

## СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор РУБЛЕВСКАЯ М.Г.	А.С. ХОРЬКОВ Совершенствование систем инженерного обеспечения зданий – одно из важнейших направлений государственной технической политики ..... 2
Зам. главного редактора ЮМАШЕВА Е.И.	<b>ПРОИЗВОДСТВО И УЧЕТ ЭНЕРГИИ</b>
Редакционный совет: ФОМЕНКО О.С. (председатель)	Д.В. АРИСТАРХОВ, Н.Н. ЕГОРОВ Высокоэффективное теплотехническое оборудование и энергосберегающие технологии ..... 4
ТЕРЕХОВ В.А. (зам. председателя)	В.Д. ТАРАНИН Тарап-Т – решение задач учета расхода тепла ..... 6
БАЛАХШИН Ю.З.	<b>ТРУБЫ</b>
БАРЫШНИКОВ А.И.	Л.П. ДОМАРАЦКАЯ Первые отечественные металлополимерные трубы ..... 8
БУТКЕВИЧ Г.Р.	А.Г. ГОНТУАР, А.В. ЧУРДАЛЕВ Предпосылки и перспектива применения металлополимерных труб в России ..... 10
ВОРОБЬЕВ Х.С.	И.И. ШИБИЧЕНКО Полимерные трубы – точное соответствие назначению ..... 12
ГРИЗАК Ю.С.	В.А. ГЛУХАРЕВ, К.О. СТРЕЛКОВ Трубопроводные системы «Акватерм» – эталон качества ..... 14
ГУДКОВ Ю.В.	М.Ю. БИБИКОВ Пластиковые трубопроводы и системы на их основе ..... 16
ЗАБЕЛИН В.Н.	А.В. ДОЖДЕВ Продукция Концерна NIPSCO (США) – система водоснабжения и отопления из ХПВХ ..... 17
ЗОЛотов П.П.	М.А. ШЕККИН Аппараты для сварки полимерных труб ..... 18
ПОГОРЕЛОВ А.В.	<b>ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ</b>
РЕКИТАР Я.А.	Ф.В. ШВЕДОВ Эффективная теплоизоляция AF/Armaflex ..... 19
РУЖАНСКИЙ С.Д.	А. ТРУШКОВСКИ, Л.Н. ШГРБИНИН Высокоэффективная полиэтиленовая теплоизоляция «Thermaflex» ..... 20
УДАЧКИН И.Б.	<b>ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ</b>
ФЕРРОНСКАЯ А.В.	В.И. САСИН Перспективные типы отопительных приборов ..... 22
ФИЛИППОВ Е.В.	В.В. МАЛЬКОВСКИЙ Отопительные конвекторы ОАО «Фирма Изотерм» ..... 24
<b>Учредитель журнала:</b> <b>ТОО РИФ – Стройматериалы</b> Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации РФ за № 0110384	<b>АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ</b>
<b>Редакция</b> не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений	Ф.В. МАРКОВА, Д.Р. ШИДАРГЕВ Комплексная энергосберегающая технология отопления ..... 26
<b>Авторы</b> опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, точность данных, по цитируемой литературе и отсутствие в статьях данных, не подлежащих открытой публикации	А.Е. ВАЖЕНИН, Т.К. ЧУВАШЕВА, Е.В. ВАЖЕНИН Новая система отопления помещений ..... 28
<b>Редакция</b> может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения автора	<b>ОСВЕТИТЕЛЬНОЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>
<b>Переписка</b> и воспроизведение статей, рекламы и иллюстрационных материалов из нашего журнала возможны лишь с письменного разрешения редакции	В.И. ХАНДОГИН, А.В. РАЙКОВА Электронизация освещения и ее преимущества ..... 30
	«ХАГЕРИ-М» представляет: Универсальный покрасочный агрегат низкого давления – ШИРОН СГ 90 ЭЛЕКТРОНИК ..... 32
	<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>
	В.П. ВЕЙНГАРТ Некоммерческая ассоциация СИНТЭС – Строительство. Новые технологии. Энергосбережение ..... 33
	«Экспогород-97», «Стройиндустрия. Архитектура-97» ..... 35

### Адрес редакции:

Россия, 117218 Москва,  
ул. Кржижановского, 13  
Тел./факс: (095) 124-3296

## **Совершенствование систем инженерного обеспечения зданий – одно из важнейших направлений государственной технической политики**

Остаточный принцип финансирования, «дешевизна» топливно-энергетических и других материально-технических ресурсов в предшествующие годы не стимулировали создание надежных и экономичных систем инженерного обеспечения объектов жилищно-коммунального и промышленного назначения.

Производственно-технологическая база гражданских заводов была ориентирована на создание оборудования и материалов низкой стоимости и, следовательно, с недостаточными высокими технико-экономическими показателями, неконкурентоспособными на мировом рынке.

Не способствовала прогрессу и нормативная база, ориентированная на сокращение первоначальных затрат, без учета издержек в процессе эксплуатации построенных объектов.

Изменение политики в жилищно-гражданском строительстве, направленное на максимальное сокращение издержек в процессе эксплуатации построенных объектов (за счет снижения расхода энергоресурсов, увеличения срока службы инженерных коммуникаций и др.), возрастание доли малоэтажной и индивидуальной застройки, необходимость ремонта и реконструкции существующего фонда зданий и систем их инженерного обеспечения, серьезные недостатки, присущие действующим системам, потребовали новых подходов к решению вопросов тепло-, газо-, электроснабжения, водоснабжения и канализования строящихся, реконструируемых и действующих объектов.

Прежде всего, это отход от тотального строительства только централизованных систем инженерного обеспечения, ускоренное создание и внедрение инженерного оборудования для автономных (локальных) и групповых установок.

Параллельно должны решаться вопросы модернизации централизованных систем.

Если сформулировать *главные требования, предъявляемые сегодня к системам инженерного обеспечения*, то они сводятся к трем основным показателям: *энергоэкономичность, надежность и долговечность, экологическая безопасность.*

Значительный перерасход тепла и топлива в системах централизованного теплоснабжения обусловлен сегодня отсутствием средств регулирования и учета тепла у потребителей, низкой надежностью и малым сроком службы магистральных и разводящих тепловых и водопроводных сетей, не обеспеченных надежными теплогазодыфузионными и другими специальными покрытиями.

Технико-экономические показатели котлов на децентрализованных источниках, оборудования в системах обработки природных и сточных вод по энергоэкономичности и надежности в целом уступают зарубежным аналогам. Мало отечественных разработок для автономных систем инженерного обеспечения, бытовая техника по энергоэкономичности в несколько раз уступает импортной продукции.

Учитывая, что строительный комплекс и жилищно-коммунальное хозяйство потребляют 1/3 топливно-энергетических ресурсов страны, а потенциал экономии энергоресурсов здесь оценивается в 70 %, будет понятно то повседневное внимание, которое Госстрой России совместно с регионами уделяет вопросам энергообеспечения и повышения срока службы инженерных систем. Они неоднократно рассматривались на заседаниях Межведомственных советов, коллегий, региональных конференциях и семинарах. Это одно из главных направлений деятельности Госстроя России и оно

имеет важное значение и при решении вопросов реформирования жилищно-коммунального хозяйства, так как напрямую связано с величиной эксплуатационных затрат.

В этой связи Госстрой России поддерживает отечественные предприятия при разработке и освоении производства прогрессивных видов инженерного оборудования, приборов и материалов, уделяет внимание внедрению прогрессивных отечественных и зарубежных технологий при ремонте и восстановлении изношенных подземных коммуникаций, а также совершенствованию нормативной базы строительства.

При технической, методологической и финансовой поддержке Госстроя России рядом отечественных предприятий, в основном конверсионных, разработаны и поставлены на серийное производство изделия, которые по своим характеристикам не уступают лучшим зарубежным аналогам. Освоение промышленного производства практически во всех случаях осуществлялось за счет собственных средств.

Предприятием НИИ ТП ФОР (Москва) освоено производство котлов ГУТ-50 и ГУТ-100, которые по своим технико-экономическим показателям превосходят лучшие зарубежные аналоги и могут быть использованы для децентрализованных систем теплоснабжения, в том числе крышных котельных. Первая партия этих котлов монтируется в крышных котельных Челябинска, Нижнего Новгорода и других городов.

Фирмой «Экология-Энергетика» (Москва) и рядом других организаций освоено производство изделий теплоэнергетического назначения. Это современные котлы для децентрализованного теплоснабжения, которые могут использоваться и для групповых котельных тепло-

производительностью до 10 МВт. Изделия характеризуются высокими теплоэнергетическими показателями и полной заводской готовностью. Введен в действие ряд котельных с этими котлами в Московской, Астраханской, Волгоградской, Нижегородской и Тверской областях.

Консервационным предприятием АО «Ступинский металлургический комбинат» освоен выпуск высокоэффективных радиаторов из коррозионно-стойких алюминиевых сплавов. В Санкт-Петербурге на Ижорском заводе фирмой «Изо-Терм» по шведской технологии серийно выпускаются эффективные отопительные конвекторы.

Перечисленные приборы по техническим и ценовым параметрам превосходят аналогичную продукцию ряда зарубежных фирм и относятся к числу лучших приборов этого класса в Российской Федерации. Они применяются на объектах Московского и Ленинградского регионов, в Калужской, Волгоградской, Нижегородской и других областях.

Особо следует отметить направление работ по более широкому внедрению в практику строительства трубопроводных систем из полимерных материалов, отличающихся повышенным сроком службы (50 лет) и более технологичными при монтаже. Это направление работ было рассмотрено на коллегии Госстроя России и признано приоритетным.

В частности, при поддержке Госстроя России заводами в г. Хотьково Московской обл. и в г. Перми разработаны стеклопластиковые трубы и соединительные элементы для наружных систем горячего и холодного водоснабжения, канализационных систем и для транспортирования других агрессивных жидкостей. Трубопроводы из таких материалов обеспечивают срок службы инженерных систем до 50 лет и в 1,5–2 раза дешевле импортных.

Для внутренних инженерных систем зданий научно-исследовательским институтом конструкторских и монтажных технологий (Москва) освоено производство многослойных металлополимерных труб. Рядом фирм начаты работы по организации в России производства полимерных материалов для восстановления изношенных городских трубопроводов природного газа, воды и канализации с учетом передового опыта зарубежных стран.

Предприятиями оборонного комплекса впервые в России реализуется задача создания газоразряд-

ных светильников с электронными пускорегулирующими аппаратами (ПРА). Это позволяет получить экономно электроэнергию в 4–5 раз по сравнению с лампами накаливания и в 1,3–1,4 раза – по сравнению с обычными газоразрядными лампами, увеличить срок службы ламп примерно в 2 раза и значительно улучшить экологические параметры светильников. Одновременно решаются вопросы создания систем «интеллектуального» освещения, обеспечивающих отключение световых приборов по заданной программе (присутствие человека, излишняя освещенность и т. д.). Это позволяет получить еще большую экономию. Как показывают расчеты, срок окупаемости при внедрении этих изделий не превышает одного года. В настоящее время такие светильники уже изготавливаются, однако, номенклатура изделий и объемы выпуска еще недостаточны.

Успешно реализуется разработанная совместно с Минтопэнерго России «Программа выпуска сертифицированных приборов и систем учета расхода энергоресурсов и оснащения ими потребителей в 1996–2000 гг.».

Отечественной промышленностью освоен выпуск современных измерительных приборов и наряду с имеющимися на российском рынке импортными изделиями платежеспособный спрос на эту группу продукции полностью удовлетворен.

Следует выделить вопросы подготовки питьевой воды и обеззараживания бытовых сточных вод. Так, Государственным космическим научно-производственным центром имени М.В. Хруничева разработаны комплекты озонаторного оборудования на базе озонаторных модулей. Озонаторные станции изготавливаются в контейнерном исполнении, отличаются высоким качеством, на 20–25 % менее энергоемки против зарубежных аналогов и на 30 % дешевле. Такие установки смонтированы и введены в действие на космодроме Байконур, ведется строительство в Оренбургской области, других регионах России. Прорабатывается вопрос о поставке таких установок в Южную Корею.

Казанским компрессорным заводом освоено производство энергокомомичных центробежных компрессоров для аэрации сточных вод на водоочистных станциях, существенно улучшающих степень очистки стоков.

Для малых населенных пунктов и отдельно стоящих домов рядом

отечественных организаций (ГНЦ РФ НИИ ВОДГЕО, НИИ КВОВ, ЦНИИЭП инженерного оборудования, Роскоммунмашстрой и др.) разработаны и внедряются установки полной биологической очистки сточных вод заводского изготовления производительностью 0,5–1000 м<sup>3</sup> в сутки. Эксплуатация таких установок проста и заключается в обслуживании электродвигателя и периодическом (один раз в год) удалении осадка.

При повышенных требованиях к качеству очищенных сточных вод дополнительно возможно устанавливать блоки глубокой очистки также полного заводского изготовления.

К наиболее перспективным сооружениям полной заводской готовности следует отнести установки типа *КВС* (Роскоммунмашстрой), *КУРБ* (ГНЦ РФ НИИ ВОДГЕО), *Биоактор* (ЦНИИЭП инженерного оборудования), *Биокомпакт* (НИИ КВОВ), *Биокомпакт* (Инжсельстрой), *Биосервис* (ГНЦ РФ НИИ ВОДГЕО) и другие.

Решается и ряд других вопросов, связанных с совершенствованием систем инженерного обеспечения.

И все же, несмотря на определенные успехи в этом деле, отечественной промышленности предстоит сделать еще очень много, чтобы занять те ниши, которые сегодня успешно заполняются импортным оборудованием.

Вполне очевидно, что решение поставленных задач возможно лишь при объединении усилий специалистов научных и проектных организаций различных министерств и ведомств, отраслей промышленности, органов исполнительной власти субъектов Федерации. Их решение должно обеспечиваться на федеральном и региональном уровнях.

На федеральном уровне необходимо решать вопросы нормативно-правового и методико-технического обеспечения (СНиПы, стандарты, инструкции, своды правил, координация работ по созданию новой техники, по сертификации, законодательные акты и др.), оказания регионам методической помощи и по возможности финансовой поддержки.

На региональном уровне должно обеспечиваться реализация поставленных задач через целевые региональные программы, начиная от градостроительных и архитектурно-планировочных решений до внедрения прогрессивных технологий, оборудования, материалов и приборов.

Д.В. АРИСТАРХОВ, директор, Н.Н. ЕГОРОВ, технический директор  
НПФ «Экология-Энергетика»

## Высокоэффективное теплотехническое оборудование и энергосберегающие технологии

Правительством России в 1996 г. принята программа энергосбережения, которая предусматривает внедрение новых энергосберегающих технологий и оборудования.

Одним из направлений ее реализации является развитие систем децентрализованного теплоснабжения жилищно-коммунальных и промышленных объектов, которые давно и с успехом применяются во всех развитых зарубежных странах. В этих случаях теплоснабжение объектов осуществляется от малых отдельно стоящих и крышных котельных.

Децентрализованное теплоснабжение имеет ряд существенных преимуществ:

- снижение теплопотерь за счет значительного сокращения наружных теплоотрасов;
- снижение капитальных затрат при строительстве теплоотрасов большой протяженности;
- экономия энергоносителей за счет возможности оптимального регулирования температурного режима в жилых помещениях и пр.

Эти преимущества особенно ощутимы при уплотнении существующей застройки жилыми объектами. Например, при ликвидации в Москве «пятитажек» и строительстве на их месте многоэтажных домов, реконструкция существующих источников тепла с увеличением мощности не всегда возможна из-за перегруженности тепловых сетей.

Традиционная направленность российской энергетики на централизованное теплоснабжение привела к тому, что в настоящее время на российском рынке практически отсутствуют отечественные высокоэффективные недорогие теплогенераторы малой мощности, горелочные устройства к ним, надежные системы автоматики, технологическое и вспомогательное оборудование.

Сегодня на российский рынок поступает большое количество котлов, газогорелочных устройств и вспомогательного котельного оборудования различных зарубежных фирм, которые не всегда отвечают требованиям, предъявляемым дейст-

вующими на территории России нормативно-техническими документами. Кроме того, наличие широкой номенклатуры импортного оборудования приводит к большим сложностям, возникающим в процессе эксплуатации вследствие необходимости организовывать сервисные центры от каждой зарубежной фирмы или иметь в штатах эксплуатирующих и ремонтных организаций специалистов, прошедших специальную подготовку в учебных центрах иностранцев. Кроме того, для осуществления качественного ремонта котлов и вспомогательного оборудования необходим широкий спектр запасных частей.

При этом существуют отечественные водогрейные котлы малой теплопроизводительности, которые можно использовать при строительстве новых и реконструкции существующих отопительных котельных. По своим техническим характеристикам они не уступают продукции ведущих зарубежных фирм.

НПФ «Экология-Энергетика», созданная ведущими специалистами отдела отопительных котлов НИИ санитарной техники и ЦПКТБ концерна «Стромтепломаш», разработала широкий спектр стальных водогрейных котлов теплопроизводительностью 0,1–4 МВт. Наши котлы были представлены на ряде международных выставок и получили высокую оценку зарубежных специалистов. Они рекомендованы Главинформбюро Госстроя РФ к широкому применению на территории России.

В настоящее время НПФ «Экология-Энергетика» осуществляет производство и поставку потребителям стальных водогрейных жаротрубных автоматизированных котлов, работающих на природном газе и легком жидком топливе. Котлы выполняются газо-плотными, что обеспечивает их работу под наддувом. Использование наддува в топках котлов позволяет значительно снизить затраты электроэнергию на собственные нужды котельных.

Конструкция котлов разрабатывалась с учетом современных требо-

ваний ремонтопригодности, что позволяет производить ремонт котлов в условиях эксплуатации даже при отсутствии специалистов высокой квалификации.

Котлы поставляются в комплексе с горелочными устройствами и системами автоматики безопасности и регулирования.

По своим техническим характеристикам котлы не уступают лучшим зарубежным аналогам. КПД котлов не менее 91 %, выбросы в окружающую среду соответствуют требованиям российских и зарубежных стандартов (ГОСТ, DIN, ISO).

По желанию потребителей котлы могут комплектоваться газовыми, жидкотопливными или комбинированными автоматизированными горелками фирм SICMA (Франция), OILON (Финляндия), RIELO (Италия) и др.

Кроме того, НПФ осуществляет поставку медных котлов фирмы «FRISQUET» (Франция) для индивидуальной застройки теплопроизводительностью 23, 32 и 45 кВт, обеспечивающих как отопление, так и горячее водоснабжение коттеджей.

Особое место в разработках НПФ «Экология-Энергетика» занимает механизированный котел для сжигания низкосортных видов твердого топлива. Учитывая тот факт, что в настоящее время значительно снизился доля каменных углей в топливном балансе отопительных котельных вследствие отсутствия высокоэффективных топливосжигающих устройств, НПФ разработала стальной водотрубный котел теплопроизводительностью 1 МВт с механической топкой. На рядовом каменном угле, кусковом и фрезерном топливе котел устойчиво работает с коэффициентом полезного действия 82–85 %.

На базе механической топки указанного выше котла разработана унифицированная топка в блочном исполнении теплопроизводительностью 0,5 МВт, которая может устанавливаться в существующих котельных под чугунные секционные котлы любых марок взамен ручных топок.

Организация серийного производства механизированных котлов и унифицированных топков позволит различным регионам эффективно использовать для нужд теплообеспечения местное дешевое топливо и значительно улучшить условия труда котельщиков.

На базе котлов НПФ «Экология-Энергетика», работающих на природном газе и легком жидком топливе, разработаны котельные в блокомодульной и крышной исполнении теплопроизводительностью 150 кВт – 5 МВт, которые спроектированы в соответствии с действующей нормативно-технической документацией и могут использоваться как в качестве постоянного, так и временного источника тепла, например, для производства отделочных работ помещений в зимнее время.

Ввиду отсутствия надежных отечественных горелочных устройств, систем автоматизации, маломощных насосов и пр., на данном этапе целесообразно частичное применение зарубежного оборудования.

Котельные проектируются для каждого конкретного случая в зависимости от распределения тепловых нагрузок на отопление и горячее водоснабжение.

Котельные теплопроизводительностью 150, 200, 250 и 300 кВт комплектуются автоматизированными котлами УТМ-50 фирмы «SHAPPE» (Франция), а теплопроизводительностью 0,5–2 МВт, котлами КВа-ЭЭ (рис. 1), разработанными и выпускаемыми НПФ «Экология-Энергетика». Они могут быть установлены как на крыше здания, так и на специальной площадке вблизи него, и работают в автоматическом режиме без обязательного присутствия обслуживающего персонала. Теплоносителем системы отопления является вода с температурой до 95°C и давлением до 0,6 МПа. Система горячего водоснабжения обеспечивает температуру воды до 65°C. Сетевые насосы отопления и циркуляционные горячего водоснабжения зарубежного производства устанавливаются непосредственно на трубопроводах.



Рис. 1. Котел КВа-2,5-ЭЭ



Рис. 2. Установка модуля для фирмы «ОТОН» в Москве

Котельные комплектуются малогабаритными пластинчатыми теплообменниками импортного или отечественного производства, баками-аккумуляторами горячей воды и системой водоподготовки «Комплексон». В случае установки котельных на крыше, они монтируются на специальных рамах, опирающихся на несущие конструкции здания. Это позволяет устанавливать котельные на крышах зданий, не имеющих верхнего технического этажа.

Преимуществом крышных котельных является возможность установки невысоких дымовых труб, в то время как для «островных» котельных требуется установка дымовых труб высотой более 32 м во избежание задувания отходящих продуктов сгорания в окна близлежащих зданий. В котельных предусмотрены системы вентиляции, пожаротушения и сигнализации загазованности помещения с автоматическим запорным устройством.

Блок-модульные котельные теплопроизводительностью 0,5–5 МВт, отражающие конструкции которых выполнены из панелей типа «сэндвич», поставляются на объекты полностью готовыми к монтажу на промплощадке (рис. 2). На объекте изготавливается только фундамент и осуществляется подводка внешних инженерных коммуникаций. Котельные комплектуются дымовой трубой высотой не менее 32 м.

Эксплуатация котельных может осуществляться без постоянного присутствия обслуживающего персонала. В противном случае котельная оборудуется бытовым помещением для операторов, душевой кабиной и санузлом. Котельные теплопроизводительностью до 2 МВт имеют следующие габариты: длина – 6800, ширина – 6400, высота 3500 мм. Масса котельной – 15–19 т.

Котельные укомплектованы системами химводоподготовки «Комплексон» и ультразвуковыми генераторами для предотвращения отложений накипи на поверхностях нагрева котлов и водоподогревателей. Наличие в котельных гидравлических переходников (теплообменников смешивающего типа) и автоматических трехходовых регулирующих клапанов позволяет точно регулировать тепловою нагрузку котельной, соблюдая соответствие температуры воды на выходе из котлов температурному графику. Все котельные снабжены необходимыми узлами учета газа, воды и тепла в соответствии с требованиями СНиП. В котельных используется арматура повышенного класса герметичности, предусмотрена установка автоматического электроклапана, отключающего подачу газа при отключении электроэнергии или загазованности помещения котельной, а так же возможность диспетчеризации нескольких котельных. Имеются системы охранной сигнализации, предотвращающие проникновение посторонних лиц, с передачей сигнала диспетчерам или органам МВД.

Топливом для котельных является природный газ низкого (до 5 кПа) или среднего (до 30 кПа) давления. Котельные укомплектованы газорегуляторным пунктом (ГРП), включающим в себя фильтр, предохранительные запорный и сбросной клапаны, регулятор давления.

Блок-модульные котельные могут работать на легком жидком топливе (лечное бытовое, дизельное). В этом случае они комплектуются емкостями для хранения топлива, обеспечивающими пятисуточный запас, расходным баком и насосной группой.

По желанию потребителей котельные могут быть укомплектованы импортными горелками с двухпозиционным или плавным регулированием расхода газа, системами котловой и обшкотельной автоматики, насосами, теплообменниками и т. д., что позволяет производить регулировку отпуска тепла, отключение и включение котлов с диспетчерского пункта при помощи микро-ЭВМ.

НПФ «Экология-Энергетика» разработал ряд экологически чистых технологических процессов утилизации промышленных отходов. Данные технологии позволяют утилизировать отходы деревообрабатывающей промышленности, растительную биомассу, изношенные автомобильные шины, полиэтилен, радиоэлектронный лом, отходы кабельной продукции с получением альтернативного жидкого топлива, топливных брикетов и других ценных технических продуктов.

## Таран-Т – решение задач учета расхода тепла

Осуществление жилищно-коммунальной реформы ставит в ряд наиболее актуальных проблем расчеты за потребление тепловой энергии и теплоносителя между их поставщиками и потребителями.

В настоящее время в ГОСТРЕСТЕ Госстандарта РФ зарегистрировано свыше шестидесяти типов теплосчетчиков, различающихся между собой по принципу действия, конструкции, точности и надежности. Однако действительно хороших приборов среди них совсем немного, всего 3–4 типа, причем большинство из них иностранного производства, в связи с чем они не всегда соответствуют условиям эксплуатации в России.

В НПП «Флоу-Спектр» (г. Обнинск Калужской обл.) разработан и изготовляется расходомер-счетчик количества жидкости и теплоты (теплосчетчик) Таран-Т. Теплосчетчик обеспечивает индикацию и регистрацию всех непосредственно измеряемых и вычисляемых параметров: количества тепловой энергии, тепловой мощности, объемов и масс теплоносителя, объемных и массовых расходов, температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, давлений теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах, времени наработки с начала эксплуатации, времени отключенного состояния из-за отсутствия электропитания.

Регистрация расходов, температур и тепловой мощности может производиться каждый час (среднечасовые значения) и раз в сутки (среднесуточные значения). Количество тепловой энергии и массы теплоносителя, времени работы и простоя регистрируются в виде приращений каждые сутки и нарастающим итогом за весь срок службы прибора. Значение каждого регистрируемого параметра может быть выведено из энергозависимой памяти на дискету 3,5", на принтер, на многоточечный потенциометр и непосредственно на РЭВМ в кодах PS-232C или PS-485. Значения измеренных и рассчитанных параметров хранятся в энергозависимой памяти прибора в течение 7–10 месяцев в зависимости от типоразмера и комплектности прибора.

### Основные технические характеристики

Условный диаметр первичных преобразователей (датчиков) расхода теплоносителя, $D_p$ , мм	15–300
Длины прямолинейных участков до места установки датчиков	2–10 $D_p$
после установки датчиков	2–5 $D_p$
Потеря давления теплоносителя на датчиках, кПа	0,0188–31,3
Максимальная температура теплоносителя, °С	200
Максимальное давление теплоносителя, МПа	2,5
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	3–100
Динамический диапазон измерения расхода	40:1

Комплект поставки прибора включает: первичный преобразователь расхода Таран-Т/Дг (Рис. 1) – от 1 до 6 шт. по требованию заказчика; первичный преобразователь температуры Таран-Т/Дт – 2–5 шт. по требованию

заказчика; измерительный преобразователь (контролер) Таран-Т/И (Рис. 2) – 1 шт. Расход теплоносителя измеряется вихревым методом, температура – термоэлектрическим методом с помощью термопара ХА. Поверка прибора производится методами проливным и взаимоспектральным (на рабочем трубопроводе), межповерочный интервал составляет 2 года. Срок службы прибора – не менее 10 лет, из которых 2 года – гарантийный срок. Питание прибора осуществляется от электросети, номинальное напряжение 220 В, частота 47–440 Гц, потребляемая мощность не более 50 Вт.

Прибор стабильно работает при температуре воздуха от +5 до +50°С и относительной влажности воздуха 30–95 %.

Прибор осуществляет самодиагностику. На индикатор выводятся значения служебных параметров, позволяющих оператору судить о качестве работы прибора, надежности получаемой информации, о степени загрязнения первичных преобразователей примесями в теплоносителе и др. Могут быть введены уставки, соответствующие максимальным и минимальным значениям измеряемых параметров, обеспечивается сигнализация об их достижении.

Отличительными особенностями счетчика Таран-Т являются следующие.

В течение всего срока службы он может работать на сильно загрязненном теплоносителе без образования отложений в мерном канале и на чувствительном элементе благодаря свойству самоочистки последнего.

Имеется возможность поверки прибора в течение 8–12 ч непосредственно у потребителя без демонтажа расходомера из рабочего контура, без остановки циркуляции, без прекращения теплоучета, а, следовательно, без экономических потерь у потребителя.

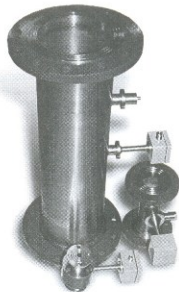


Рис. 1. Преобразователи расхода  $D_p$ , 200,  $D_p$ , 65,  $D_p$ , 15



Рис. 2. Тепловычислитель Таран-Т

К одному тепловычислителю можно присоединить 8–16 разнотипных первичных преобразователей (расхода, температуры, давления), удаленных от тепловычислителя на 300–500 м. Иными словами, одним теплосчетчиком можно вести учет теплопотребления четырех отдельных систем теплоснабжения.

Теплосчетчик Таран-Т обладает способностью хранения информации в энергонезависимой памяти за весь отопительный период (7–10 месяцев) и течение 5 лет. По параметрам точности учета теплотенергии прибор не имеет себе равных среди средств измерений аналогичного назначения.

## РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК количества жидкости и теплоты ТАРАН-Т

*обеспечивает:*

- непрерывный контроль
- точность и надежность измерений
- срок службы не менее 10 лет
- гарантия 2 года

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК

## ТАРАН-Т

производит и поставляет  
НПП «Флоу-Спектр»

Россия, 249020  
г.Обнинск Калужской обл.,  
пл. Бондаренко, 1

Телефон: (08439) 9-87-83,  
9-43-61, 9-43-40  
Факс: (095) 230-23-26  
(08439) 4-82-25



Культурно-выставочный центр «СОКОЛЬНИКИ»

9 - 13 декабря

Московская международная  
специализированная  
выставка «Ярмарка

97

## ДЕРЕВООБРАБОТКА

Организаторы выставки:

Российская государственная лесопромышленная компания «РОСПЕЛПРОМ»,  
ООО «Комплекс «Росстанок-инструмент», Департамент науки и промышленной политики  
Правительства Москвы, Московская торговая-промышленная палата

### Тематика:

- лесопродукция, пиломатериалы
- машины, оборудование и инструмент для лесопильных, деревообрабатывающих производств
- комплексные линии по глубокой переработке древесины, экологической очистке и утилизации отходов
- научно-технические разработки и инвестиционные проекты по решению проблем отрасли

*Приглашаем Вас  
принять участие в выставке!*

Контактные телефоны:  
**(095) 268-1407, 268-6323**

## ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «КАЗАНСКАЯ ЯРМАРКА» ВИП «ВИКО»

*ПРИГЛАШАЮТ на ВЫСТАВКУ*

## АРХИТЕКТУРА. ЖИЛЬЕ — КАЧЕСТВО И ДОСТУПНОСТЬ

13-21 НОЯБРЯ 1997 г. КАЗАНЬ

- ◆ Градостроительные комплексы, малоэтажная застройка
- ◆ Энергоэффективные и ресурсосберегающие архитектурно-строительные системы
- ◆ Реконструкция и реставрация объектов
- ◆ Строительные материалы
- ◆ Инженерное оборудование
- ◆ Программа ликвидации ветхого жилья

Выставка приурочена к Межведомственному совету по вопросам строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства, организованного Госстроем РФ и Министерством строительства Республики Татарстан

ТЕЛ.: (8432) 37-12-63, 64-33-22  
ФАКС: (8432) 64-33-02, 64-34-22



А.П. ДОМАРАЦКАЯ, начальник лаборатории НИКИМТа, Москва

## Первые отечественные металлополимерные трубы

В России для холодного и горячего водоснабжения традиционно применялись оцинкованные, а иногда и черные стальные трубы, в системах отопления — только черные трубы. Средний срок службы неоцинкованных труб, по оценкам Госстроя РФ, всего 5–8 лет, оцинкованных труб приблизительно в два раза продолжительнее. С санитарно-гигиенической точки зрения оцинкованные трубы — не лучший материал для питьевого водоснабжения. Предпочтительнее применение полимерных труб, которые больше удовлетворяют требованиям санитарно-эпидемиологической службы, к тому же служат они значительно дольше стальных.

С 1988 г. в России применяются гибкие подводы к санитарным приборам в системах холодного водоснабжения. Однако до недавнего времени у нас отсутствовало производство термостойких полимерных труб нужного качества, да и трубы для холодного водоснабжения не были достаточно надежными в эксплуатации.

В мировой практике для систем горячего и холодного водоснабжения уже в 70-х годах применялись трубы из полипропилена и других полимерных материалов. Попытка применения наших полипропиленовых труб в промышленном строительстве в 70-х годах была неудачной, так как наш материал для изготовления этих труб оказался неустойчивым к отрицательным температурам.

В 1988 г. патентно-информационная служба НИКИМТа (Научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии) сообщила о новом направлении в разработке строительных материалов. Это была заявка Английской фирмы «Kitechnology (U.K.) limited [G.V.]» на «Способ изготовления металлической трубы с пластмассовым покрытием и устройством для осуществления этого способа». Вскоре представителю этой фирмы появились в Москве, привезли с собой образцы трубы и предложения о приобретении линий для производства металлических труб с пластмассовым покрытием.

После глубокого изучения всей имеющейся информации в инсти-

туте целенаправленно начали заниматься трубами, которые получили название металлополимерные. Металлополимерная труба представляет собой конструкцию, состоящую из сваренной в трубу алюминиевой фольги, к которой изнутри и снаружи приклеен полиэтилен (рис. 1).

Металлополимерные трубы применяются в строительстве в системах внутренних трубопроводов горячего и холодного водоснабжения на основании Изменения № 2 Строительных норм и правил СНиП 2.04.01–85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» и для отопления на основании Изменения № 2 СНиП 2.04.05–91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», а также для подачи газа, технических жидкостей, в том числе агрессивных, в перерабатывающей промышленности взамен нержавеющей трубы.

### Техническая характеристика

Рабочее давление, МПа	До 2
Гидростатическое давление, при котором наступает раздувание стенки (для труб Д 16/12 мм), МПа	6,5–8,4
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,45
Рабочая температура, °С	–40 – +95
Коэффициент линейного расширения, К <sup>-1</sup>	2,5 · 10 <sup>-6</sup>
Коэффициент эквивалентной шероховатости, мм	0,0106
Масса 1 м трубы, г	
Д 16/12 мм	98
Д 25/20 мм	145
Срок службы, лет	До 50
Радиусгиба	5 диаметров

Сочетание материалов и конструкция труб позволили получить изделие, которое исключает недостатки стальных и полимерных труб. Металлополимерные трубы имеют высокую прочность как и стальные, но при этом металлополимерные трубы имеют постоянное гидравлическое сопротивление, благодаря тому, что внутренние стенки не зарастают различными биологическими и минеральными отложениями. Таким образом, пропускная способность металлополимерных труб по данным

СНИИЭП инженерного оборудования на 30 % выше стальных оцинкованных труб. При этом металлополимерные трубы очень легко гнутся с помощью простейших приспособлений или даже вручную и сохраняют формугиба без обратного отпружинивания. Кроме того, в металлополимерных трубах исключена диффузия кислорода.

От пластмассовых труб металлополимерные выгодно отличаются жесткостью, что существенно уменьшает число креплений, приходящихся на одну и ту же длину трубопровода, и более высокой огневой стойкостью. Коэффициент линейного удлинения металлополимерной трубы значительно ниже, чем тот же показатель полиэтиленовой трубы (2,5 · 10<sup>-3</sup> К<sup>-1</sup>) для металлополимерной трубы и для трубы из полиэтилена низкого давления (2 · 10<sup>-4</sup> К<sup>-1</sup>), что упрощает задачу компенсации линейного удлинения.

Для изготовления термостойких металлополимерных труб используют химически стойкий полиэтилен, который выгодно отличается по показателям длительной прочности, химической стойкости, стойкости к отрицательным и высоким температурам, ударной прочности и стойкости к растрескиванию. Высокие показатели прочности снимаемого полиэтилена объясняются тем, что при химической сшивке образуются поперечные связи между молекулами полиэтилена, что уменьшает их подвижность, а это снижает тенденцию к растрескиванию под напряжением, свойственную термопластам.

Трубы для холодного водоснабжения изготавливаются из полиэтилена низкого давления.

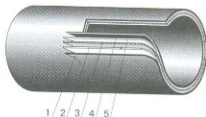


Рис. 1. Конструкция металлополимерной трубы: 1, 5 — полиэтилен; 2, 4 — клеювая композиция; 3 — фольга



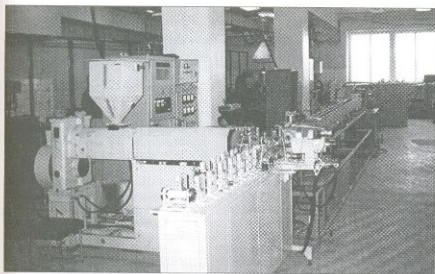


Рис. 2. Линия для производства металлополимерных труб

Адгезионный слой и алюминиевая фольга одинаковы для труб для холодного и горячего водоснабжения. Все материалы, используемые для изготовления металлополимерных труб, отечественного производства. Да и сами трубы производятся на линии, которая разработана в НИКИМТе и изготовлена там же на опытно-запоре по заданию Госстроя РФ.

Огромное преимущество металлополимерные трубы имеют при производстве монтажных и ремонтно-восстановительных работ. Трубы поставляются в бухтах длиной 130–200 м. На месте монтажа трубу требуемой длины отрезают специальными ножницами и через соединения (на основе зернистого штуцера или штуцера типа «Vestol») присоединяют к санитарным приборам, арматуре или любым трубопроводным системам.

Основное преимущество применения металлополимерных труб в сравнении со стальными и полимерными — исключение сварочных работ и нарезки резьбы, снижение трудоемкости монтажных работ в 3–5 раз, отсутствие отходов трубы, минимальный набор инструментов при монтаже, весьма скромные требования к чистоте и температуре воздуха в помещении, где производится работы.

Все условия, выполнение которых необходимо при работе с металлополимерными трубами, изложены в «Своде правил по проектированию и монтажу внутреннего водопровода из металлополимерных труб» и таких же правил по отоплению из металлополимерных труб.

Особое место в системе отопления занимает напольное отопление. Отопительная система при помощи теплых полов является здоровым,

удобным и экономичным способом обогрева. Температура теплоносителя здесь значительно ниже, чем привычного для нас традиционного отопления — приблизительно 45–50°C. Процедура установки не составляет большого труда, осуществляется быстро. Покрытие теплых полов может быть любое — от паркета до кафельной плитки. Система теплых полов и распределение теплового потока обеспечивают тепло без циркуляции в воздухе частиц пыли. Такие полы хорошо использовать в школах, больницах, детских садах. И плюс к тому экономится энергия, необходимая для нагревания теплоносителя.

За счет гибкости металлополимерных труб работа с ними весьма выгодна при производстве работ в стесненных условиях и при реконструкции зданий, где требуется полностью сохранить внутреннюю отделку и оформление помещений.

Анализ работы с металлополимерными трубами, снабженными всеми необходимыми документами (гигиеническим сертификатом, сертификатом качества, инструкциями по монтажу и эксплуатации и др.) и выпускаемыми нами с 1992 г., позволяет сделать следующие выводы.

Производительность монтажных работ за счет исключения резки и сварки металлополимерных труб, отсутствия сгонов и простоты монтажа с помощью соединений, которые позволяют подсоединять металлополимерные трубы к санитарной арматуре или другим системам возрастает в 3–5 раз по сравнению с монтажом системы из стальных труб.

Отсутствие на монтаже газосварочных работ и предварительной

заготовки трубных разводов сокращает накладные расходы до 80 %.

Небольшая масса бухты металлополимерных труб при большой длине трубы (бухта труб Д 16/12 мм (200 м) имеет массу 20 кг, бухта труб Д 25/20 мм (130 м) — 10 кг) сокращает транспортные расходы до 70 % и сокращает количество отходов трубы на 95 % в сравнении с трубами мерной длины.

При монтаже внутренних сантехнических систем из металлополимерных труб скрытым способом (в штробах, в стяжке пола, и даже в плинтусах) улучшается дизайн помещений, что, в свою очередь, ведет к экономии декоративных устройств.

Сантехнические системы из металлополимерных труб легко использовать в сочетании с традиционными внутренними разводками, так как эти трубы свободно присоединяются к действующим стоякам теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения здания при ремонтно-восстановительных работах и реконструкциях.

Металлополимерные трубы не пропускают кислород извне (фольга служит защитным экраном), поэтому исключаются процессы гниения микроорганизмов внутри трубопроводов, что делает эти трубы предпочтительными с точки зрения санитарно-гигиенических требований.

Срок службы металлополимерных труб составляет от 20 до 50 лет (в зависимости от условий эксплуатации), за счет чего в 1,3–3,3 раза снижаются эксплуатационные расходы.

За счет гладкой поверхности внутренних стенок трубы давление в трубах и сопротивление протекающей воды уменьшаются, следовательно, может быть уменьшена производительность насоса, что приведет к экономии электроэнергии при эксплуатации санитарно-технических систем.

**Заинтересованных  
специалистов  
просим обращаться  
в НИКИМТ**

по адресу:

Россия, 127410 Москва,  
Алтуфьевское шоссе, д. 43

Телефон (095) 489-42-26

## Предпосылки и перспектива применения металлополимерных труб в России

Одной из главных проблем жилищно-коммунального хозяйства всегда были трубы. Долгое время ее решением были периодические плановые и аварийные ремонты существующих сетей. Но несколько лет назад на мировом рынке появились и быстро заняли прочные позиции металлополимерные трубы, обладающие существенными преимуществами перед устаревшими металлическими системами. Среди них простота и скорость монтажа (трубы монтируются в 5 раз быстрее традиционных без применения сварочного, резьбового и трубопобочного оборудования), высокая механическая прочность и морозостойкость сочетаются с гибкостью и пластичностью. Благодаря последним качествам трубу можно гнуть вручную и фиксировать в любом положении. Высокая коррозионная стойкость в значительной мере определяет долговечность металлополимерных труб — срок службы до 50 лет. Перечисленные достоинства труб нового поколения показывают, что «узкое» место отечественных инженерных сетей можно успешно «расширить».

В Европе быстро оценили эффективность применения полимерных труб в инженерных коммуникациях и начали активно внедрять их в строительство. В настоящее время в Польше удельный вес неметаллических труб в общем объеме составляет более 40 %, в Германии около 12 % труб для систем горячего и холодного водоснабжения и отопления изготавливают из полимеров.

Перспективы применения неметаллических труб в России велики. При нынешних объемах жилищного строительства требуется примерно 52 млн. п. м труб в год. При этом более 70 % существующих металлических трубопроводов требуют замены в силу практически полного физического износа, а это почти 500 млн. п. м. Таким образом, необходимость присутствия металлополимерных труб на российском рынке очевидна.

Внедрение технологий применения металлополимерных труб — основное направление деятельности ЗАО «ГЕНТА» с 1993 г. Наша фирма знакомит потребителей с новыми материалами, новыми принципами создания внутренних инженерных сетей, с новым инженерным оборудованием.

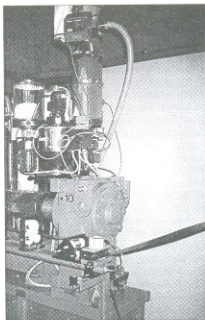
Вначале идея реализации импортных металлополимерных труб действительно оказалась коммерчески привлекательной и сравнительно несложной в исполнении. Однако детальная проработка вопроса и обучение специалистов фирмы за рубежом, анализ проектных решений различных трубопроводных систем показали, что без планомерной подготовки специалистов и рынка нельзя качественно реализовать поставленную перед фирмой задачу.

Работа с новыми трубами требует нового подхода. Например, нельзя пренебрегать понятием линейного температурного удлинения (многослойные трубы нуждаются в его конструктивной компенсации). Металлополимерные трубы отвечают всем требованиям режимов температуры и давления для внутренних систем водоснабжения и отопления. Применение традиционных для металлических трубопроводов разводок становится нецелесообразным. Систему разводки из металлополимерных труб определяют новые принципы: минимум стояков, минимум соединений, принудительная система циркуляции и т. д.

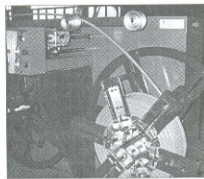
Фирма «Гента» вынуждена была пройти путь, по которому прошли все зарубежные производители пластиковых труб. Необходимо было разработать инструкции, правила и рекомендации по проектированию и монтажу, наладить систему обучения потребителей и техническую поддержку материала у проектировщиков и монтажников.

В настоящее время все покупатели (проектировщики, монтажные строительные организации, частные лица) материалов и оборудования фирмы проходят обучение методам и приемам работы с металлополимерными трубами во внутренних инженерных системах. Только за два предыдущих года получили знания и навыки более 750 специалистов, в том числе около 600 — из Москвы и Московской области и более 150 — из регионов России. ЗАО «ГЕНТА» — активный участник региональных специализированных выставок. Благодаря именно этой работе увеличивается число обучающихся из регионов. В начале текущего года был подписан договор о проведении фирмой семинаров в ЦМИ ПКС. Это соглашение успешно реализуется на практике — прочитано несколько десятков лекций. Работа продолжается.

Сегодня не подлежит сомнению, что широкое применение металлополимерных труб в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве — это шаг вперед по внедрению новой и прогрессивной технологии на российском рынке. Как всякая новая технология, она требует более высокого уровня культуры применения, хотя и существенно облегчает и упрощает работу. Например,



Формующий узел производственной линии «Гента»



Готовую трубу сматывают в бухты по 200 м

Показатель	«Черные трубы»	Оцинкованные трубы	Металлополимерные трубы
Общая стоимость материалов, % (по отношению к стоимости «черных» труб)	100	171	219
Стоимость монтажного оборудования с доставкой, %	100	100	60
Доставка материалов с погрузочно-разгрузочными работами	100	100	9
Трудозатраты на монтаж, %	100	113	22
Стоимость монтажа, %	100	160	60
Покраска труб после монтажа: - стоимость краски, % - стоимость работ, %	100 100	100 100	- -
Приведенная стоимость трубопровода к 1 м <sup>2</sup> площади, %	100	132,4	97,2

для монтажа металлополимерных труб необходим несложный, но специальный инструмент, без которого нельзя добиться качественного соединения труб. Кроме того, неметаллические трубопроводы предъявляют более высокие требования к другому инженерному оборудованию (котлоагрегатам, насосам, регулирующей и регистрирующей аппаратуре и др.).

Объективная потребность российского рынка в таком количестве металлополимерных труб, которое просто невозможно импортировать, и другие предпосылки предопределили начало производства труб нового поколения в России.

В мае 1997 г. на заводе РТИ «Каучук» пушено производство металлополимерных труб на лицензионном оборудовании и по технологии немецкой фирмы «Уникор» мощностью более 2 тыс. п. км в год. Разработаны и утверждены Госстроем РФ технические условия на производство труб. Для постоянного контроля качества производимой продукции заключен договор с НИИМосстроем. Завершаются работы по сертификации производства новой продукции в Федеральном научно-техническом центре сертификации в строительстве при Госстрое РФ.

Теперь фирма «Гента» работает с трубами отечественного производства. Для этого сегодня уже подготовлена база. ЗАО «ГЕНТА» выступило одним из инициаторов и в значительном объеме финансировала разработку и внесение изменений № 2 в СНиП 2.04.01–85 «Внутренний водопровод и канализация зданий» и изменений № 2 в СНиП 2.04.05–91 «Отопление, вентиля-

ция, кондиционирование», что позволяет применять в этих системах в основном трубы из полимерных материалов. Подготовлен «Свод правил по проектированию и монтажу водоснабжения и отопления». Активно работают консультационные центры фирмы в офисах и в ОАО «Росстройэкспо» по разъяснению возможности применения металлополимерных труб.

Накопленный опыт практической работы, статистический учет и обработка полученных данных позволяют сегодня привести некоторые усредненные экономические показатели применения металлополимерных труб в жилищном строительстве (см. таблицу).



Для монтажа металлополимерных труб применяют различные соединительные детали и фитинги из латуни. Сегодня это импортная продукция. Однако фирма «Гента» планирует в ближайшее время начать их производство в России

В настоящее время ЗАО «ГЕНТА» имеет 52 представительства на территории России, которые проводят работу по внедрению металлополимерных труб в регионах.

Металлополимерные трубы успешно применяют в ряде программ по реконструкции старых зданий, в том числе «пятитажек», в части замены внутренних сетей водоснабжения и отопления.

Трубы фирмы «ГЕНТА» используются в первой «Энергоэффективной демонстрационной зоне» в подмосковном городе Лыткарино. С июня текущего года реконструкция «пятитажек» с надстройкой мансардных этажей без отселения жильцов начата в Казани. В этом проекте также будут применены металлополимерные трубы. В Челябинске фирма поставляет свою продукцию для реализации программы по мансардному строительству. В Якутске выигран тендер по применению металлополимерных труб в системах отопления и водоснабжения при новом строительстве. Утвердили металлополимерную трубу для комплектации внутренних инженерных сетей объектов шахматной Олимпиады в Элисте.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что сегодня изучены еще не все возможности применения металлополимерных труб в различных областях. Однако зарубежный и отечественный опыт их применения говорит о том, что металлополимерные трубы могут быть использованы не только в горячем и холодном водоснабжении и отоплении, но и для транспортировки различных жидкостей и смесей, в качестве экранированного трубопровода для линий связи и др.

## Полимерные трубы – точное соответствие назначению

Сегодняшнее бедственное состояние многих инженерных коммуникаций в России по многим причинам связано с применением стальных труб. Несмотря на их несомненные положительные качества, такие как универсальность, возможность применения в широком диапазоне рабочих давлений и температур, стальные трубы обладают небольшим сроком эксплуатации и низкой коррозионной стойкостью. Как результат – многочисленные аварии, значительные затраты на капитальный ремонт низкого качества питьевой воды.

Решением проблемы повышения надежности и долговечности инженерных коммуникаций с рабочей температурой до 95°C может стать замена стальных труб трубами из полимерных материалов.

Начиная со второй половины 50-х годов, трубы из полимеров получают все более широкое распространение в странах Европы, постепенно вытесняя стальные. Так, например, по данным на 1994 г., в Европейских странах доля полимерных труб составляет от 41 до 70%. Как видно из этих данных полимерные трубопроводы широко применяются в развитых странах. Масштабное внедрение данного материала ожидается во всем мире. Согласно последним исследовани-

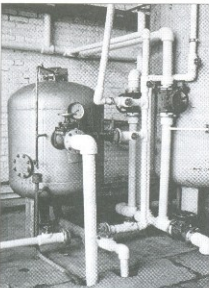


Рис. 1. Система очистки воды с трубопроводом из полипропилена

ям, к 2000 г. ожидается увеличение доли полимерных труб: в Польше – в 5 раз, в Чехии – в 2 раза, в Великобритании – в 2 раза, во Франции – в 1,5 раза. Будущее полимерных труб в мировой строительной индустрии очевидно.

В России новые технологии строительства трубопроводов из полимерных материалов уже более пяти лет внедряет НПО «Стройполимер». Одним из таких материалов является полипропилен «Рандом сополимер» (PPRC).

Как показывает положительный отечественный и зарубежный опыт, применение труб из полипропилена по внутренним системам водоснабжения и технологических трубопроводах обеспечивает длительный срок эксплуатации (не менее 30–50 лет), экологическую безопасность, высокую технологичность и скорость монтажа, который выполняется в 4 раза быстрее и обходится заказчику на 10–15% дешевле, чем из стальных оцинкованных труб. В свое время это нововведение привлекло внимание специалистов за рубежом, а сегодня уже можно с уверенностью утверждать, что полипропиленовые трубы полностью оправдали себя и в российских условиях (рис. 1).

В московском АО «Калибровский завод» изготовлены опытные образцы и планируется переход на комплектацию сантехкабин трубами из полипропилена. Это позволит сократить расходы на 20%, увеличить скорость монтажа в два раза по сравнению с кабинками, укомплектованными металлическими трубами, и значительно увеличить срок их эксплуатации. Привлекают прежде всего высокие эксплуатационные характеристики полипропиленовых труб – срок службы не менее 50 лет, возможность достижения рабочей температуры до 75–90°C, устойчивость к агрессивным средам и коррозии. Процесс монтажа полипропиленовых труб по сравнению с металлическими отнимает значительно меньше времени, производственных площадей и персонала, не требует проведения сварочных работ и использования дополнительных вспомогательных материалов (аце-

тилен, кислород). Перечисленные выше факторы обуславливают серьезную экономию средств при применении труб PPRC и привлекают все большее число сторонников новой технологии.



Рис. 2. Безнапорные канализационные трубы из полипропилена

Кроме напорных труб НПО «Стройполимер» вводит в практику строительства различные виды безнапорных канализационных труб из полипропилена (рис. 2).

Их применение позволило существенно повысить надежность и расширить функциональные возможности систем канализации. Канализационные трубы из полипропилена по сравнению с трубами из ПВХ и полиэтилена обладают повышенной температурой, а в сравнении с чугунными – химической стойкостью и малой массой.

Помимо труб и соединительных деталей из полипропилена НПО «Стройполимер» предлагает к применению в строительстве металлополимерные (PEX-AL-PEX) трубы для систем отопления. Рабочая температура –40 – +95°C, давление – не более 2 МПа.

Все виды перечисленных выше труб поставляются с фасонными деталями, различных диаметров, максимально соответствующими требованиям заказчика. Способ соединения труб варьируется. Для трубопрово-

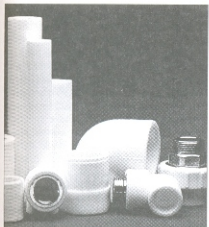


Рис. 3. Трубы и соединения деталей из полипропилена «Рандом сополимер» для холодного и горячего водоснабжения

дов из полипропилена «Рандом сополимер» применяется тепловая

сварка, для канализационных труб из полипропилена – раструбное соединение с резиновым уплотнением. Металлополимерные трубы соединяются с помощью муфт компрессионного типа из латуни. В любом случае процесс монтажа окажется значительно короче по времени, чем для металлических труб.

Не ограничиваясь производством и поставкой полимерных труб, НПО «Стройполимер» включает в свою деятельность инжиниринговые услуги, осуществление проектных и монтажных работ. В настоящее время организован учебный центр подготовки специалистов для строительства и эксплуатации трубопроводов из полимерных материалов. Проводятся работы по совершенствованию проектно-сметной документации. Так, при-

нит и рекомендован Минстроем РФ «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер».

Полимерные трубы находят все большее применение в промышленности. Решается вопрос о модернизации трубопроводов ряда предприятий пищевой промышленности, на базе положительного опыта эксплуатации технологического трубопровода на кондитерской фабрике «Ударница», ранее смонтированного специалистами НПО «Стройполимер». Прорабатываются дальнейшие перспективные планы реконструкции и капитального ремонта без отселения жильцов пятиэтажных зданий в Северном административном округе Москвы.

Каждый практик видит достоинства труб из полимерных материалов.

# НПО «СТРОЙПОЛИМЕР» Полимерные трубы

- ◆ высокая скорость и простота монтажа
- ◆ небольшая масса
- ◆ высокая надежность

*Наши специалисты  
оказывают консультации  
при подборе вида труб  
для каждой  
конкретной задачи*

## НПО «Стройполимер»

Россия, Москва 109316,  
ул. Талалихина, 26

Тел.: (095) 276-9911  
276-9723

Факс: (095) 276-7491

## Трубопроводные системы «Акватерм» – эталон качества

Традиционно для упаковки пищевых продуктов применяют полипропилен. Это обусловлено тем, что полипропилен гигиенически безупречный продукт, что подтверждено многочисленными испытаниями и временем. Именно поэтому он был выбран для производства труб нового поколения, пришедших на смену металлическим.

С момента создания в 1973 г., немецкая фирма «Aquatherm GmbH» занимается производством полипропиленовых труб и фитингов для систем водоснабжения и отопления. За 24 года исследований и усовершенствования производства фирма стала ведущим разработчиком и производителем пластиковых труб. Ассортимент выпускаемой продукции (9 типов труб диаметром 16–110 мм, более 250 различных переходников и фитингов и др.) позволяет реализовать трубопроводную систему любой сложности. Сегодня «Aquatherm GmbH» считается лидером не только в производстве, но и в разработке нормативно-технических документов и стандартов в этой области.

В 1994 г. продукция фирмы «Aquatherm GmbH» пришла на российский рынок. Эксклюзивным представителем в России стала фирма ЗАО «Акватерм».

В последние несколько лет отмечается стремительное продвижение на отечественный рынок импортных материалов и технологий, в том числе и различных пластиковых труб. К сожалению, не все они имеют надлежащее качество или применяются в строгом соответствии с назначением. Это связано с общей экономической ситуацией в стране, недостаточно развитой законодательной базой, призванной защищать внутренний рынок от некачественной продукции, некомпетентностью людей, берущихся внедрять (продвигать) те или иные материалы и технологии в России.

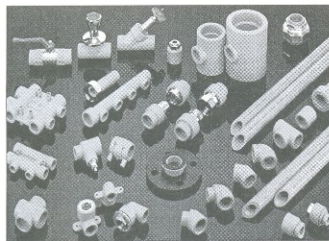
Применение некачественных материалов и технологий в строительстве может существенно влиять на надежность строительных конструкций, сроки службы зданий, здоровье людей, а в конечном итоге – на экономическое состояние не только фирм и организаций, но и целых регионов. Сегодня первая волна «технологического беспредела» прошла. Фирмам, которые хотят и дальше осваивать российский рынок, приходится доказывать соответствие качества своей продукции россий-

ским нормативам и требованиям. Для этого проведена большая работа по усовершенствованию системы сертификации импортной продукции в различных областях. Управление стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя РФ своей задачей видит не только предотвращение продвижения на отечественный строительный рынок импортной продукции ненадлежащего качества или устаревшей, но и создание условий для быстрого внедрения действительно передовых технологий и материалов.

Учитывая перспективы продвижения полипропиленовых труб на широкий строительный рынок России, в мае 1997 г. фирма «Акватерм» начала работу по сертификации своей продукции в полном объеме по плану, разработанному Федеральным научно-техническим центром сертификации в области строительства Госстроя РФ (ФЦС). Для этого проводится комплекс испытаний полипропиленовых труб, фасонных деталей и арматуры «Акватерм», лабораторией «Мосстройиспытания» НИИМосстроя для удостоверения соответствия фактических показателей требованиям ряда нормативных документов, регламентирующих применение пластиковых труб в строительстве (СНиП 2.04.01–85 «Внутренний водопровод и канализация зданий», СНиП 2.04.05–91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и др.).

Полипропиленовые трубы для систем холодного и горячего водоснабжения и отопления фирмы «Aquatherm GmbH» имеют следующие технические характеристики.

Масса 1 п. м. трубы d=20 мм, кг .....	0,107
Прочность при растяжении, Н/мм <sup>2</sup> .....	40
Относительное удлинение при разрыве, % .....	800
Плотность материала трубы, кг/м <sup>3</sup> .....	895
Температура воспламенения, °С .....	330
Коэффициент термического расширения, К <sup>-1</sup> .....	1,5×10 <sup>-4</sup>
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К) .....	0,24
Коэффициент трения внутри трубы .....	0,007
Радиус изгиба .....	8d



Фрагмент производственной программы «Акватерм»

Предварительно был получен сертификат пожарной безопасности и гигиенический сертификат Госсанэпиднадзора РФ.

Однако для того, чтобы иметь гарантию соответствия качества поставляемой продукции в течение длительного периода времени, необходимо удостовериться в том, что ее производство может обеспечивать стабильное заявленное качество. Для этого комиссия ФПС в составе высококвалифицированных специалистов — экспертов-аудиторов выезжает на предприятие-изготовитель и на месте проверяет стабильность технологии производства: систему контроля качества сырья, стабильность технологических пределов, контроль качества готовой продукции. Кроме того, оценивается соответствие организации контроля качества предприятия по ГОСТ Р, и ISO 9001. После этого может быть сделано соответствующее заключение и выдан сертификат соответствия на заявленный срок.

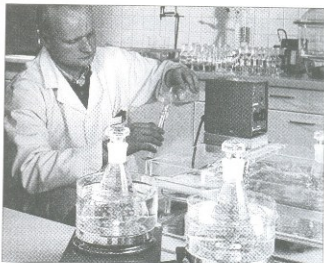
Выезд группы специалистов Госстроя РФ в Германию на производство фирмы «Aquat herm GmbH» состоялся в сентябре текущего года. Результаты этой поездки позволили экспертам убедиться в правильности предварительной оценки качества продукции.

Представителям комиссии была предоставлена возможность ознакомиться с полным комплектом документации, регламентирующей производство и применение полипропиленовых труб в Германии. Отмечено, что сырье (гранулированный полипропилен тип 3) для производства данной продукции многие годы поставляется одним производителем, имеет соответствующий сертификат качества. Тем не менее, каждая партия сырья подвергается входному контролю, в том числе и несколько нейтральным для России методом — органолептическим. Три человека (сенсоры) независимо друг от друга одновременно проводят субъективный контроль качества поступившего сырья. Для этого в определенном объеме воды из одного чистого источника перемешивают контролируемый гранулят и сравнивают вкус и запах воды из колб с гранулятом и контрольной водой. При наличии вкуса и запаха воды с тестируемым сырьем оно к производству не принимается. Аналогично контролируется качество готовой продукции.

Эксперты Госстроя РФ убедились в строгом контроле качества всех параметров продукции регламентируемых как российскими, так и немецкими стандартами, в тщательном документировании и компьютерной обработке всех получаемых данных испытаний, а также в контроле качества работы самой испытательной аппаратуры в соответствии с принятыми нормативными документами (DIN — ISO 9001).

Специально для членов комиссии на предприятии были проведены основные виды лабораторных испытаний контроля качества. В частности, был продемонстрирован контроль однородности трубы. Тончайший срез трубы исследовали с помощью электронного микроскопа. Результаты анализа и микрофотографии были занесены в память компьютера. Отметим, что для производства полипропиленовых труб «Акватерм» применяется только первичное сырье одного производителя без подмешивания вторичных продуктов, что дает возможность получать однородный материал во всем объеме выпускаемой продукции. Это важно, так как использование вторичного сырья (равно как и использование сырья различных производителей) для производства аналогичной продукции часто приводит к неоднородности материала и, как следствие, потере качества как самих труб, так и смонтированной инженерной системы.

Особо следует отметить, что лаборатория фирмы «Aquat herm GmbH» является одной из трех лабораторий в Германии, имеющих право проводить сертификаци-



Подготовка проб сырья для лабораторного входного контроля качества

онные испытания пластиковых труб для получения европейского сертификата качества другими производителями. Поэтому в лаборатории накоплен банк данных о продукции практически всех европейских производителей пластиковых труб, что дает возможность сравнивать качество собственной продукции с качеством аналогичной продукции других производителей и постоянно искать пути его улучшения.

К сожалению, в России сегодня нет таких полных отработанных методик комплексных испытаний (физико-механических характеристик, гигиенических свойств, экологической чистоты и др.) пластиковых труб такого уровня как в Германии. Нет и соответствующего оборудования, недостаточно опыта работы. Следовательно, если Россия хочет действительно закрыть доступ на свой рынок некачественной строительной продукции, необходимо в кратчайшие сроки гармонизировать отечественную систему испытаний продукции одного вида с принятыми и применяемыми в Европе методиками и нормативными документами, модернизировать материально-техническую базу испытательных лабораторий.

Отдельно отметить, что фирма «Aquat herm GmbH» выразила готовность к сотрудничеству с Управлением технормирования Госстроя РФ в разработке и совершенствовании нормативных документов и Государственных стандартов России.

Продукция фирмы «Aquat herm GmbH», поставляемая в Россию ЗАО «Акватерм», имеет большое будущее в капитальном строительстве, особенно в свете предстоящей реформы жилищно-коммунального хозяйства.

## **ЗАО «Акватерм»**

Россия, 123100, Москва,  
1-й Красногвардейский пр-д,  
дом 12, строение 3

Тел. (095) 255-2525, 255-2652  
Тел./факс (095) 255-2969

## Пластиковые трубопроводы и системы на их основе

В последние годы пластиковые трубы прочно заняли свое место в инженерном обеспечении строительства.

Пластиковые трубопроводы и системы на их основе созданы как альтернатива применению стальных и чугунных труб и фитингов.

Преимущества пластиковых трубопроводных систем очевидны — это надежность, долговечность, простота в обращении, монтаже и поддержании в рабочем состоянии.

Одним из признанных мировых лидеров в производстве и проектировании пластиковых трубопроводных систем является Международная корпорация «UPONOR». Фирма обеспечивает своей продукцией множество отраслей народного хозяйства, но особенно широкое применение нашли сложные трубопроводные системы в городском хозяйстве и промышленно-гражданском строительстве.

Учитывая возможности пластиковых труб, «UPONOR» разработала несколько видов использования своей продукции.

Для напорного водоснабжения предназначены трубопроводные системы «Упионал ПВХ» и «Употен ПЕХ», для внутридомового снабжения как горячей, так и холодной водой — система «Уполет»; для канализационных и дренажных сетей — «Упионал Ультра», «Упионал ХТ» — для внутридомовой канализации и дренажа.

Система «Упионал Вето» и «Уполрен» предназначена для подземного дренажа, сбора и удаления поверхностных вод, осушения дорог и полей.

Подземная прокладка электро- и телекоммуникационных сетей осуществляется с помощью трубопроводов «Употел», для внутридомовой разводки служит система «Уповат».

Трубопроводная система «Экофлекс» с прочной пластиковой наружной защитной оболочкой и внутренней теплоизоляцией широко используется для горячего водоснабжения зданий и сооружений, особенно в коттеджном строительстве.

Надежность функционирования системы «Упогаз», предназначенной для газоснабжения, обеспечи-

вается электродиффузным методом сварки.

В систему «Употен» входит широкий спектр труб и других компонентов для обогрева полов помещений и устройств обогреваемых участков пешеходных дорожек в целях освобождения от снега и льда зимой.

Для очистки сточных вод в индивидуальных домах, изолированных от центральных канализационных сетей, используется система «Упионал Сако», которая соответствует самым жестким мировым гигиеническим требованиям.

Последняя высокотехнологичная разработка фирмы — трубопроводная система «Флексорен» — используется для восстановления напорных и безнапорных сетей водопровода и канализации. Эта система не предусматривает земляных работ и вскрытия дорожных покрытий, сохраняет окружающую среду и позволяет реконструировать сети в густонаселенных районах, парках и исторических центрах.

Дочерним предприятием фирмы «UPONOR» является фирма «РЕХЕР», специализирующаяся на выпуске трубопроводных санитарных систем, систем горячего и холодного водоснабжения, радиаторного отопления и подогрева полов из структурированного полиэтилена для внутридомового использования. Фирма «РЕХЕР» выпускает гибкие трубы с антикислородным покрытием и без него. Многослойные трубы для больших давлений «Комби» поставляются при необходимости в защитном кожухе.

Срок службы пластиковых трубопроводов и компонентов систем, в том числе уплотнительных элементов, составляет как минимум 50 лет, хотя, по расчетам ученых, многие полимерные материалы могут служить значительно дольше.

Гладкая внутренняя поверхность трубопроводов обеспечивает высокую пропускную способность. Стенки труб не окисляются, на них не образуется осадок и трубы не зарастают.

Использование пластиковых трубопроводов не ограничивается городским хозяйством и промышлен-

но-гражданским строительством. Эта продукция находит широкое применение в пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности для транспортирования агрессивных жидкостей из-за высокой стойкости полимеров к воздействию агрессивных сред.

Девиз фирмы «UPONOR» — «Максимальное удовлетворение нужд потребителей». Этот девиз выражается в постоянном изучении потребительского рынка, использовании новых материалов, совершенствовании технологии производства, разработке новых решений монтажа трубопроводных систем и создании специфического оборудования и инструмента. Для удобства потребителей трубопроводов и систем фирмой разработаны подробные инструкции по проектированию и монтажу в соответствии со спецификой установки в каждом конкретном случае.

Наряду с другими немаловажными особенностями качество продукции корпорации «UPONOR» является решающим фактором надежности и долговечности пластиковых трубопроводных систем. Проектирование и производство продукции ведутся в строгом соответствии международным сертификатам качества. «UPONOR» также хорошо известен тем, что одним из первых присоединился к международной системе сертификации качества в области проектирования и производства пластиковых трубопроводных систем. Каждый отдельно взятый продукт, выпущенный предприятием фирмы полностью соответствует требованиям самых жестких мировых стандартов. Этот факт подтвержден Российскими органами, разрешающими применение продукции фирмы «UPONOR» на территории России.

Более подробную информацию по номенклатуре и особенностям применения продукции Международной корпорации «UPONOR» в каждом конкретном случае Вы можете получить в АО «Стройкомплект»:

Россия, 129110, Москва,  
ул. Гиляровского, 47  
тел. (095) 971-30-88;  
факс (095) 971-61-00



## Продукция Концерна NIBCO (США) – система водоснабжения и отопления из ХПВХ

Повседневная проблема, связанная с подачей горячей и холодной воды в систему водоснабжения и отопления, диктует главную задачу времени – реформу жилищно-коммунального хозяйства. Необходимо сокращать теплопотери, наладить повсеместный учет расхода тепла, газа, воды. Предстоит реконструировать значительный объем зданий. Одним из важных этапов по реализации указанных задач станет замена инженерных коммуникаций в существующих жилых и промышленных зданиях и применение в строительстве новых высокоэффективных материалов и технологий.

Во всем мире широко применение нашли системы из высокопрочных пластиковых материалов, в частности, из ХПВХ. Мировым лидером в производстве термопластического материала CPVC является американский химический концерн BFGOODRICH, а ведущим производителем труб, соединителей и арматуры из термопластического материала – Концерн NIBCO Inc. Его изделия присвоено мировой сертификат качества ISO 9002.

Перед традиционными материалами трубы системы NIBCO имеют

ряд существенных преимуществ. Низкая теплопроводность, нейтральность к химическим элементам, устойчивость к коррозии, пожаробезопасность, экологичность определили срок эксплуатации системы из ХПВХ – 50 лет.

Высокое качество внутренних поверхностей труб и фитингов сохраняется в течение всего срока эксплуатации, поэтому со временем не увеличивается сопротивление потоку и не снижается рабочее давление: при температуре 23°C – 26,7 Агм; при температуре 93°C – 4,9 Агм.

Трубы и соединители из CPVC выдерживают испытания 1 МПа в течение 48 ч при температуре 99°C. Такое же давление выдерживает инсталляционная система, что определяет ее превосходство в сравнении с другими материалами.

От других пластиковых трубы системы NIBCO отличаются низким коэффициентом термического расширения ( $6,2 \times 10^{-5}$  1/К), что значительно сокращает количество необходимых компенсаций для теплоты и отопления.

Водопроводы системы NIBCO обладают еще целым рядом преимуществ, связанных с их комплектацией и монтажом.

Во-первых, водопроводные системы NIBCO из ХПВХ просто и быстро монтировать (не требуется высокой квалификации монтажников). Они имеют малый вес и легки в транспортировке. Соединение труб и арматуры производится специальным клеем, который вступает во взаимодействие с ХПВХ на молекулярном уровне. Также соединения полностью исключают возможность протечек, так как становятся монолитными (технология холодной сварки позволяет производить работы в стесненных условиях и пожароопасных помещениях).

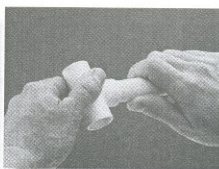
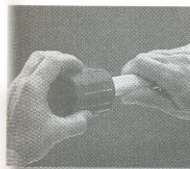
Во-вторых, системы из ХПВХ совместимы с традиционными металлическими трубопроводами посредством специальных металлопластиковых переходников. Таким образом, можно производить замену трубопроводов в офисе, квартире, многоэтажном здании с подключением к городским коммуникациям.

В-третьих, производится и поставляется полный ассортимент труб, фитингов и вентиля для комплектации водопроводных систем любого назначения и сложности.

Возможность применения водопроводных систем из ХПВХ NIBCO подтверждена сертификатом соответствия Министров России от 11 января 1996 года и Гигиеническим сертификатом Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора г. Москвы от 21 октября 1996 г.

ЗАО «СУ БСП» поставляет продукцию концерна NIBCO на российский рынок уже более года. За это время накоплен большой опыт проектирования, комплектации и монтажа систем из ХПВХ. Их эксплуатационные характеристики показывают, что применение данной системы отопления холодного и горячего водоснабжения весьма эффективно в современных экономических условиях России. Водопровод и отопление без проблем – продукция Концерна NIBCO.

Наш адрес:  
119146 Москва,  
Фрунзенская наб., 30.  
Выставка «Росстройэкспо»,  
павильон № 28  
Тел./факс (095) 201-11-27;  
тел. (095) 257-23-85; 924-17-40



## Аппараты для сварки полимерных труб

До последнего времени полимерные трубы в отечественном строительстве применялись в основном для создания канализации. Современный этап развития инженерного оборудования предполагает широкое использование труб из полипропилена (ПП), полиэтилена (ПЭ) и других пластиков в системах холодного и горячего водоснабжения, отопления и канализации. Создание полимерных трубопроводов, работающих под давлением предполагает термическое соединение отдельных элементов. Для этих целей существует специальное оборудование, которое на отечественном рынке предлагает фирма «Ольмакс», знакомая читателям журнала по публикации в № 6, 1997 г.

При создании трубопроводов, функционирующих при избыточном давлении, качество сварного шва приобретает решающее значение и определяет долговечность системы в целом. Существуют два способа сварки отдельных труб и фитингов: встык и муфтовый способ.

Сварка встык заключается в соединении концов отдельных элементов без нахлеста при нагревании. Получаемый шов не отличается по своим механическим характеристикам от самой трубы. Такой способ соединения особо актуален для систем, находящихся под избыточным давлением. Для реализации процесса предназначены аппараты «РЕМС ССГ» немецкой фирмы «REMS» и аппараты «ТРИАК» и «ЭЛЕКТРОН» швейцарской фирмы «LEISTER» (рис. 1).

Нагревательным элементом прибора «РЕМС» служит встроена электрическая спираль, которая

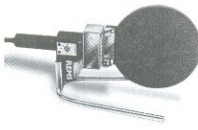


Рис. 1. Аппарат «РЕМС ССГ» для сварки труб встык

обеспечивает нагрев рабочей поверхности до 180–290°C. Конструктивные особенности позволяют использовать прибор как при работе на весу, так и при установке на специальный верстак, что позволяет применять его как в условиях строительной площадки, так и стационарно. Диаметр нагревательного элемента (125, 145, 200 и 300 мм) может быть выбран в зависимости от диаметра свариваемых труб (110–280 мм). Мощность прибора 500–1300 Вт.

Для обеспечения надежности свариваемой конструкции, необходимо учитывать температуру плавления материалов, из которых изготовлены трубы. Аппараты «РЕМС ССГ» снабжены электронным регулятором температуры, что позволяет поддерживать ее величину в заданных пределах с отклонением не более, чем на 1°C.

Для сварки труб встык предназначены также машины «РЕМС 160», «РЕМС 250», «РЕМС 315», которые снабжены зажимами для центровки, гарантирующими качество и возможность соединения труб с рабочим давлением до 1,6 МПа больших диаметров. Такие машины особенно удобны при применении на строящихся объектах, так как имеют небольшую массу (по сравнению с другими аналогичного принципа действия): модель «РЕМС-315» – 154 кг, «РЕМС-250» – 109 кг. Модель «РЕМС-160» выпускается двух типов: переносная (масса 34 кг) и стационарная на металлической подставке с приспособлением для транспортирования (масса 90 кг).

Такой же принцип соединения труб применяется при сварке аппаратами фирмы «LEISTER». Нагрев рабочей поверхности специальной насадки (зеркало) осуществляется горячим воздухом. Потребляемая мощность приборов («Триак» и «Электрон») 1600–2300 Вт, масса прибора с кабелем длиной 3 м – 1,6 кг. Создаваемая температура рабочей поверхности (20–650°C) и плавная регулировка температуры позволяют осуществлять сварку труб из различных материалов.

Необходимость сварки безнапорных труб успешно решается при

применении аппаратов фирмы «LEISTER». Для этого демонтируется зеркальная насадка и производится сварка с использованием специальных присадок.

Другой метод монтажа полимерных труб – муфтовая сварка – заключается в термическом соединении двух или более элементов с помощью специальных переходников – муфт. Для этого служит прибор «РЕМС МСГ».

Муфтовое соединение труб возможно для трубопроводов с рабочим давлением до 2 МПа. Разогрев конца трубы и муфты до температуры сварки производится одновременно с помощью нагревательного элемента прибора «РЕМС МСГ», который выполнен в виде штуцера и пилы (рис. 2). Диаметр, толщина стенок и материал, из которого изготовлены труба и муфта, определя-

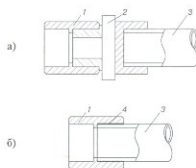


Рис. 2. Муфтовая сварка труб  
а) – нагревание; б) – сварная конструкция  
1 – муфта; 2 – нагревательный элемент;  
3 – труба; 4 – сварной шов

ют скорость сварки. В каждом конкретном случае длительность процесса устанавливается исходя из рекомендации фирмы-изготовителя труб. При этом диаметр труб может находиться в пределах 16–125 мм, диапазон температур – 180–290°C. Потребляемая мощность прибора 500–1400 Вт.

Незначительная масса прибора «РЕМС МСГ» (не более 3 кг) позволяет применять его на труднодоступных объектах.

Сервис-центр в Москве проводит гарантийное и послегарантийное обслуживание аппаратов, приобретенных у фирмы «Ольмакс».

Ф. В. ШВЕДОВ, инженер (НПО «СтройКомплект», Москва)

## Эффективная теплоизоляция AF/Armaflex



Средуакцией фирмы «Armstrong» читатели журнала «Строительные материалы» знакомы по предыдущим публикациям (№ № 12, 1996 и 4, 1997 г.). Такие материалы, как Armaflex, Tubolit, Accotube широко известны и приобрели устойчивую репутацию высококачественных продуктов для применения в виде теплоизоляции в инженерных коммуникациях.

Для использования в инженерных системах, в которых применяются различного рода хладоносители (холодильные системы, системы вентиляции и кондиционирования), фирмой «Armstrong» разработан ряд теплоизоляционных материалов, среди которых наиболее известен материал под названием AF/Armaflex.

Эластомер AF/Armaflex — это гибкий теплоизоляционный материал, изготовленный на основе вспененного каучука с закрытой поровой структурой. Данный материал обладает высокими теплофизическими и эксплуатационными свойствами. Теплопроводность 0,034 Вт/(м·К) (СНиП 2.04.14—88). Значение сопротивления паропрооницаемости, определенное по методике DIN 52615, позволяет применять AF/Armaflex без дополнительного пароизоляционного слоя. Совокупность перечисленных харак-

теристик, а также техничеки обоснованная толщина стенки и хорошие противопожарные свойства (трудногораемый, не распространяет пламени) делают AF/Armaflex наиболее пригодным материалом для изоляции систем вентиляции и кондиционирования.

Учитывая разнообразие возможных конфигураций элементов трубопроводов (трубы, фланцы, отводы, вентили, воздуховоды, резервуары и т. д.), фирма «Armstrong» разработала и выпускает несколько видов материала AF/Armaflex:

- теплоизоляционные трубки (в том числе и с липким слоем) толщиной 6—45 мм для применения в трубопроводах диаметром до 160 мм;
- теплоизоляционные пластины и рулоны (в том числе и с липким слоем) толщиной 3—50 мм для применения в трубопроводах диаметром более 160 мм, заливах, резервуарах, воздуховодах и других фасонных деталях;
- аксессуары для работы с изоляцией — специальный клей, сохраняющий характеристики материала в месте склейки; краска, предназначенная для покраски поверхности изоляции; растворитель для клея; специальные ножи; ленты и

полосы с клейким слоем толщиной 3 мм и 19 мм соответственно.

Такой набор материалов позволяет изолировать любые криволинейные поверхности. Разработанные фирмой «Armstrong» инструкции по монтажу позволяют проводить монтаж с высокой скоростью и существенно сократить трудозатраты.

AF/Armaflex нашел широкое применение в качестве материала, предотвращающего образование конденсата и применялся в здании московской мэрии, департамента строительства Москвы и др. В настоящее время имеется большой опыт применения AF/Armaflex для изоляции паровых трубопроводов, систем вентиляции и кондиционирования воздуха на объектах пищевой промышленности: Царицынском, Черкизовском и Останкинском мясокомбинатах, кондитерских фабриках «Ударища», «Россия», ресторанах «Макдональдс» (Москва).

Более подробную информацию можно получить в представительстве фирмы «Armstrong»: телефон (095) 234-99-12; факс (095) 234-99-13 или официального дистрибьютера фирмы «Armstrong» — НПО «СтройКомплект» телефон (095) 971-30-88; факс (095) 971-61-00.

Ведущая немецкая фирма  
в области пенополистирола

«КУРТЦ ГРУППА» ГмБХ

производит и поставляет самое современное оборудование  
для производства пенополистирола



Наряду с этим фирма **КУРТЦ** обеспечивает: Ноу-Хау производства, проектирование, шеф-монтаж, обучение специалистов, поставку запасных частей, сервисное обслуживание.

Оборудование фирмы **КУРТЦ** уже отлично зарекомендовало себя в России на крупных заводах-производителях высококачественного строительного пенополистирола.

21-22 января 1998 года  
фирма «КУРТЦ ГРУППА» ГмБХ совместно с  
АО «МОССТРОЙПЛАСТМАСС» г. Мытищи  
проводят

семинар по вопросам производства и применения изделий из пенополистирола как строительного, так и упаковочного назначения.

С докладами на семинаре выступят представители ряда зарубежных фирм, имеющих большой опыт в этой области.

Принимаются заявки на участие в семинаре.

Телефон для справок  
по оборудованию фирмы **КУРТЦ** и семинару:

(095) 270 34 62



## Высокоэффективная полиэтиленовая теплоизоляция «Thermaflex»

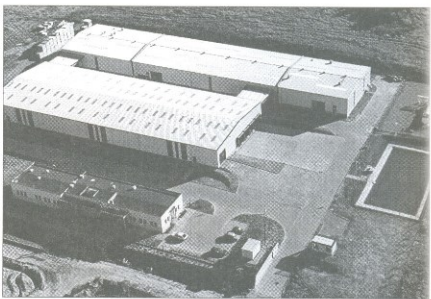
В 1976 г. в Голландии было организовано производство термоизоляционных материалов из вспененного полиэтилена. В результате динамичного развития фирма «Thermaflex» вскоре была преобразована в международный холдинг с отделениями в различных странах мира. Последнее производство было запущено в 1996 г. в г. Жарове под Вроцлавом (Польша).

Узкая производственная специализация и постоянно проводимые исследования позволили фирме добиться высокого и стабильного качества пожаробезопасной изоляции с высокими теплофизическими параметрами, экологичной в производстве и применении.

Качество продукции фирмы «Thermaflex» было подтверждено сертификатами различных стран. Фирме был выдан европейский сертификат системы качества ISO 9001. Такой сертификат выдается международной комиссией, которая после тщательной проверки различных аспектов деятельности фирмы подтверждает данным документом соответствие условий ее работы всем требованиям стандарта ISO 9001. Этот стандарт предусматривает не только высокое качество выпускаемой продукции, но и высококачественное проектирование, развитие производства, реализацию и дистрибуцию продукции. Польскому производству такой сертификат был выдан в сентябре 1997 г. сроком на три года.

На заводе в Жарове было реализовано все лучшее, накопленное за годы работы фирмы. Совершенствование технологии и производства продолжается. Планируется, что в будущем завод в Польше должен стать одним из самых крупных в Европе.

Термоизоляция Thermaflex прошла проверку также в российских сертификационных органах. После испытаний изоляции в центре «Огнестойкость» ГП ЦНИИСК им. Кучеренко материал был отнесен к группе горючести Г2 по ГОСТ 30244-94 (группа труднорюющих материалов), группе дымообразующей способности Д2 по ГОСТ 12.1.044-89, группе воспламеняемости В2 по ГОСТ 30402-96 и к группе распространения пла-



Новый завод фирмы «Thermaflex» в Польше

мени РП2 по ГОСТ Р 51032-97. В соответствии с этими показателями согласно СНиП 2.04.14-88 допускается применение изоляционных материалов Thermaflex для тепловой изоляции оборудования и трубопроводов в зданиях всех степеней огнестойкости. Во всех остальных случаях в СНиП 2.04.05-91 требования к пожарной опасности теплоизоляции трубопроводов систем отопления, оборудования (вентиляторы, кондиционеры, приточные камеры и др.), воздуховодов систем общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования не предъявляются.

Согласно заключениям МНИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрнмана и центра санитарного надзора материалы Thermaflex соответствуют МУ 2158-80 и допускаются по гигиеническим показателям к при-

менению в качестве теплоизоляционного материала в жилищном, гражданском, промышленном строительстве, изоляции в холодильниках. При испытаниях в ней формальдегида, фенола, бутилового спирта, ксилола и бензола не обнаружено, наличие запаха зафиксировано на уровне менее 1 балла.

Следует отметить высокую химическую стойкость материала, выявленную при испытаниях по методу ASTM 543-56Т. Немаловажное значение при теплоизоляции трубопроводов, воздуховодов, вентиляционных камер и другого оборудования имеют хорошие звукопоглощающие характеристики изоляции Thermaflex согласно DIN 4109 (в среднем 60 % для 300-2500 мГц).

Обеспечение качества во всех аспектах деятельности холдинга

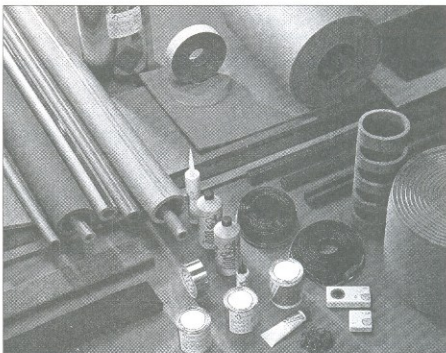
«Thermaflex» позволило его производству выдвинуться на передовые позиции в области теплоизоляционных материалов, упаковочных прокладок и профилей из вспененного полиизоплена, автоматических нагревательных кабелей, предотвращающих замерзание трубопроводов.

Изоляционные материалы Thermaflex имеют следующие физические свойства.

Плотность, кг/м <sup>3</sup> .....	35-40
Цвет .....	серый
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	
при 10°C .....	0,033
при 40°C .....	0,038
Диапазон рабочих температур, °C	
от .....	-80
до .....	+110
Водопоглощение через 28 сут., % .....	2
Термостойчивость, %	
по диаметру .....	до 2
по длине .....	до 3,5
Токсичность при сгорании .....	нет

Высококачественная закрытая ячеистая структура утеплителей Thermaflex с прочными межпорочными стенками обеспечивает сохранение физических свойств по всей толщине материала в течение многих лет. Вспененный полиизоплен достаточно эластичен во всем температурном диапазоне применения и обладает достаточной механической прочностью к случайным внешним воздействиям.

Введение специальных модификаторов в полиизоплен в процессе производства изоляции сводит ее усадку при охлаждении к минимуму. В сочетании с качественными



Ассортимент продукции фирмы «Thermaflex»

клевыми соединениями, выполненными с применением фирменных клеев Thermaflex, это обеспечивает высокую надежность в работе всей смонтированной системы изоляции.

Для различных условий эксплуатации выпускается широкий ассортимент изоляционных материалов Thermaflex в виде трубок различного диаметра, плит, рулонов. Для дополнительной защиты изоляции от механических воздействий, водяного пара, ультрафиолетовых лучей и других негативных факторов применяют специальные покрытия (резина, алю-

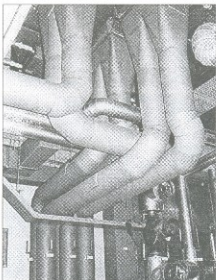
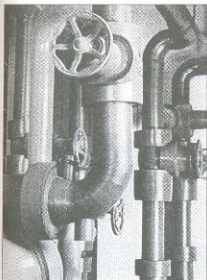
миний, пленки, фирменные краски и др.).

Удобство и простота использования изоляции Thermaflex позволяет ускорить работы по теплоизоляции объектов в несколько раз. Следует подчеркнуть необходимость тщательного соблюдения условий и приемов монтажа, регламентируемых инструкциями, а также использования фирменных комплектующих материалов. Это позволяет исключить или свести к минимуму потери энергии. Например, зазор в 1 см между отрезками изоляции на участке трубопровода длиной 2 м (возникший из-за нарушения технологии монтажа) приводит к потерям около 30 % энергии. На трубопроводах больших диаметров такие потери могут составлять до 50 %.

Применение изоляции с готовым замком-зашелкой на самоклеющейся основе дополнительно обеспечивает экономию времени еще на 50 %. При этом немаловажным моментом является эстетический вид выполненной работы.

Затраты на изоляцию монтируемой системы при условии ее непрерывной эксплуатации окупаются за один отопительный сезон, так как экономия энергии может составлять до 80 %.

Специальная компьютерная программа расчета помогает потребителю подобрать необходимый ассортимент изоляционных материалов для проведения работ на конкретном объекте, минимизируя затраты на их закупку.



Материалы Thermaflex применяют для термоизоляции различных инженерных коммуникаций

В.И. САСИН, канд. техн. наук, заведующий лабораторией отопительных приборов НИИСантехники, член Президиума АВОК

## Перспективные типы отопительных приборов

В последние годы в России резко изменился не только объем потребления отопительных приборов (уменьшился примерно до 10 млн. кВт в год), но и возрос спрос на приборы высокого дизайна [1].

В 1992–1996 гг. снижалось производство отечественных приборов и увеличился импорт, причем в основном тех типов отопительных приборов, которые ранее в отечественной практике применялись крайне ограниченно (секционных радиаторов из алюминиевых сплавов (чаще литых) и стальных панельных радиаторов).

Несмотря на относительную дешевизну (20–40 USD за 1 кВт), из-за «устаревшего» внешнего вида существенно уменьшился спрос на стальные конвекторы «Комфорт 20 М», «Аксорд 20 М», а также на биметаллические конвекторы ЛАК и «Коралл» вследствие заметного удорожания последних из-за резкого роста цен на алюминиевые сплавы, из которых отливаются ребристые эти конвекторы.

В 1994–95 гг. намечается определенная перелом ситуации, в значительной мере связанный с тем, что к производству отопительных приборов подключились оборонные предприятия.

Так, на Ижорском СП «Изотерм» (Санкт-Петербург) освоено производство биметаллических конвекторов. СП «Изотерм» сначала освоило производство биметаллических конвекторов (медные трубы, алюминиевые пластины) со стальным декоративным кожухом «Изотерм 2000», ориентируясь на шведские конструктивные решения и технологию. Однако этот конвектор со встроенным корпусом для термостага и последовательной обвязкой всех труб нагревательного элемента на калачах мо-

жет быть использован только в системах отопления с мощными насосами (в основном, типа UPS). Поэтому, на основе предложений ТОО «Вита-терм», было освоено производство аналогичного по внешнему виду конвектора «Изотерм» с резко улучшенными гидравлическими характеристиками без заметного снижения тепловых. Его можно применять в системах отопления не только с элеваторным вводом, но и в гравитационных.

В настоящее время производится около 95 % конвекторов «Изотерм» и 5 % конвекторов «Изотерм 2000» — отопительных приборов нового поколения (рис. 1).

На Ступинском металлургическом комбинате и Верхнесалдинском металлургическом производственном объединении начали изготавливать алюминиевые радиаторы РС и «Урал» методом прессования, а на Псковском заводе тяжелого электросварочного оборудования — стальные панельные радиаторы РСВ-9.

По примеру оборонных предприятий новое производство освоили традиционные производители отопительных приборов: на Любохонском чугунолитейном заводе (Брянская обл.) впервые в России внедрили производство чугунных секционных радиаторов малой высоты МС-140-300 с номинальным тепловым потоком секции 123 Вт, (наряду с производством МС-140-500) с номинальным тепловым потоком секции 185 Вт. Эти радиаторы характеризуются высокими конструктивными свойствами: рабочее избыточное давление теплоносителя до 0,9 МПа, температура — до 130°C. Они гигиеничны и дешевы.

На некоторых заводах на базе промежуточных чугунных ребристых элементов стали выпускать чугунные радиаторы-конвекторы РК. Самое серьезное отечественное достижение последних лет — организация массового производства стальных травмобезопасных конвекторов малой и средней глубины «Универсал ТБ» и «Универсал ТБ-С» с регулированием теплового потока по воздуху или по воде.

Широкая номенклатура чугунных радиаторов-конвекторов РК, выпускаемых в Рязани и ряде других

городов России, обеспечивается путем компоновки горизонтальных ребристых элементов и вертикальных соединительных колонок практически в любом сочетании. Возможно их соединение в 1, 2, 3 и 4 ряда по высоте с обвязкой по ходу воды последовательной (конвекторный вариант) и последовательно-параллельной (радиаторный вариант).

К сожалению, качество сборки и наружной поверхности чугунных радиаторов не всегда отвечает современным требованиям.

Ступинский металлургический комбинат освоил производство радиаторов РСВ и РН, изготовляемых методом прессования (экструзии) из алюминиевых сплавов высокой антикоррозионной стойкости. Технологию производства позволяет выпускать широкую номенклатуру этих приборов по высоте, длине и цветовой гамме наружной окраски (рис. 2), в частности, с монтажной высотой от 300 до 2500 мм.

В дальнейшем аналогичный радиатор «Урал» (пока ограниченной номенклатуры по высоте) был запущен в производство на Верхнесалдинском производственном объединении.

Эти приборы завоевали широкую популярность на отечественном рынке, однако, их производство, к сожалению, не относится к профилирующему на указанных заводах, поэтому объемы их выпуска, как и объемы производства конвекторов «Изотерм», трудно назвать массовыми.

С аналогичными проблемами столкнулся и Псковский завод тяжелого электросварочного оборудования, освоивший производство стальных панельных радиаторов РСВ-9, отличающихся от зарубежных аналогов большей толщиной стенки (1,5 вместо 1,25 мм).

Радикально изменило ситуацию ОАО «Сантехпром» (Москва), полностью перешедшее на массовое производство стальных травмобезопасных конвекторов малой и средней глубины «Универсал ТБ» и «Универсал ТБ-С» (рис. 3). В этих конвекторах кожух имеет не только защитно-декоративное, но и функциональное значение, обеспечивая повышение эффективности тепло-



Рис. 1. Биметаллический конвектор с декоративным кожухом «Изотерм 2000»

передачи конвектора и возможность размещения клапана (заслонки), позволяющего регулировать тепловой поток по воздуху без нарушения гидравлической устойчивости системы отопления. В то же время разработаны модификации с использованием термостатов фирм «Ониентрон», «Серси» и ряда других, обеспечивающих регулирование теплового потока по водяному тракту.

В ближайших планах ОАО «Сантехпром» организация окраски кожуха этих конвекторов порошковыми эмалями в электростатическом поле, а также освоение производства травмобезопасных наполненных конвекторов «Универсал». Конвекторы этой гаммы изготавливают с использованием электросварных труб с условным диаметром 20 мм и толщиной стенки 2,6 мм. Они действительно являются универсальными отопительными приборами, которые можно использовать не только в любых встречающихся в России системах отопления, но и при различных условиях их эксплуатации, в том числе при избыточном давлении теплоносителя, превышающем 1,5 МПа (официально до 1 МПа), при его температуре до 150°C.

На современном этапе это единственный отечественный отопительный прибор массового производства, характеризующийся современным дизайном и высокой надежностью при самой низкой для такого класса приборов стоимости (около 25–30 USD за 1 кВт), позволяющий применять его как в однотрубных, так и в двухтрубных системах отопления. Полное совпадение тепловых и гидравлических характеристик конвекторов «Универсал ТБ» и их прототипов конвекторов «Универсал» позволяет заменять старые на новые без пересчета систем отопления.

Для всех перечисленных отечественных отопительных приборов, базируясь на результатах их теплогидравлических испытаний, в НИИСантехники, ТОО «Витатерм» разработано подробные рекомендации по их применению.

Как указывалось, на отечественном рынке появилось много импортных отопительных приборов. Нормативы зарубежных испытаний заметно отличаются от отечественных, более близких к реальным условиям эксплуатации отопительных приборов, а зарубежные каталоги обычно не дают характеристик приборов при движении теплоносителя по схемам «снизу-вверх» и «сперху-вниз», а также ряда данных, требуемых отечественными строительными нормами и правилами. В связи с этим ТОО «Витатерм», созданное на

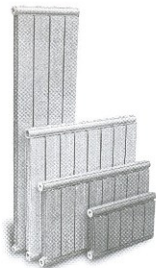


Рис. 2. Гамма радиаторов РС

базе НИИСантехники, разработало подробные рекомендации по применению импортных приборов, привидя тепловые, гидравлические, прочностные и эксплуатационные показатели применительно к российским нормативам.

Следует отметить, что ряд зарубежных фирм и их дилеров в России провели работы по адаптации своих приборов к весьма специфическим условиям эксплуатации отечественных систем отопления.

Так проведены эксплуатационные испытания поставляемых московской фирмой «ДЖИЕЛЬ», дилером итальянской фирмы «SIRA», биметаллических (со стальными трубами, залитыми под давлением в оребрение из алюминиевых сплавов) радиаторов «Биметал», которые показали их высокую надежность при эксплуатации не только в закрытых системах отопления, но и в системах с элеваторными вводами.

Поскольку в отечественной практике монтажа зачастую осуществляют перегруппировку радиаторов, фирма «ДЖИЕЛЬ» при необходимости предоставляет спрей RAL 9010 для подкраски боковых

сторон секций этих радиаторов, оказавшихся после перегруппировки крайними.

Итальянская фирма «INDUSTRIE Pasotti S.p.A» через своего московского дилера фирму ТМР организовала поставку на отечественный рынок специальных алюминиевых секционных радиаторов IPS/90-RUS. Секции их в отличие от итальянского аналога IPS/90 имеют утолщенную стенку вертикального канала для прохода теплоносителя, более прочные прокладки из термостойкой резины вместо картонных парниковых, проходят специальную обработку с внутренней стороны для повышения их антикоррозийной стойкости. Радиаторы могут работать при рабочем избыточном давлении теплоносителя 0,95 МПа (испытательное давление 1,43 МПа).

Стальные трубчатые радиаторы «Арбониа», выпускаемые немецкой фирмой «Arbonia-Forster-Riesha GmbH» и предлагаемые на отечественном рынке московским дилером ЗАО «Труботерм», изготавливают для России с веноменактурной для этой фирмы монтажной высотой 500 и 300 мм, со снятыми следами контактной сварки не только снаружи труб-колонок, но и внутри секции между ними. Точечную сварку между секциями заменяют на шовную под максимальное рабочее избыточное давление теплоносителя 1 МПа при испытательном 1,5 МПа (вместо 1,3 МПа для западнопроектного рынка) и с увеличением до 1,5 мм (вместо 1,25 мм) толщиной стенок вертикальных труб-колонок.

С учетом улучшения эксплуатационных свойств радиаторов «Биметал», IPS/90-RUS и «Арбониа» ТОО «Витатерм» разработало расширенные рекомендации по применению этих приборов. Аналогичные работы по адаптации отопительных приборов к условиям отечественной практики эксплуатации ведут также другие фирмы и их дилеры.

Разработаны рекомендации по выбору тех или иных отопительных приборов применительно к индивидуальному строительству [3].

#### Литература

1. В.И. Сасин, М.С. Исаев. Анализ производства и потребления отопительных приборов в России // Информационный бюллетень. Теплоэнергоэффективные технологии. 1996. № 4. С. 43. С.-Петербург.
2. В.И. Сасин, Г.Г. Литвинчук. Приборы водяного отопления // Журнал АВК. 1996. № 5. С. 32.
3. В.И. Сасин. Отопление индивидуальных домов // Энергосбережение. 1997. № 4.



Рис. 3. Травмобезопасный стальной конвектор с кожухом «Универсал ТБ»

## Отопительные конвекторы ОАО «Фирма Изотерм»

Ведущее в настоящее время строительство индивидуальных жилых домов предъявляет свои требования к инженерным сетям и, в частности, к системам отопления. Современные направления проектирования и монтажа отопительных трубопроводов таких домов имеют ряд общих черт. Это, как правило, двухтрубные системы с принудительной циркуляцией. Они оборудованы современными котлами на жидком и газообразном топливе, управляемыми электроникой, которая позволяет выбрать оптимальный режим работы. Широко применяются термостатические датчики. Трубная разводка при этом выполняется из медных или пластиковых труб, отличающихся стойкостью к коррозии и долговечностью.

Подобные системы отопления характеризуются малым объемом используемой воды и, соответственно, низкой тепловой инерцией. Это позволяет максимально быстро менять параметры теплоотдачи и, наряду с тепловым комфортом, наиболее полно экономить энергоресурсы. Такая экономия может достигать 50 % (по зарубежным оценкам) по сравнению с традиционным отоплением, основанном на естественной циркуляции.

Для того, чтобы такие системы могли полностью реализовать свои возможности, их необходимо укомплектовывать соответствующими отопительными приборами, которые должны прежде всего обладать минимальной тепловой инерцией, а также отвечать всем другим требованиям, в том числе и по дизайну.

ОАО «Фирма Изотерм» выпускает для систем водяного отопления конвекторы, отвечающие самым современным требованиям. Конвекторы состоят из теплового пакета (рис. 1), изготовляемого из медных трубок диаметром 15 мм с алюминийевыми пластинами толщиной 0,3 мм и кожуха из оцинкованной стали толщиной 1 мм, окрашенного порошковым способом. Благодаря использованию материалов с высокой теплопроводностью, они имеют превосходные показатели по теплоотдаче на единицу массы или единицу площади поверхности. Поскольку мед обладает теплопроводностью в 4–5 раз больше, чем сталь, то примерно во столько же раз удельная теплоотдача конвекторов «Фирмы Изотерм» выше, чем стальных штампованных радиаторов. Например, масса конвектора номинальной тепловой мощностью 5,2 кВт — около 30 кг (с кронштейнами крепления). Такая же по мощности чугунная батарея имеет массу более 200 кг. Предприятие выпускает 32 типоразмера отопитель-

ных приборов, каждый из которых может быть изготовлен в напольном или настенном исполнении, для однотрубной или двухтрубной системы отопления и снабжен автоматической или ручной регулировкой тепловой мощности.

Выпускаются две модификации конвекторов:

- «Изотерм-2000» — для автономных систем водяного отопления с принудительной циркуляцией;
- «Изотерм» — как для автономных, так и для систем центрального отопления.

Тепловая мощность при нормируемых условиях (расход 0,1 кг/с, разность температур между средней в приборе и воздуха в помещении 70°C, атмосферное давление 0,1 МПа, движение теплоносителя сверху вниз) равна 0,24–9,9 кВт для обеих модификаций.

Приведенный коэффициент гидравлического сопротивления при подводах  $D_p$  15 мм и движении теплоносителя по схеме «сверху-вниз» у конвекторов «Изотерм-2000» составляет 165–278 и «Изотерм» — 1,6–18,3.



Рис. 1. Тепловой пакет конвектора «Изотерм»

Тип конвектора	Рабочая температура, °C	Рабочее давление, МПа	Давление при испытаниях, МПа	Номинальная теплоотдача при нормируемых условиях, кВт	Коэффициент гидравлического сопротивления	Площадь наружной поверхности нагрева, м <sup>2</sup>	Средний коэффициент теплопередачи, Вт/м <sup>2</sup>
«Изотерм»	130	1,6	2,4–3	0,21–9,9	2,7–49	0,41–39	3,65–7,95
«Изотерм-2000»	105	1	1,5–2	0,22–9,9	245–562	—	3,65–8,2



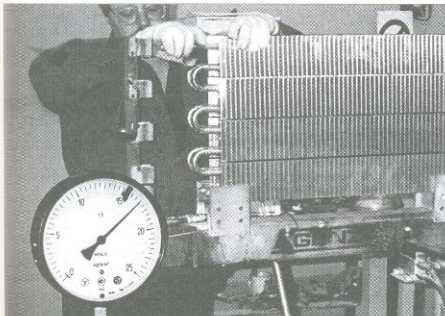


Рис. 2. Гидравлические испытания теплового пакета при производстве конвектора «Изотерм»

Конвекторы «Изотерм-2000» оснащены встроенным термостатическим клапаном, на который по заказу потребителя устанавливается ручной маховичок или автоматический термостат фирмы «Тур и Андерссон» (Швеция) и имеют клапан регулировки гидравлического сопротивления прибора.

В случае использования конвекторов в однотрубных системах, по заказу устанавливается встроенный замыкающий участок.

Присоединение к трубопроводам возможно боковым или нижним лево- или правосторонним способом.

Для присоединения к гладким медным трубопроводам диаметром 8–18 мм, приборы комплектуются переходниками для резьбы G1/2 или обжимными втулками и накидными гайками.

Подключение приборов к трубопроводам может быть как сбоку, так и снизу. При этом предприятие комплектует конвекторы необходимыми переходниками. Каждый прибор имеет клапан для регулировки гидравлического сопротивления самого прибора или всей петли, а также снабжен клапаном воздушоудаления с полимерной трубкой для удобства выпуска воздуха при заполнении системы отопления водой. Каждый тепловой пакет в процессе производства проходит испытания на прочность и плотность гидравлическим давлением 1,5–2 МПа и пневматическим давлением 0,5–0,6 МПа (рис. 2).

Современная технология производства, использование высококачественных материалов, серебростойких припоев, передовых способов окраски, а также действующая на предприятии система контроля качества обеспечивают большой срок службы изделий, значительно превышающий аналогов.

Проектирование и эксплуатация современных систем помимо уже перечисленных особенностей имеют еще одну. В последнее время все большее внимание уделяется работе систем с пониженной температурой подачи воды (40–50°C). В этом случае достигается прежде всего экономия тепла, а кроме того все оборудование работает в более щадящем режиме, что увеличивает срок его службы. Для таких систем конвекторы ОАО «Фирма Изотерм» подходят в

наибольшей степени. Имея уникальные теплопередающие качества, они позволяют добиваться максимального эффекта как с точки зрения экономии тепла, так и с точки зрения обеспечения комфорта. Невысокая температура на тепловом пакете позволяет избежать излишней сухости воздуха в помещении и связанных с этим недугов: головной боли, повышения артериального давления, першения в дыхательных путях.

Выпускаемые предприятием конвекторы второй модификации «Изотерм», предназначенные для одно- и двухтрубных систем отопления многоэтажных жилых домов и не комплектуются автоматическим термостатом и узлом регулировки гидравлического сопротивления. Это, однако, не мешает потребителю установить такие элементы самостоятельно. Конвекторы «Изотерм» для присоединения к трубопроводам имеют 2 латунных патрубка с наружной резьбой G 1/2 (межосевое расстояние 50, 150, 250, 350 мм).

Сохраняя все положительные качества описанной выше модели, эти конвекторы могут монтироваться в системы с номинальным рабочим давлением 1,6 МПа и имеют более низкое гидравлическое сопротивление и меньшую цену. Проведенные испытания показали, что разрушение конвекторов происходит при давлении свыше 14 МПа.

Конвекторы имеют прекрасный дизайн, что наряду с другими достоинствами позволяет рекомендовать их для помещений с повышенными требованиями к интерьеру и тепловому комфорту.

Конвекторы ОАО «Фирма Изотерм» прекрасно зарекомендовали себя как в России, так и в Западной Европе и Японии. Дизайн изделий защищен патентом РФ.

**Предприятие-изготовитель готово  
выполнить Ваши заказы  
на поставку конвекторов, а также оказать  
информационно-консультационные услуги**

**Адрес ОАО «Фирма Изотерм»:  
Россия, 189630, Санкт-Петербург,  
Колпино, пр. Ленина, 1**

**Тел./факс (812) 463-92-70  
Тел. (812) 484-90-54**

Е.В. МАРКОВА, Д.Р. ШИДАРЁВ, компания ТСТ «Технические Системы и Технологии»

### Комплексная энергосберегающая технология отопления



Компания ТСТ «Технические Системы и Технологии» ведет свою историю с 1991 г. С первых дней деятельность компании направлена на поиск и разработку новых технологий в области отопления и горячего водоснабжения. На основе накопленного опыта специалистами компании создана комплексная энергосберегающая технология отопления и горячего водоснабжения «ЭкоЛайн».

Традиционное конвективное отопление не всегда в полной мере удовлетворяет реальным требованиям. Неизбежные потери тепла возникают уже на этапе транспортировки теплоносителя, а в случае, когда ТЭЦ удалена от потребителя, они могут быть весьма значительными.

Кроме того, принцип теплообмена в замкнутом пространстве имеет свои особенности, и в некоторых случаях не обеспечивает необходимых параметров микроклимата в помещении. Рассмотрим действие конвективного источника тепла: конвектор отдает воздуху некоторое количество тепла, теплый воздушный поток устремляется вверх к потолку, оставляя внизу холодный воздух. В результате наиболее прогретой оказывается верхняя часть помещения, которая обычно не является зоной деятельности человека. И чем выше потолок, тем больше энергии расходуется на бесполезный прогрев пространства

под потолком. В первую очередь это касается промышленных и складских зданий, спортивных и общественных сооружений, где прогреть весь объем бывает технически очень трудно и экономически невыгодно (рис. 1).

В основе комплексной энергосберегающей технологии «ЭкоЛайн» лежит принцип длинноволнового излучения: тепловые лучи, аналогичные солнечным, прогревают непосредственно объекты, находящиеся в поле их действия, и которые, в свою очередь, нагревают воздух. Для этой цели используется длинноволновый потолочный обогреватель «ЭкоЛайн», который состоит из прямоугольного металлического корпуса с элементами крепления к потолку, теплоизолирующей прокладкой, прикрепленной к верхней части прибора и, обращенной к полу теплоизлучающей пластины — расщепителя, в которую смонтирован ТЭН. Температура ТЭНа подобрана так, что поверх-

ность пластины нагревается до 120°C. Волны, распространяясь от прибора вниз, нагревают пол и мебель, создавая комфортный температурный режим в, так называемой, «рабочей зоне» — на уровне человеческого роста. При этом 90 % тепла от обогревателей передается предметам и лишь 10 % — воздуху, а принудительный прогрев объема помещения выше «рабочей зоны» не требуется. За счет такого принципа действия необходимая тепловая мощность снижается не менее чем на 30 % по сравнению с конвективными системами отопления (рис. 2).

Максимальный экономический эффект комплексная энергосберегающая технология «ЭкоЛайн» дает в том случае, когда она используется в качестве основной (и единственной) системы отопления.

В помещениях заводского типа (высота потолков 8–12 м) комплексная энергосберегающая технология позволяет сократить энергопотребление в 3–5 раз по сравнению с конвективными системами отопления.

Отличительной особенностью технологии является предоставляемое специалистами компании «ТСТ» техническое решение, которое, учитывая конструктивные особенности, теплоизоляцию, режим работы, географическое положение каждого конкретного здания, позволяет рассчитать наиболее экономичное и эффективное размещение потолочных обогревателей и другого дополнительного оборудования.

Комплексная энергосберегающая технология «ЭкоЛайн» позво-

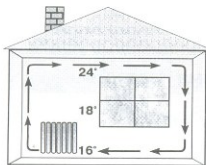


Рис. 1. Распределение тепла при использовании конвективной системы отопления



Рис. 2. Распределение тепла в помещении при использовании системы «ЭкоЛайн»



Рис. 3. Длинноволновый потолочный обогреватель «ЭкоЛайн»

лет также решать задачи локального отопления, которое наиболее актуально в помещениях, где нет необходимости прогревать всю площадь (в цехах, на складах). При размещении обогревателей «ЭкоЛайн» локально над рабочими местами создается благоприятный тепловой баланс только там, где находятся люди. Тепловой режим работы обогревателей легко регулируется с помощью подключенных к ним терморегуляторов, поддерживающих заданную температуру воздуха. В целях снижения эксплуатационных расходов ночью и в нерабочее время, когда нет необходимости сохранять обычный тепловой режим, в помещении можно установить локальную температуру  $+5^{\circ}\text{C}$ , что даст

дополнительную экономию энергии до 20 %.

Монтаж обогревателей «ЭкоЛайн» не требует таких значительных капиталовложений, как при установке централизованных систем отопления и, как показывает практика, зачастую затраты окупаются за один отопительный сезон. Любое здание оборудовано электричеством, поэтому область применения комплексной энергосберегающей технологии «ЭкоЛайн» практически не ограничена. Наиболее выгодно использование такой системы отопления для объектов, значительно удаленных от тепловых сетей.

В отличие от систем центрального отопления, обогреватели «ЭкоЛайн» не требуют ежегодного профилактического ремонта. Благодаря простоте конструкции и высокому качеству обогревателей «ЭкоЛайн» срок их службы исчисляется десятилетиями (не менее 25-ти лет). На все виды обогревателей компания «ТСТ» установила гарантийный срок 3 года.

Для помещений с различной высотой потолков предлагаются обогреватели мощностью от 400 Вт до 4 кВт. Для стандартных европейских подвесных потолков обогреватели выполнены в виде вкладных

панелей размером  $593 \times 593 \times 30$  или  $1193 \times 593 \times 30$  мм. Для влажных и мокрых помещений разработаны специальные модели потолочных обогревателей, способные выдерживать даже прямое попадание воды.

Обогреватели «ЭкоЛайн» не уменьшают содержание кислорода в воздухе, не выделяют запахов, работают бесшумно.

Потолочные обогреватели «ЭкоЛайн» имеют сертификат соответствия ГОСТа стандарта № РОСС NO. ME53.B00160 и гигиенический сертификат Департамента Госсанэпидемнадзора Минздрава РФ № 8-2/97 и удовлетворяют всем требованиям безопасности.

В подтверждение сказанного выше, можно привести пример использования комплексной энергосберегающей технологии «ЭкоЛайн» в различных лечебных учреждениях (Центральный военный госпиталь ВС РФ им. Бурденко, 1-я Городская больница г. Кострома, Центральная районная больница Костромской области), где медперсонал единодушно отмечает не только удачное размещение и удобство регулировки потолочных обогревателей, но и их несомненную экологическую безопасность.

**Может ли человек приблизиться к совершенству природы ?**

**Комплексная энергосберегающая технология отопления и горячего водоснабжения -**

**тепло солнечных лучей, не зависящее от времени года и погоды за окном.**

**Технические Системы и Технологии**

129010, Москва, Большой Балканский пер., дом 13, корп. 3, офис 130.

**Телефон: 280 0446, факс: 280 8595.**



## Конденсационно-испарительная система теплоснабжения помещений

Эффективная тепловая изоляция стеновых конструкций снимает только одну из проблем экономии топливно-энергетических ресурсов. Пока еще отсутствуют однозначные рекомендации применять ту или иную систему отопления промышленных зданий и сооружений. Широко распространенный конвекционный способ теплоснабжения является энергорасточительным, что в условиях резкого скачка цен на ТЭР приводит к значительному увеличению цен на товары и услуги. Кроме того, источники теплоснабжения зачастую находятся вдали от отапливаемых объектов, что в сочетании с несовершенной тепловой изоляцией трасс приводит к повышенным потерям тепловой энергии.

Частично решить проблему отопления промышленных объектов в мировой практике пытаются путем применения лучистых систем отопления. Однако этот принцип обогрева был испытан в СССР в 70-х годах и не нашел широкого применения вследствие ряда существенных недостатков, к которым относятся:

- высокая температура рабочих поверхностей радиационных труб (до 900°C), приводящая к жесткому тепловому облучению обслуживающего персонала и обогреваемых объектов;
- невозможность располагать системы отопления ближе 2,5–4,5 м (в зависимости от температуры рабочей поверхности) от обогреваемого объекта;
- неблагоприятное воздействие на атмосферу в отапливаемых помещениях (понижение содержания кислорода и влаги);
- высокий удельный расход ТЭР на отопление (0,2–0,3 кВт/м<sup>2</sup> обогреваемого помещения против 0,1 кВт/м<sup>2</sup> у серийных бытовых отопительных котлов типа ГВ).

Устранить перечисленные недостатки и использовать преимущества автономных систем отопления позволяют конденсационно-испарительные системы теплоснабжения (СКИТ), разработанные совместно АО «Росэнерготерм» и Урал-

ским государственным техническим университетом [1] и основанные в производстве Невьянского механического завода.

Преимущество СКИТов заключается в мягком локальном (местном) обогреве рабочих мест обслуживающего персонала и оборудования. Поверхность радиационных панелей имеет температуру 100°C, что позволяет разместить их вблизи обогреваемого объекта. Теплоносителем СКИТов является пар практически атмосферного давления, так как их рабочие полости соединены патрубком с атмосферой. Низкое рабочее давление пара позволяет упростить конструкцию отопителей, изготовлять их из тонкостенных металлических или пластмассовых материалов. Кроме того, СКИТы можно размещать параллельно полу над обогреваемым объектом, что практически подвешивает конвективную составляющую теплообмена. Это позволяет рационально использовать тепловую энергию, а не распространять ее на все помещение, в основном под потолок, что в 5–6 раз (в сочетании с местным рассредоточением радиационных панелей вблизи объектов отопления) снижает расходы ТЭР на обогрев помещений.

СКИТ новой конструкции изготовлен из термостойких пластмасс с воздушными каналами для теплоносителя и для тепловой изоляции (воздуха), имеющих рабочую температуру длительной эксплуатации 120°C. Источником энергии могут быть газ, твердое или жидкое топливо и электрическая энергия. Максимальный размер радиационной панели 1886х3600х24 мм, масса 1 м<sup>2</sup> — 3 кг, температура фронтальной рабочей поверхности 90–95°C, задней — 40–45°C, что в свою очередь увеличивает эффективность применения СКИТов.

Кроме того, вследствие малых масс отопителей и теплоносителя время их разогрева на рабочий режим составляет 5–10 мин, что позволяет создавать комфортные условия на рабочих местах в кратчайшее

время даже в полных условиях. Преимуществом СКИТов является простота обслуживания и надежность в эксплуатации, а радиационные панели могут стать частью интерьера и выполнять функции перегородок и т. п.

В настоящее время разработаны и защищены патентами технические решения, позволяющие значительно расширить сферу применения СКИТов, а именно: утилизировать отходящий пар с получением тепла и конденсата; дистиллировать воду; утилизировать тепло отходящих газов и нагретых тел; вырабатывать пар с КПД не менее 92 % и обрабатывать бетонные изделия в пропарочных камерах с расходом пара в 2–3 раза меньше, чем при существующих технологиях.

Рассмотренные выше технические решения были реализованы АО «Росэнерготерм» при реконструкции существующего здания. Эффективная тепловая изоляция стен и применение парозащитных обогревателей (СКИТов) производства Невьянского механического завода, позволили достичь потребления энергии 9 Вт/м<sup>2</sup> отапливаемого помещения при температуре окружающего воздуха минус 5°C.

### Литература

1. Патент РФ по заявке № 93017008. Теплообменный аппарат (М.Ф. Черномуров, В.А. Городецкий, Е.В. Важенин)

За дополнительной информацией можно обратиться в АО «Росэнерготерм»

Россия, 620041,  
г. Екатеринбург,  
ул. Пионеров, 10<sup>а</sup>

Сергею  
Ивановичу  
ПОЛТАВЦЕВУ  
50 лет



Заместитель председателя Госстроя России, академик Российской Академии горных наук, Международной Академии информатизации, член-корреспондент Российской Академии архитектуры и строительных наук, профессор С.И. Полтавцев начинал свою трудовую деятельность бригадиром стройбригады.

Закончив Краснодарский политехнический институт, аспирантуру ЦНИИЭП-жилища, он работал начальником специализированного управления по реконструкции объектов жилищно-гражданского и промышленного назначения, генеральным директором научно-проектно-строительного объединения «Монолитное домостроение», начальником Департамента промышленности строительных материалов и стройиндустрии Минстроя России. Его трудовой путь отмечен участием в реконструкции и строительстве ряда крупных объектов в Москве: Бескудниковского комбината строительных изделий и материалов, издательства «Книга», Центра микрохирургии глаза, Института урологии, Всесоюзного стоматологического комплекса, гостиничного комплекса «Молодежный».

С.И. Полтавцев принимал активное участие в восстановлении городов, раз-

рушенных Спитакским землетрясением, строил новые поселки в Казахстане, Узбекистане, Литве и других республиках бывш. СССР.

Многие годы С.И. Полтавцев занимался исследованиями и разработкой новых видов строительных материалов и конструкций. Среди 200 опубликованных им работ многие посвящены природным и искусственным заполнителям бетонов из сырья различных регионов страны. Под его руководством построен ряд домостроительных комбинатов, где осуществляется комплексное применение легких бетонов.

Возглавляя Департамент промышленности строительных материалов и стройиндустрии Минстроя России, С.И. Полтавцев уделял большое внимание отраслевому научно-практическому журналу «Строительные материалы». При его поддержке в журнале было организовано постоянное освещение структурной рестройки промышленности стройматериалов и стройиндустрии.

*Редакционный Совет, редакция журнала поздравляют Сергея Ивановича с юбилеем и искренне желают здоровья, дальнейших творческих успехов и большого личного счастья.*

В.И. ХАНДОГИН, канд. техн. наук, А.В. РАЙКОВА, заместитель директора ТОО «ЭЛИПС»

## Электронизация освещения и ее преимущества

Равномерная освещенность рабочей зоны, хороший контраст, экономичность и оптимальный срок службы осветительных систем, эстетика обстановки, минимальное потребление энергии — таковы основные требования к современному освещению. Почти во всех индустриально развитых странах основное внимание сосредоточено на разумном энергопотреблении при минимуме освещения, т. е. на нижнем приемлемом уровне освещенности и комфорте зрительных восприятий.

Требования к высокому качеству освещения помещений должны сочетаться с необходимостью дополнительно учитывать влияние фона помещений — бликов, ослепления, зеркального отражения и т. д. В связи с этим необходимо принимать во внимание соотношение направленных и рассеянных световых потоков. Лампы накаливания с достаточным малым ультрафиолетовым излучением имеют большую инфракрасную составляющую, а люминесцентные лампы — наоборот.

Противоречивость требований к световым характеристикам светильников предполагает более широкое использование локального освещения рассеянным потоком света. Результаты психологических исследований указывают на то, что настроение и поведение людей зависят от условий освещения помещения, тем более, что современный человек проводит в помещении, в зависимости от образа жизни и условий труда, от 52 до 85 % суточного времени. Таким образом, решение вопросов качества освещения и энергосбережения являются сегодня одними из приоритетных.

Согласно теории современного дизайна, в архитектурном строительстве необходимо стремиться к оптимальному уровню естественного освещения и минимуму поступающей при этом теплоты для зданий, возводимых в жарком климате. Для холодного климата предпочтительно максимальное использование естественного теплового излучения.

Оптимальность освещенности должна оцениваться на основании общего энергетического коэффициента полезного действия системы «источник света — световой прибор». Поэтому люминесцентному освещению в современных условиях придется большое значение. В экономически развитых странах, таких как Япония, Северная Америка, на освещение, в пересчете на одну семью, приходится в 6 раз больше люминесцентных ламп, чем в России. В нашей стране около 13 % всей электроэнергии расходуется на освещение, поэтому вопросы энергосбережения приобретают здесь первостепенное значение. Экономически источники света оцениваются соотношением суммарных энергозатрат на производство и эксплуатацию (получение световой энергии). Показатели экономичности обычных ламп накаливания и люминесцентных ламп отличаются в 5–6 раз в пользу последних.

Применение электронных пускорегулирующих аппаратов (ЭПРА) значительно увеличило экономичность люминесцентных ламп. Параметры ЭПРА обеспечивают режим работы люминесцентной лампы, ее пуска (зажигания), подавление радиопомех и улучшение коэффициента мощности. Параметры ЭПРА определяют величину температуры поджига электродов, напряжение пробоя межэлектродного пространства, скорость протекания переходных стадий разряда и сроки службы ламп. Жесткие требования к ЭПРА, связанные с тепловыми режимами, давлением и родом наполненного газа, длиной и диаметром трубки, температурой и влажностью окружающей среды, разбросом потенциала зажигания, также значительно усложняют схемотехнику ЭПРА.

Основными преимуществами ЭПРА по сравнению с электромагнитными ПРА являются:

- повышенная светоотдача благодаря высокочастотному функционированию люминесцентных источников света;

- незначительная тепловая нагрузка;
- минимальные габариты и масса;
- увеличенный срок службы лампы благодаря высокочастотному питанию и режиму подогрева катодов лампы с гарантированным временем включения 0,4 с без дополнительного стартера;
- легко воспринимаемый глазом и не мигающий свет, получаемый благодаря высокочастотному функционированию люминесцентного источника света даже при относительно низких температурах;
- отсутствие мигания и мерцания дефектных или отработавших свой ресурс ламп, отрицательно влияющих на зрение;
- отсутствие стробоскопического эффекта;
- отсутствие необходимости в дополнительной компенсации коэффициента мощности;
- снижение влияния на светоотдачу колебаний сетевого напряжения;
- отсутствие электромагнитных возмущений при освещении медицинских помещений;
- фильтрация помех от сети в режиме включения — выключения или перенапряжений;
- возможность применения при температуре окружающей среды  $-40 - +50^{\circ}\text{C}$ ;
- экономия электроэнергии до 80 % по сравнению с лампами накаливания.

ЭПРА выполняются в виде единого блока, не требуют дополнительных пускателей, габаритные и крепежные точки соответствуют стандартным крепежным расстояниям для традиционных электромагнитных приборов, что позволяет легко модернизировать стандартные светильники любых фирм-производителей.

ЭПРА подразделяются на некомпенсированные, компенсированные, работающие с системой управления освещением, с регулировкой светового потока. Последние представляют, так называемое, «ин-

«актуальное» освещение и предназначены для создания комфортных условий: дистанционного управления, управления в зависимости от естественного освещения и пребывания человека в этой зоне и индивидуальных особенностей физиологии человека.

Встроенные ЭПРА нашли широкое применение в светильниках зеркально-матовыми дифракционными решетками параболической или треугольной формы, вызывающих большой спрос в современном строительстве при устройстве подвесных потолков. Светильники с ЭПРА рекомендованы Институтом медицины труда, в первую очередь, для освещения дошкольных, школьных, лечебных и медицинских учреждений, рабочих мест с вращающимися и движущимися механизмами и при проведении работ с высокой точностью исполнения. Встроенные ЭПРА часто встречаются в компактных люминесцентных лампах с цоколем E27 (аналог лампы накаливания), предназначены для замены ламп накаливания. Компактные лампы выполняются в витыми или многоканальными тонкими трубками и имеют мощность 13–18 Вт, при этом световой поток, излучаемый этими лампами, эквивалентен лампе накалива-

ния мощностью 75–100 Вт. Экономия электроэнергии в этом случае очевидна и достигает 80 %, и, кроме того, срок службы этих ламп в 5–10 раз больше, чем у ламп накаливания.

Стоимость электронного ПРА несколько выше стоимости обычного дросселя, однако следует учитывать непрерывную тенденцию увеличения цен на сталь и медь, что постепенно сокращает разрыв в стоимости. Уменьшение эксплуатационных расходов и увеличение срока службы ламп позволяют значительно сократить срок окупаемости.

При выборе зарубежных ЭПРА необходимо обращать внимание на диапазон допустимых колебаний сетевого напряжения, диапазон температур окружающей среды, обеспечение режима «холодного» или «горячего» запуска, а также тип ламп, с которыми они надежно работают. При применении ламп отечественного производства с иностранными ЭПРА необходима дополнительная проверка их совместимости.


Одним из основных направлений энергетической политики на ближайшие 10 лет является перевод экономики России от принципа энерговооруженности на энергоберегающий путь развития, высвобождение энергоресурсов, сниже-

ние инвестиций в топливно-энергетический комплекс и, наконец, уменьшение негативного воздействия на окружающую среду. Широкое использование электронных пускорегулирующих устройств в системах «интеллектуального» освещения, в светильниках промышленного и бытового назначения способствует повышению эффективности светоотдачи, улучшению комфортности при одновременном сокращении расхода электроэнергии при строительстве новых объектов, модернизации и перевооружении существующих предприятий и производств.

По заданию Госстроя РФ разработана методика применения электронных ЭПРА в электролюминесцентном освещении, в которой более подробно описаны все преимущества этого освещения, особенности люминесцентных ламп, проведен анализ применения ЭПРА отечественного и зарубежного производства для различных категорий помещений. Консультации можно получить по тел./факсу (095) 263-24-56.

#### Список литературы

1. Справочная книга по светотехнике. Под ред. Ю. Б. Айзенберга, М.: Энергоатомиздат, 1983
2. Третьяк В. В. Световые приборы М.: Высшая школа, 1990

**Москва**  
15–19 декабря 1997 г.  
*конференция-семинар*

**Госстрой России**  
Министерство  
общего  
и специального  
образования РФ

Центральный  
межведомственный  
институт  
повышения  
квалификации  
руководящих  
работников  
и специалистов  
(ЦИИПК)


Ассоциация  
«СИНТЭС»

**ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ,  
МАТЕРИАЛЫ  
И КОНСТРУКЦИИ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.  
СОКРАЩЕНИЕ  
ЭНЕРГОПОТЕРЬ  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЗДАНИЙ**

*Во время семинара будет проведен  
Совет ассоциации «СИНТЭС».*

Руководители семинара:  
профессор, д.т.н.  
Абелев Марк Юрьевич  
профессор, к.т.н.  
Чеченов Михаил Сергеевич


120272 Москва, ул. Трактовская, 57  
Телефон: (095) 284-5393, 971-4784

**SM-информ** -  
структурное подразделение  
рекламно-издательской  
фирмы «Стройматериалы» -  
**предлагает авторам  
и рекламодателям**

- ☐ дополнительную (к тиражу журнала) адресную рассылку с использованием собственной специализированной базы данных журнала «Строительные материалы» с опубликованными статьями и рекламой
- ☐ рассылку информационных и рекламных материалов фирмы и организаций

**Оказываем услуги специалистам по предоставлению информации из собственной специализированной базы данных:**

- ☑ название предприятия-производителя
- ☑ почтовый адрес и средства связи
- ☑ информация о производимых товарах и услугах

  
*По всем вопросам  
Вы можете  
обращаться  
по телефону:*  
**(095) 124-3296**

© SM-Inform '97

## Универсальный покрасочный агрегат низкого давления – ШИРОН СГ 90 ЭЛЕКТРОНИК

Качество окрашиваемой поверхности в значительной степени определяется методом, которым она окрашивается. Одним из самых распространенных способов окрашивания уже многие годы является пневматический. Его суть состоит в том, что наносимый материал на определенном этапе смешивается в воздухе, образуя воздушно-капельную смесь, и под давлением подается в распылитель. Пневмораспылители, как правило, потребляют большое количество воздуха, в них используется низкое давление. Современный рынок покрасочного оборудования позволяет выбрать для работы аппараты, наиболее подходящие для того или иного материала.

Немецкая фирма «CHIRON-WERKE GmbH & Co» более 40 лет известна строителям-отделочникам как производитель высококачественных покрасочных агрегатов низкого давления.

Универсальным профессиональным аппаратом низкого давления нового поколения фирмы «CHIRON-WERKE GmbH & Co» является **ШИРОН СГ 90 ЭЛЕКТРОНИК**, поставляемый на отечественный рынок фирмой «Хагери-М». Он сочетает высокую производительность при небольшой массе, экологичность при эксплуатации, надежность, современный дизайн. Его можно применять для нанесения любых разбрызгивающихся материалов.

Компрессор СГ 90 имеет двухступенчатый радиальный вентилятор. Объем воздуха и давление регулируются плавно. За счет высокой скорости вращения турбины воздух нагревается до 40°C и подается в краскопульт воздушным шлангом. Важно, что при этом не образуется конденсат.

Высокая производительность по воздуху и специальная конструкция красящей головки позволяют создать экологичную структуру выходящего конуса. Вокруг рабочего конуса (воздушно-капельная смесь) образуется защитный воздушный конус, который предотвращает разлетание частиц краски (см. рисунок). Это обеспечивает более равномерное и плотное прилегание частиц краски к поверхности, а теплый воздух существенно улучшает вязкость материала. Кроме этого слой краски сразу подсушивается теплым воздушным потоком. Немаловажным преимуществом такой конструкции аппарата является то, что можно минимизировать работы по укрыванию неокрашиваемых поверхностей.



### Основные технические характеристики

Потребляемая мощность, Вт	1130
Параметры электросети	230 В/50-60 Гц
Рабочее давление, МПа	0,02 (0,2 атм)
Производительность по воздуху, м³/мин	2,3
Габаритные размеры, мм	
длина	300
ширина	190
высота	280
Масса, кг	4,2
в различной комплектации	
с упаковкой не более	8
Уровень шума, Дб	80

Воздушно-капельная смесь, выходящая из сопла краскопульта, содержит до 70% краски, поэтому рабочий факел можно сократить до минимума, а также придать струе различную форму.

Комплектация аппарата следующая. Компрессор Широн СГ 90 электроник, оснащенный двойной электроизоляцией и системой помехоподавления. Распыляющий пистолет PN 2 с набором сопел диаметром 1, 1,5, 2 мм, с их помощью можно наносить жидкотекучие материалы (глазури, грунтовки, пропитки), нормальные лаки и краски, материалы повышенной вязкости. По требованию заказчика аппарат может комплектоваться специальным пистолетом PN 5 (PN 4) с четырьмя соплами (2,5/3,5/6/8 мм) и тремя воздушными головками (12/15/16 мм). Он предназначен для нанесения пластичных стеновых покрытий (жидкое объемное волокно, цветные эффекты, различные штукатурки). Различные удлинительные насадки для окрашивания потолков, труднодоступных мест (например, внутренних частей отопительных радиаторов) и др.

### Преимущества аппарата Широн СГ 90 электроник

- ✓ прост и удобен в эксплуатации
- ✓ не требует сложного ухода
- ✓ позволяет окрашивать сложные поверхности
- ✓ существенно увеличивает производительность
- ✓ сокращает расход материала

*Малая масса аппарата и его эргономичность особенно ценят женщины-маляры, составляющие большинство рабочих данного профиля.*

### «Хагери-М»

Центральный офис (Москва)

тел. (095) 926-47-84, 926-47-85

факс (095) 926-47-86

«Декор-Лайн» (Нижний Новгород)

тел./факс (8312) 30-15-47



**Валентин Павлович Вейнгарт** — заслуженный строитель России. Трудовую деятельность начал после окончания Крагандинского горного техникума в 1957 г. мастером. Работая, учился на инженерно-строительном факультете Крагандинского политехнического института. В тресте «Переславльстрой» трудится с первых дней его организации в 1968 году. Прошел путь от главного инженера управления до управляющего трестом, которым руководит уже более 15 лет. Один из инициаторов создания ассоциации СИНТЭС.



В.П. ВЕЙНГАРТ, генеральный директор ОАО «Переславльстрой», президент ассоциации СИНТЭС

## Некоммерческая ассоциация СИНТЭС — Строительство. Новые технологии. Энергосбережение

Годы экономических реформ и структурных преобразований строительного комплекса неоднозначно сказались на техническом уровне и финансовом положении предприятий, организаций и фирм. Субъекты строительного комплекса оказались один с отсутствием бюджетного финансирования, государственного снабжения и сбыта. Кроме того, практически полностью была разрушена и система отраслевой научно-технической информации.

Трудно переоценить пагубные последствия таких потрясений. С другой стороны, годы перестройки можно считать периодом своеобразного «естественного отбора» в строительстве. Предприятия, которые выстояли, продолжают работать — имеют перспективы развития.

На «выживание» предприятий строительного комплекса существенное влияние оказала техническая политика их руководства. Те фирмы, которые были оснащены современным оборудованием, ориентировались на выпуск высокоэффективной (а значит и потребляемой) продукции, внедряли достижения науки и техники сумели приспособиться к новым социально-экономическим условиям, сохранить квалифицированный кадровый состав.

Трест «Переславльстрой» был в свое время одним из самых рентабельных в регионе и в Ресовсапстрой. В 1989 г. после скрупулезного анализа технико-экономической информации он, совместно с компанией «Славич» и американской

корпорацией «Радва» учредил ОАО СП «Радослав». Новое производство стало выпускать энергоэффективные несущие термоструктурные панели на основе пенополистирола. Без преувеличения можно сказать, что за прошедшие годы руководителями и учредителями ОАО СП «Радослав» проделана огромная работа по внедрению принципиально новых строительных конструкций в нормативно-техническую документацию и строительный рынок. Сегодня термоструктурные панели «Радослав» имеют все необходимые сертификаты и разрешительные документы для применения в промышленном и гражданском строительстве. Их все более широко и успешно применяют во многих регионах страны.

Изменение теплотехнических норм в строительстве привлекло к новым высокоэффективным материалам и технологиям более пристальное внимание. Специалисты понимают, что строить энергоэффективное жилье, промышленные и социальнобытовые объекты все равно придется. Однако на энергоэффективность здания влияет множество факторов. Из одних панелей «Радослав» теплый дом не построишь.

В условиях рынка, еще недостаточно организованного, решить комплексные задачи в таком сложном производстве как строительство, очень непросто.

Для быстрого и эффективного решения указанных проблем необходима структура, которая смогла

бы координировать действия субъектов строительного комплекса по созданию «теплого» дома, продвижению новых энергосберегающих технологий в строительстве, защите интересов отечественных производителей и строителей на отечественном рынке, обеспечивать коллег своевременной и достоверной информацией о новейших достижениях науки и техники как в России, так и за рубежом.

Эти принципы легли в основу Устава некоммерческой ассоциации «Строительство. Новые технологии. Энергосбережение» (СИНТЭС). Ассоциация создана по инициативе переславских, ярославских строителей, ОАО «Россовсапстрой», Корпорации «Нечерноземгазпромстрой» и Центрального межведомственного института повышения квалификации руководящих работников и специалистов строительства (ЦНИПКС). Создание ассоциации олобрили и поддержали Госстрой России, Российский союз строителей, администрация Ярославской области, Международная научно-производственная ассоциация «Стройпрогресс». Однако идея скоро вышла за рамки Ярославской области. Сегодня членами ассоциации являются организации и предприятия Москвы, Костромы, Тулы, Зеленограда и др. Это не только строительные организации и производители строительных материалов. Среди членов ассоциации научно-исследовательские и проектные организации, учебные заведения, торговые фирмы, специализирован-



На презентацию ассоциации приехал и выступил на конференции изобретатель термоструктурных панелей, разработчик технологии «Уолфрейм» американский ученый Лютер Дикенс. Он выразил уверенность, что объединению заинтересованных специалистов и предприятий в ассоциацию даст толчок восторженному внедрению энергосберегающих технологий в современное строительство России.

ных СМИ, административные структуры и др.

Уже сегодня члены ассоциации имеют и продолжают разрабатывать энергосберегающие технологии, производят современные строительные материалы, могут строить из них объекты, отвечающие требованиям европейских стандартов, проектировать, проводить исследования и обучение.

На первом этапе ассоциация СИНТЭС ставит перед собой следующие задачи.

- Организация внедрения новых материалов, конструкций, технологий с учетом новых теплотехнических норм СНиП, Постановления Правительства РФ «О неотложных мерах по энергосбережению», Закона РФ «Об энергосбережении» и Указа Президента РФ по программам «Свой дом» и «Жилище».
- Своевременное ознакомление с передовыми технологиями в области строительства и производства строительных материалов. Постоянное повышение квалификации работников членов ассоциации (организация лекций, семинаров, «круглых столов», посещение специализированных выставок и объектов строительства и др.).
- Организация информационного обеспечения технического характера и юридических консультаций.
- Оказание всемерной помощи в реализации инвестиционных проектов, выполнении научно-исследовательских работ.
- Организация консультационной и практической помощи в издательской, пропагандистской,

рекламно-информационной и другой деятельности членов ассоциации.

12 сентября 1997 г. в Переславле-Залесском проведена Презентация ассоциации СИНТЭС. К презентации были приурочены практическая конференция и специализированная выставка, посвященные новым энергосберегающим материалам и технологиям.

На выставке представляли свою продукцию не только члены ассоциации, но и фирмы не члены ассоциации, но располагающие интересной с точки зрения энергоэффективности продукцией. Отметим, что по итогам работы выставки, после общения с руководителями и членами ассоциации многие фирмы выразили желание стать действительными членами ассоциации.

На конференции специалисты обменялись мнениями по вопросам энергосбережения. Участников конференции приветствовал губернатор Ярославской области А.И.Лисицын, Первый заместитель Председателя Госстроя России А.А.Бабенко, президент ОАО «Россевзапстрой» Ю.Г.Лосев.

Глава администрации Переславля-Залесского Е.А.Мельник отметил, что внедрение и освоение новых энергосберегающих технологий — это основа проведения реформы жилищно-коммунального хозяйства. Сочетание новых материалов и технологий позволит существенно ускорить и удешевить строительство жилья. Например, в настоящее время в Переславле-Залесском средний индивидуальный дом стоит 200–250 млн. руб. На выставке представлены проекты домов коттеджного типа с применением термоструктурных панелей «Радослав» стоимостью порядка 80 млн. руб.



Президент ассоциации СИНТЭС В.П.Вейнгарт (слева) показывает производство несущих термоструктурных панелей ОАО СП «Радослав» заместителю Председателя Госстроя России Л.В. Жилухе

Генеральный директор ОАО СП «Радослав» И.Н. Зюсин рассказал об истории создания предприятия, преимуществах применения термоструктурных панелей.

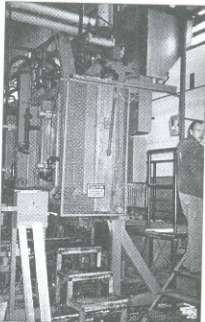
Мощности существующего производства ОАО СП «Радослав» можно увеличить в четыре раза без существенных капитальных затрат. «Радослав» может обеспечить термоструктурными панелями всю европейскую часть страны. Уже сегодня его продукцию применяют на Сахалине, в Костромской, Тюменской, Томской, Иркутской и других областях.

И.Н. Зюсин считает, что объединение специалистов в отраслевые корпорации и другие формы единения, постоянное общение между собой может дать желаемый всем толчок к возрождению и развитию отечественного производства.

О возможностях своих предприятий по выпуску новой эффективной продукции для строительства рассказали коллегам директора переславских предприятий «Компания Славич» и «ЛИТ».

Продолжить обсуждение проблем энергосбережения участники презентации-выставки-конференции смогли при посещении производства ОАО СП «Радослав» и после осмотра строящихся объектов, где применены термоструктурные панели «Радослав».

По итогам работы конференции ее участники приняли резолюцию. Она в значительной степени определяет первоочередные действия руководства (Совета) ассоциации.





Директор строительной фирмы «Контракт» В.А. Яхьяев рассказывает коллегам о своем опыте применения несущих термоструктурных панелей «Радослав»

Необходимо изыскать возможность инвестировать работы по реализации пилотных проектов постройки индивидуальных жилых домов по энергосберегающим технологиям, по реконструкции существующего жилья с надстройкой мансард, утеплением фасадов с применением термоструктурных панелей «Радослав» и отделкой фирмы «Торксет-Сервис» на участках, специально выделенных администрацией Переславля-Залеского и Переславского района.

Предстоит провести значительный объем работ для утверждения Переславля и Переславского района «Демонстрационной энерго-

эффективной зоной» (аналогично г. Лыткарино Московской обл.).

Много организационной и практической работы потребует создание в Переславле Выставочного зала (Бизнес-центра) по энергосберегающим технологиям для учредителей ассоциации.

В декабре 1997 г. на базе одного из учредителей ассоциации — ЦМИ ПКС намечено провести 4-дневный семинар по новым энергосберегающим технологиям с привлечением отечественных и зарубежных специалистов (см. стр. 31).

Жизнь строительного комплекса современной России насыщена различными выставками, конференци-

ями, семинарами. Необходимо объективно оценить выставочный план на первое полугодие 1998 г. и разработать программу участия в таких мероприятиях ассоциации и ее членов.

Для проведения проектных и научно-исследовательских работ в интересах учредителей ассоциации предстоит начать создание соответствующего фонда, разработать и внедрить систему различных скидок и льгот при расчетах между членами ассоциации.

Как видно, работы будет много. Однако члены ассоциации СИН-ТЭС надеются, что реализация задуманного принесет реальный коммерческий успех каждому ее члену.



Семикомнатный коттедж, построенный с использованием новейших энергосберегающих технологий, привлёк пристальное внимание участников конференции

## Экспогород-97 Стройиндустрия. Архитектура-97

8-12 сентября 1997 г., Москва, ЗАО «Экспоцентр»

В начале сентября похорошевшая и обновленная за последнее время Москва отмечала свой День рождения. Не последнюю роль в этом празднике сыграли строители. Международная выставка «Экспогород-97» и «Стройиндустрия. Архитектура-97» были включены в программу празднования 850-летия Москвы. Организаторами этого широкомасштабного мероприятия выступили ЗАО «Экспоцентр» и Союз архитекторов России. Выставка «Экспогород-97» объединила выставки: «Экология», «Автосервис», «Спецавтотранспорт», «Коттедж». Одновременно проходила выставка «Химия-97», которая также представляла интерес для специалистов стройкомплекса. На ней свою продукцию демонстрировали крупнейшие зарубежные химические концерны, отечественные лакокрасочные заводы и фирмы, производящие химические продукты для строительства.



Рис. 1. Торжественное открытие выставки

Более 800 экспонентов представляли свою продукцию на площади более 3 тыс. м<sup>2</sup>.

Кроме отечественных участников были представлены фирмы

из 27 стран мира: Австрии, Великобритании, Германии, Дании, Испании, Италии, Швеции, Финляндии, США, Японии, стран Балтии и СНГ.



Рис. 2. Электроводонагреватель нового поколения — электродный котел проточного типа, работа которого основана на ионизации теплоносителя — фирмы «Галан»

Предстоящая реформа жилищно-коммунального хозяйства привлекла на выставку значительное число экспонатов с различными видами инженерного оборудования. *Московская фирма «Галан» (тел. (095) 235-87-72)* занимается разработкой и внедрением новых систем отопления, основанных на использовании электродных водонагревателей типа ЭВП (рис. 2), которые раньше в основном использовались на кораблях и подводных лодках ВМФ России. В настоящее время фирма предлагает электронагревательный базовый блок «Галан-2» для установок в домах, квартирах и других помещениях.

#### Техническая характеристика блока «Галан-2»

Напряжение питающей сети, В	220
Частота питающей сети, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт, не более	1
Объем теплоносителя, л, не более	10
Максимальная температура на выходе из нагревателя, °С	95
Отгапливаемый объем, м³	70
Масса, кг, не более	3
Длина, м, не более	0,6

В качестве теплоносителя используется антифриз «Галан-Аргус». По заказам потребителей фирма осуществляет монтаж оборудования.

*Научно-производственное предприятие «ЛИНАС» (тел. (095) 218-52-47)* разрабатывает и производит различные насосы и насосные системы. На выставке была представлена серия центробежных моноблочных насосов АЦМС. Они предназначены для систем водо- и теплоснабжения, отопления, отточки конденсата и др. Рабочие колеса этих насосов изготовлены из нержавеющей стали по импортной технологии. Конструкция агрегатов такова, что можно заменять элементы двигателя без разборки поточной части, а демонтаж поточной части осуществлять без отсоединения корпуса насоса от трубопровода.

#### Краткая техническая характеристика насосов серии АЦМЛ

Производительность, м³/ч	до 200
Напор, м	до 60
Температура рабочей жидкости, °С	-15 — +140
Максимальное давление в корпусе, МПа	
при 100 °С	1,6
при 140 °С	1

Насосы этой серии могут успешно заменить устаревшие насосы КМЛ.

Следующая серия насосов, представленная на выставке НПП «ЛИНАС» — моноблочные агрегаты высокого давления АЦМС. Они предназначены для установок водоснабжения и повышения давления, питания котлов, систем пожаротушения.

#### Краткая техническая характеристика насосов серии АЦМС

Производительность, м³/ч	1–80
Напор, м	до 250
Температура рабочей жидкости, °С	-15 — +120
Максимальное давление в корпусе, МПа	до 2,5

Этими насосами можно заменить насосы серии КМ.

Все насосы имеют стабильные характеристики, надежны в эксплуатации.

Для замены насосов типа К и КМ в системах питьевого и промышленно-хозяйственного назначения с целью снижения шума и вибрации в жилых помещениях выпускаются насосные установки типа ЦНА. Они состоят из 2–5 центробежных вертикальных маломощных насосов типа АЦМ, каждый из которых может иметь 2–6 ступеней. Насосы снабжены обратными клапанами и шаровыми затворами, позволяющими при необходимости отключить любой из них.

Особое место среди фирм, представляющих инженерное оборудование, занимала американская фирма «Теледэйн Ларс» (тел. (095) 943-9345) — подразделение межотраслевой промышленной корпорации «Teledyne Inc.». «Теледэйн Ларс» выпускает различные отопительные и водоочистные системы для бассейнов, а также бытовые и промышленные котлы и емкостные водонагреватели. Особый интерес посетителей выставки (особенно из регионов) вызвали котлы серии Майти Терм. Фирма «Теледэйн Ларс» придерживается концепции применения ребристых медных труб в конструкциях котлов НН, представленных на выставке (рис. 3). Площадь теплообмена таких труб в 9 раз больше, чем у тепло-



Рис. 3. Отопительный котел Майти Терм НН 3500 мощностью 840 кВт

обменника с гладкими трубами такой же длины. Накипь и коррозия труб теплообменника предотвращаются за счет подбора скорости прохождения по нему воды. Котлы Майти Терм фирмы «Теледэйн Ларс» работают на природном газе или сжиженном пропане. Конструкция котлов Майти Терм обеспечивает их КПД до 93 %. Каждый тип котла имеет широкий диапазон производительности с большим выбором приборов управления и контроля. Это определяет области применения котлов Майти Терм.

Котлы Майти Терм могут применяться как самостоятельно, так и в различных комбинациях и модулях.

*Московское ЗАО «Гридон» (тел. (095) 725-40-64)* представляло на выставке продукцию известной американской фирмы «Marley Electric Heating». Значительный интерес специалистов вызвали плинтусные электрические и электромагнитные обогреватели. Они предназначены для обогрева жилых и служебных помещений, торговых залов, офисов, коттеджей и др. Плинтусные обогреватели устанавливаются вдоль стен непосредственно на поверхность пола или коврового покрытия, либо крепятся к стене выше уровня пола над плинтусом. Специальная конструкция нагревающего элемента и корпуса обеспечивают максимальную циркуляцию воздуха, при которой он направляется в сторону от внутренних стенок. Тепловой ограничитель автоматически отключает подачу питания в случае перегрева электрообогревателя. Мощность плинтусных обогревателей 400–2500 Вт. Длина обогревателей от 61 см до 3,3 м. Масса 2,3–11,5 кг.

Плинтусные обогреватели сертифицированы и разрешены к применению в России.

*Продолжение обзора выставки «Стройиндустрия. Архитектура-97» читайте в следующем номере журнала.*