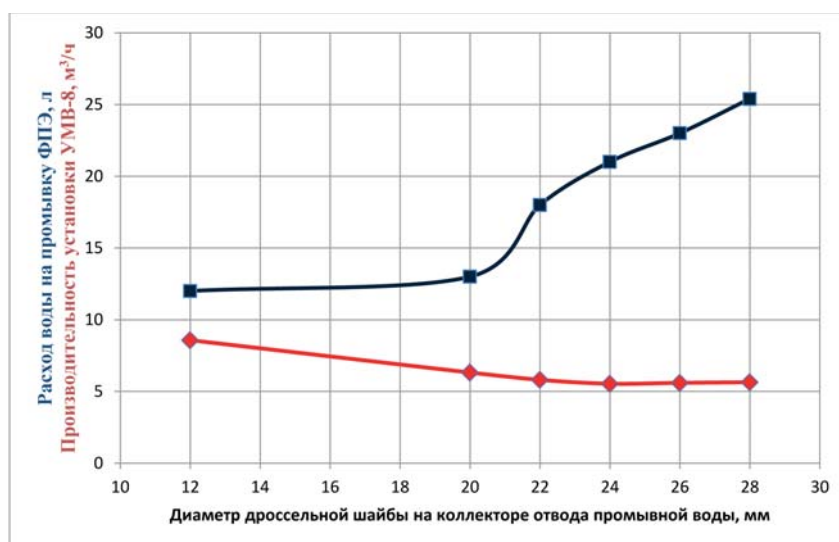


Рис. 6. График зависимости количества промывной воды от диаметра сечения коллектора отвода промывной воды

теристиками применяемой арматуры, т.е. временем срабатывания сливного электромагнитного клапана.

Для определения основных технических характеристик установки УМВ-8 были проведены гидравлические испытания, в ходе которых были установлены зависимости производительности установки от перепада давления и количества промывной воды и от диаметра сечения коллектора отвода про-

мывной воды. А также были определены эффективность очистки воды от механических примесей и минимальный размер частиц, улавливаемых ФПЭ.

Установка испытывалась при различных расходах воды в системе $2 \div 12 \text{ м}^3/\text{час}$. На всех режимах работы УМВ-8 снимались показания измерительных приборов в напорном трубопроводе ($P_{\text{вход}}$) и внутри корпуса УМВ-8 ($P_{\text{вых}}$). Значения давлений снимались как по механическим маноме-

трам, так и по электронным приборам на щите управления.

При изменении режима работы насоса испытательного стенда были получены следующие данные по производительности испытываемой установки при различных рабочих давлениях (табл. 1).

На основании данных таблицы 1 построен график перепадно-расходных характеристик УМВ-8 (рис. 5).

Для получения зависимости количества промывной воды от диаметра коллектора отвода промывной воды производилась регулировка диаметра этого коллектора с помощью дроссельных шайб (табл. 2). По полученным результатам построен график зависимости количества промывной воды от диаметра коллектора отвода промывной воды (рис. 6).

В результате испытаний было принято решение выполнить подводящий коллектор очищаемой воды и коллектор отвода очищенной воды (фильтрата) из трубы ДУ 40, а подводящие и отводящие коллекторы промывной воды — из трубы ДУ 20 для снижения сопротивления системы и повышения эффективности удерживающей способности ФПЭ.

Также проведенные исследования позволили установить эффективность очистки воды от взвешенных веществ и тонкость фильтрации (минимальный размер задерживаемых ФПЭ частиц загрязнителя). Для этого на испытательном стенде были установлены и следующие параметры:

- расход воды в системе в режиме фильтрования — $8 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- длительность режима фильтрования — 50 мин;
- длительность режима промывки всех ФПЭ — 10 мин;
- длительность режима промывки одного ФПЭ — 5 с;
- промежуток между промывками ФПЭ — 70 с;
- давление на входе в УМВ-8 = $0,3 \text{ МПа}$, на выходе = $0,22 \text{ МПа}$;
- общая длительность испытаний — 120 мин.

После установления рабочего режима установки УМВ-8 был произведен отбор проб исходной суспензии (до УМВ-8), фильтрата (после УМВ-8) и промывной

Таблица 3.

Результаты лабораторных исследований

Показатель	Значение		
	исходная вода	фильтрат	промывная вода
Взвешенные вещества, мг/л	91,5	63,5	153,0
	36,0	13,5	—



21-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
бытового и промышленного оборудования
для отопления, водоснабжения, инженерно-
сантехнических систем, вентиляции,
кондиционирования, бассейнов, саун и спа

aqua THERM

MOSCOW

7-10 февраля 2017
Крокус Экспо | Москва
www.aquatherm-moscow.ru

Организаторы



Developed by



Специализированные
разделы



Специальный проект



Реклама



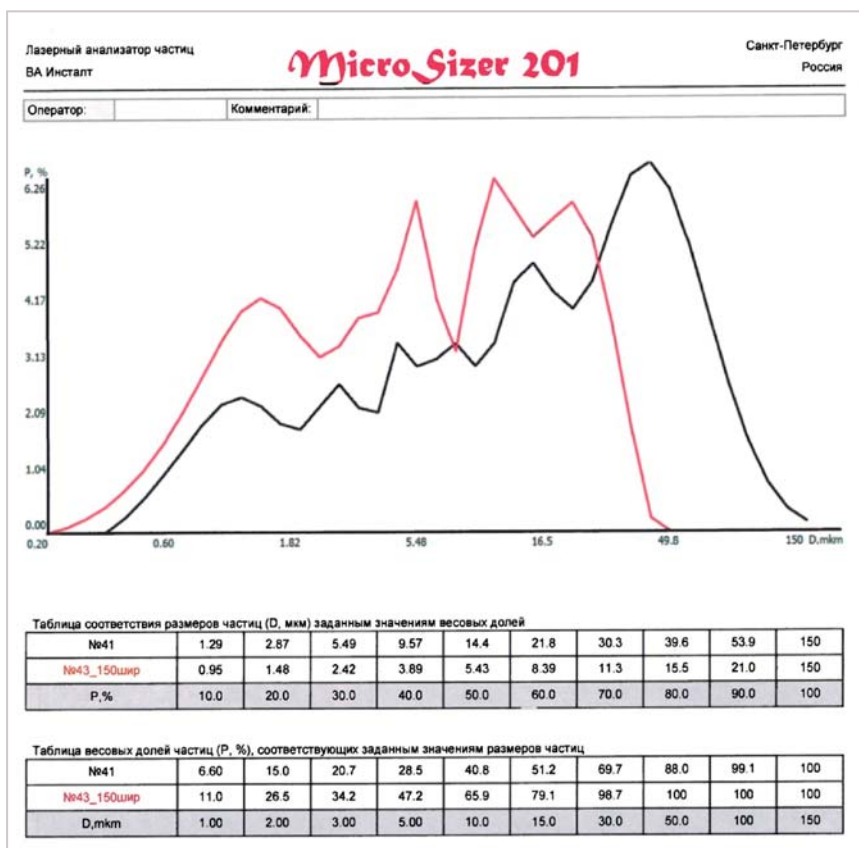


Рис. 7. Сравнительные кривые гранулометрического состава исходной суспензии (проба 41) и фильтрата (проба 43)

воды (смыв) от каждого ФПЭ, для каждой отобранной пробы были определены эффективность очистки воды от взвешенных веществ и тонкость фильтрации ФПЭ.

Для определения этих величин в исходную (водопроводную воду) добавили

искусственный загрязнитель — смесь песка и кварца № 1 (размер частиц от 0.2 до 27.9 мкм) и песка и кварца № 2 (размер частиц от 54.3 до 148 мкм). После выхода испытательного стенда на устойчивый режим работы был произведен отбор проб после УМВ-8.

В отобранных пробах была определена концентрация механических примесей, содержащихся в воде.

Результаты лабораторных исследований исходной воды, фильтрата и промывной воды представлены в табл. 3.

Из данных табл. 3 видно, что эффективность очистки воды от механических примесей варьируется от 30 до 65% в зависимости от исходной концентрации взвешенных веществ.

Также для определения тонкости фильтрации был произведен гранулометрический анализ исходной, очищенной и промывной воды на установке Micro Sizer-201.

Под термином «тонкость фильтрации» или «номинальная тонкость фильтрации» понимается минимальный размер задерживаемых фильтрующим элементом (фильтром) частиц загрязнителя, для которых коэффициент фильтрования равен 20.

Для испытания ФПЭ с ожидаемой номинальной тонкостью фильтрации 50 мкм в качестве искусственного загрязнителя взят кварцевый песок типа кварцит 0,05-0,2 (марка А по ГОСТ 2138-84). Для данного загрязнителя медиана функции плотности распределения количества частиц по размеру, определенная гранулометрическим методом на лазерном анализаторе частиц Micro Sizer-201, составляет $D_{50} = 29,4$ мкм (паспортное значение медианы функции плотности распределения количества частиц по размеру, полученное стандартным весовым методом, составляет $D_{50} = 32$ мкм).

Таблица 4

	До УМВ-8	После УМВ-8	Промывочная вода с ФПЭ №							
			1	2	3	4	5	6	7	8
D50, мкм	20,9	11,8	25,2	25,3	25,0	25,5	24,7	23,1	23,8	27,2

Таблица 5.

Характеристики установки УМВ-8

№ п/п	Наименование показателя	Размерность	Значение
1	Производительность	м³/ч	8,00
2	Номинальное рабочее давление	МПа	0,15–0,6
3	Тонкость фильтрации	мкм	свыше 20
4	Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	мм	975 × 630 × 715
5	Вес	кг	не более 125



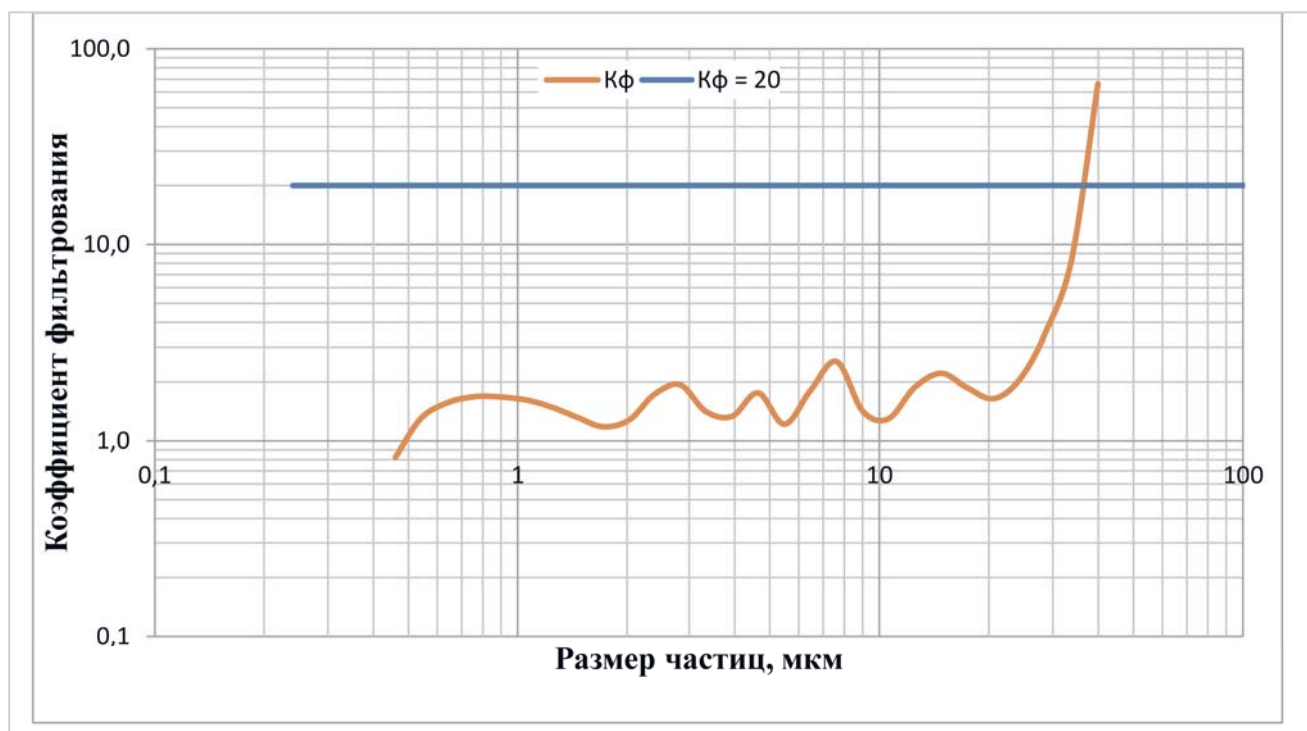
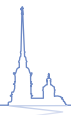


Рис. 8. Кривая для определения коэффициента фильтрации

В систему вводится искусственный загрязнитель в количестве $M_{\text{фпэ}}$ — рассчитанная или экспериментально определенная грязеемкость ФПЭ. $M_{\text{фпэ}}$ определена экспериментально для единичного ФЭ в количестве 400 ± 50 г. Таким образом, для ФМК с восемью ФЭ ожидаемая $M_{\text{фэ}}$ составляет 3200 г.

По полученным номограммам были построены сравнительные кривые гранулометрического состава механических примесей, содержащихся в воде до и после УМВ-8 (рис. 7).

Видно, что гранулометрический состав частиц, прошедших через УМВ-8, имеет максимум в диапазоне 1–20 мкм. Наличие частиц крупностью более 50 мкм в этой пробе инструментальными методами не фиксируется, в то время как в исходной суспензии крупные частицы (более 50 мкм) составляют значительную часть.

Таким образом, можно сделать вывод, что на всех ФПЭ задерживаются частицы крупностью более 20 мкм, а частицы меньшей крупности проходят через ФПЭ и проскакивают в фильтрат.

По полученным данным гранулометрического анализа содержащихся в воде механических примесей были построены кривые зависимостей числа частиц данной фракции в единице объема от размера частиц для фильтрата и суспензии (рис. 8).

Кривая отношения числа частиц до и после фильтра является коэффициентом фильтрации. **Кривая на графиках**

ке пересекает заданный уровень номинальной тонкости фильтрации $K_f = 20$ при размере частиц 35 мкм, что и следует принять за значение номинальной тонкости фильтрации УМВ-8.

Дополнительно для изучения режима регенерации фильтрующей способности фильтрующих патронных элементов, установленных в УМВ-8, был проведен гранулометрический анализ механических веществ, содержащихся в промывной воде от каждого ФПЭ, при этом фильтроцикл УМВ-8 составлял 1 час (табл. 4).

Сравнительная таблица гранулометрического состава проб по параметру D_{50} приведена в табл. 4.

По данным табл. 4 видно, что гранулометрический состав частиц, задержанных на ФПЭ № 1 и ФПЭ № 8, очень близок между собой, что говорит об однородности процесса фильтрации, равномерности распределения нагрузок между ФПЭ и об отсутствии «слабого звена», т.е. ФПЭ с недостаточной тонкостью фильтрации.

В табл. 5 представлены основные характеристики автоматизированной установки для очистки от механических примесей воды УМВ-8.

В результате испытаний установлено, что:

— система управления и конструкция установки обеспечивают длительную, непрерывную и устойчивую работу установки в автономном режиме фильтрация-промывка;

— для эффективной работы оптимальным расходом для установки является $8 \text{ м}^3/\text{ч}$;

— схема регенерации ФПЭ «снаружи-внутри» позволяет минимизировать время промывки ФПЭ, оптимизировать расходы воды на промывку, улучшить качество промывки и сохранить производительность установки;

— для достижения экономичного режима регенерации оптимальное сечение трубопровода отвода промывной воды составляет 18–20 мм, что позволяет снизить сопротивление системы и повысить эффективность удерживающей способности ФПЭ;

— при производительности установки $8 \text{ м}^3/\text{ч}$, времени промывки 5 с, объем промывной воды с одного ФПЭ составляет 12–13 л, на промывку восьми ФПЭ потребуется 96–104 л воды, что составляет менее 1% от общей производительности УМВ-8;

— тонкость фильтрации составляет свыше 20 мкм.

Литература

1. Николадзе Г. И., Сомов М. А. Водоснабжение: учебник для вузов. — М.: Стройиздат, 1995. — 688 с.
2. Ким А. Н. Совершенствование напорных водоочистных сооружений / Автореферат диссертации ... доктора технических наук. — СПб. — 1998. — 48 с.
3. Жужиков В. А. Фильтрация. Теория и практика разделения суспензий. — М.: Химия. — 1971. — 440 с.



Передовые системы мусороудаления

А. В. Лавров, руководитель группы компаний «Блицард Люфттехник»

Во многих городах по всему миру современные системы и методы по сбору и транспортировке мусора используются десятки лет. Применяв эти передовые наработки, мы способны постепенно преобразить улицы наших городов. От принятых нами решений — от социальной позиции проектировщиков, архитекторов и строителей — зависит, как быстро новая культура мусороудаления станет частью жизни.

Несколько важных цифр для осознания важности технологий, связанных с утилизацией, транспортировкой и хранением отходов:

- площадь свалок в РФ составляет 2,5 тыс. кв. км
- в России на свалку отправляется 81% мусора, а в Швеции — лишь 5%.

Почти каждый проект начинается с расчета образования отходов и описания условий по их вывозу. Известно, что на одного жителя образуется от 210 до 400 кг в год, в среднем — 270 кг/чел. год. Последние 20 лет наблюдается стабильный рост отходов в жилом секторе — на 5–8% каждые 5 лет.

В нормах прописываются размеры и объем площадок для утилизации отходов, регламентируются подъездные пути, прописывается алгоритм вывоза и пр. Но в концепции будущих микрорайонов редко учитываются вопросы снижения образования отходов, оптимизация процесса вывоза и утилизации, принципы и технические решения для раздельного сбора отходов и снижение негативного воздействия на микросреду мест хранения или системы утилизации отходов населения. Мы, наряду с потребителями нашего труда, стараемся делать вид, что не мусорим или мусорим очень мало. Лишь в редких случаях делаются ссылки на местные акты о необходимости разделения отходов на фракции, установки во дворах контейнеров, способствующих раздельному сбору отходов. Но мало кто задумывается при проектировании, например, спального микрорайона для 20 000 жителей, что за 30 лет отходы новой стройки займут на полигонах в два раза больше площади его собственной территории.

Что касается элитного жилья — в этом сегменте проблема мусороудаления и вовсе размывается в словесных конструкциях: «предусмотреть установку пластиковых контейнеров на этажах или в подвале здания», «...специальная проветриваемая площадка временного хранения отходов» и прочее. Полностью списывая процесс выноса отходов на прислугу и на идеальные будущие службы

эксплуатации, проектировщики снимают с себя проблемы за будущий экологический статус элитного дома. Создается ощущение, что, проектируя элитный объект, архитекторы считают, что дома и микрорайоны этого сегмента практически не образуют отходов, потому что покупатели дорогой недвижимости питаются в ресторанах, а мусорят прямо в бутиках одежды.

К слову, так же думает и большинство заказчиков строительства. В результате в городах появляется множество элитных кварталов, где до мест утилизации отходов без проводника не добраться, а сами места хранения ТБО выполнены в традициях 18 века — когда мусор всех фракций, наваленный кучей в маленькой комнате, соседствует с черным входом и парковочным местом (кареты).

Во всех эшелонах власти выгодно и популярно говорить о проблеме мусора, поэтому посылов и призывов к действиям сверху на данный момент предостаточно, не хватает действий снизу:

«Важно формировать в обществе настоящую экологическую культуру, от-



ветственность за состояние природы, окружающей среды и в своем городе, в своем поселке, на улице и даже во дворе — везде, где люди живут». Из выступления В. В. Путина на совещании по вопросам стимулирования переработки отходов производства и потребления, 10 апреля 2013 года.

Как работает система автоматического мусороудаления?

Система (рис. 1) состоит из нескольких мусороприемников (1), соединенных трубопроводом с коллекторной станцией (2). Пользователь выбрасывает мусор в мусороприемник (1), расположенный в здании и на улице (пневмоурны). По мере накопления мусора (фракций мусора) в мини-накопителях, расположенных под мусороприемниками, вакуумная насосная станция созда-

Выгоды использования мусороперерабатывающих систем:

1. **Привлечение туристов и инвестиций.** Мусор — это особенно неприятная проблема для курортных городов, где жаркий климат быстро превращает места хранения мусора в источник неприятного запаха и инфекций.
2. **Комфорт и гигиена увеличивают стоимость недвижимости.** Нет контейнеров — нет запахов, тараканов, крыс, инфекций. Нет мусоровозов — тихо, нет гари, шума и пробок во дворах. Чистота в часы пик и при форс-мажоре. Мусор гарантированно удаляется в моменты наплыва людей, во время забастовок работников коммунальных служб.
3. **Гарантированная чистота — всегда.** Во время наплыва туристов, в дни праздничных мероприятий, забастовок, конференций и пр., когда количество людей в гостинице значительно увеличивается, система автоматически подстраивается под увеличившуюся нагрузку и обеспечивает круглосуточную чистоту.
4. **Мусор как источник дохода, а не убытков.** Экономия начинается со снижения частоты вывоза мусора и значительного сокращения числа обслуживающего персонала. Разделение мусора на фракции позволяет зарабатывать инвестору на ценном вторсырье.
5. **Снижение угрозы террористического акта.** Благодаря полностью автоматизированному процессу удаления отходов из мусороприемников в зданиях и на улице, авторизованному доступу к мусороприемникам. Весь мусор после попадания в мусороприемник попадает по системе трубопроводов напрямую в коллекторную станцию, удаленную от мест скопления людей.



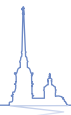


Рис. 1. Система автоматического мусороудаления



Рис. 2. Пневмоурны в городе

ет в трубопроводе мощный воздушный поток, который уносит мусор (фракцию) в контейнер, расположенный в помещении коллекторной станции. В коллекторе мусор сжимается до 20% объема, а затем вывозится автотранспортом для дальнейшей утилизации и переработки. Система может осуществлять сбор фракций в различные контейнеры. Сама станция может располагаться в нескольких километрах от мест расположения мусороприемников.

В мире действует множество систем автоматического мусороудаления. Всего 10 лет назад их было чуть больше 300 штук, на данный момент количество действующих систем превышает 1500 штук. Наиболее известные проекты — Барселона, где система автоматического мусороудаления не один десяток лет обслуживает свыше 140 тыс. человек. Множество воистину огромных систем автоматического вакуумного мусороудаления строится или уже построено в Пекине, Сингапуре, Нью-Йорке и Чикаго. Не так давно введена в строй самая производительная система автоматического мусороудаления в мире, транспортирующая 600 тонн мусора ежедневно по сети

труб протяженностью 30 км, — Мекка, Саудовская Аравия.

Экологические предпосылки

Система Blizzard Lufttechnik способствует достижению высоких экологических показателей в 9 направлениях «устойчивого развития» из 14.

Устойчивое развитие — это современная концепция, используемая в архитектуре развитых стран для планирования и создания городов,

городских районов и зданий. В ее основе лежит использование экологических и ресурсосберегающих технологий для создания высокого качества жизни людей без ущерба для окружающей среды в настоящем и будущем. В Европе и США эта концепция приобрела конкретные формы в виде стандартов строительства и эксплуатации недвижимости (BREEAM, LEED). Например, во Франции на государственные тендеры не допускаются компании, работа которых не соответствует стандартам HEQ (High Environmental Quality, La ville ecologique. AS. Architecture-studio, M.Robain, 2009). Цель стандарта HEQ — это строительство новых зданий или модернизация старых таким образом, чтобы обезопасить окружающую среду и обеспечить высокое качество жизни людей. Стандарт ставит 14 экологических целей (см. табл.).

Контроль воздействия здания на окружающую среду	Создание благоприятных условий пребывания в здании
Экологическое строительство	Комфорт
1. Гармоничное взаимодействие здания с окружением	8. Климат (влажность, температура)
2. Выбор экологически чистых строительных материалов	9. Акустика
3. Строительство, не затрагивающее окружающую среду	10. Визуальное восприятие
Экоменеджмент	11. Запах.
4. Энергия	Здоровье
5. Вода	12. Гигиена и санитарные условия
6. Отходы	13. Качество воздуха
7. Уборка и эксплуатация	14. Качество воды



РМЭФ

Российский Международный
Энергетический Форум

17–20
МАЯ 2016
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



ufi
Approved
Event



energetika@expoforum.ru
rief@expoforum.ru
+7 812 240 40 40
доб. 154, 160

ОРГАНИЗАТОРЫ

EXPOFORUM

www.energetika-restec.ru
energo@restec.ru
+7 812 303 88 68

Выставочное объединение
РЕСТЭК®

12+

WWW.ENERGETIKA.EXPOFORUM.RU
WWW.RIEF.EXPOFORUM.RU

**В НОВОМ
КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНОМ
ЦЕНТРЕ
ЭКСПОФОРУМ**

ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ 64/1

ЭКОЮРУС ВЕНТО

Оборудование систем местной вытяжной вентиляции

проектирование * производство * монтаж * наладка * сервисное обслуживание

Чистый воздух — наша цель!



Установки пожаротушения LOWARA GFF



Lowara GFF – комплектная автоматизированная установка водяного пожаротушения на базе насосов **e-SV** и **e-NSC**. Установка универсальна и может работать как в дренчерной, так и спринклерной системе пожаротушения. **Произведено в России.**