

ЧаВо УМЕЕТ "Изоляция" 2.x

(Часто задаваемые Вопросы)

Разработанная НТП "Трубопровод" программа нового поколения "Изоляция" 2.x, поставки которой начались в феврале 2004 года, вызвала большой интерес специалистов по тепловой изоляции. За время знакомства с программой уже определились проблемы, которые чаще всего волнуют пользователей и требуют дополнительных разъяснений. Попробуем сделать это в популярной форме вопросов и ответов.

Для чего нужна программа "Изоляция"?

Программа предназначена для автоматизации проектирования так называемой "технической" (или "промышленной") тепловой изоляции (то есть изоляции трубопроводов, воздуховодов, аппаратов различного вида) и является высокоэффективным специализированным инструментом при проектировании и реконструкции нефте- и газоперерабатывающих, нефтехимических, химических, металлургических производств, электростанций, котельных, насосных станций и других промышленных объектов. Кроме того, программа может применяться при проектировании трубопроводов обвязки нефтяных и газовых месторождений, магистральных трубопроводов и трубопроводов тепловых сетей.

"Изоляция" 2.x позволяет быстро и качественно выполнить проект тепловой изоляции, обеспечивая:

- автоматический выбор материалов и формирование теплоизоляционной конструкции;
- расчет толщины теплоизоляционного слоя и подбор типоразмеров теплоизоляционных материалов;
- расчет поверхностей и объемов слоев;
- расчет потребностей в материалах и объемах теплоизоляционных работ;
- автоматическое формирование комплекта проектных документов по тепловой изоляции, содержащего ведомость ссылочных и прилагаемых документов по ГОСТ 21.101-97, техномонтажную ведомость по ГОСТ 21.405-

93, заказную спецификацию по ГОСТ 21.110-95, а также ведомость объемов работ для последующей передачи в сметный отдел.

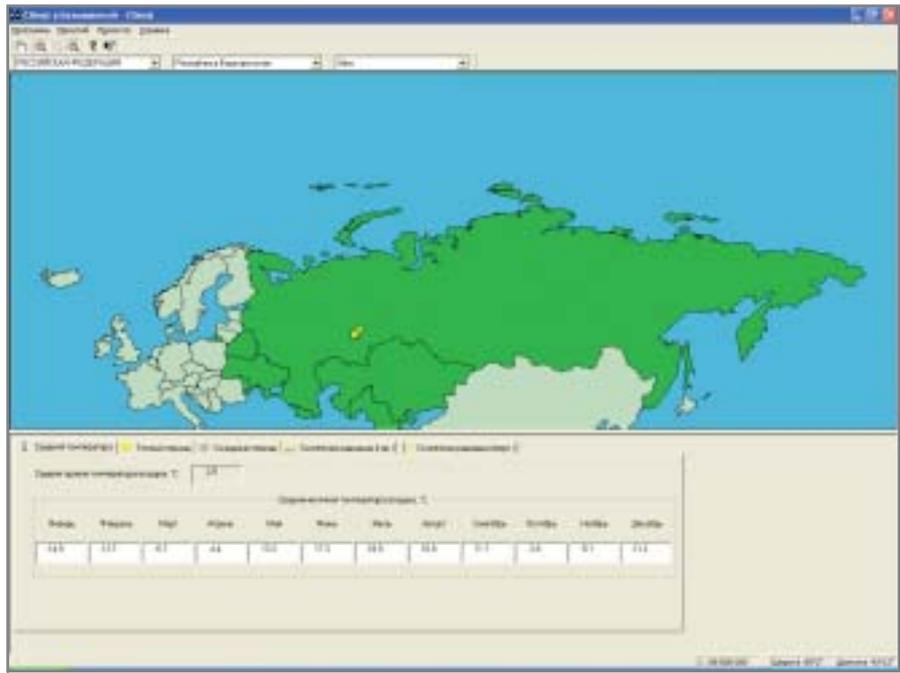
Выпускает ли программа чертежи теплоизоляционных конструкций?

Нет, не выпускает, поскольку в них, как правило, нет необходимости. Такие чертежи создаются только для нестандартных теплоизоляционных конструкций. В подавляющем же большинстве проектов достаточно сослаться на альбомы типовых конструкций (например, формально отмененные, но не утраченные своего значения альбомы "Теплопроекта" или разработанные по их образцу более новые собственные альбомы организаций). Кроме того, можно использовать соответствующие рекомендации по применению различных теплоизоляционных материалов, разработанные в последнее время ОАО "Теплопроект", — они также содержат чертежи типовых конструкций. "Изоляция" 2.x позволяет указать соответствующие ссылочные документы в ведомости ссылочных и прилагаемых документов. В дальнейшем программу предполагается усовершен-

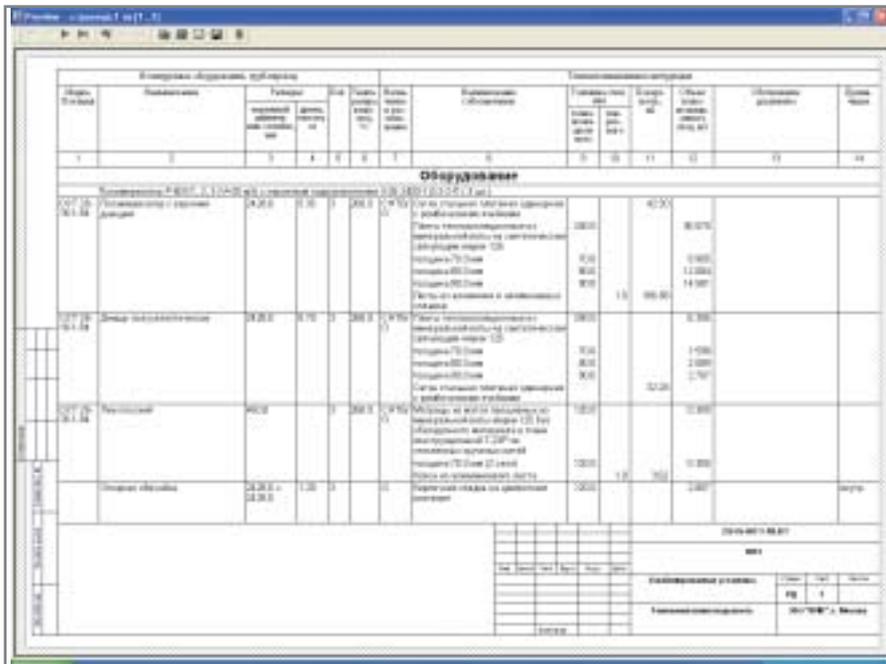
ствовать таким образом, чтобы она самостоятельно формировала в техномонтажной ведомости ссылки на соответствующие чертежи ссылочных документов для каждого изолируемого объекта.

На каких нормативных документах и методиках основана программа?

Программа полностью соответствует требованиям новых СНиП 41-03-2003 по тепловой изоляции оборудования и трубопроводов, действующих в России с 1 ноября 2003 года. В части формы и содержания выходных документов "Изоляция" 2.х следует правилам выполнения рабочей документации тепловой изоляции оборудования и трубопроводов, определенных ГОСТ 21.405-93 и связанным с ним другим стандартам СПДС (ГОСТ 21.110-97, ГОСТ 21.101-95 и др.).



Модуль строительной климатологии



Пример техномонтажной ведомости

В настоящее время программа проходит официальную сертификацию на соответствие этим нормативным документам.

Инструментарий "Изоляции" 2.х полностью отвечает требованиям отраслевого стандарта ИР 34-70-188-87 для теплоизоляции трубопроводов и оборудования тепловых и атомных электростанций, а также (для совместности с ранее выполненными

проектами) нормативов ранее действовавших СНиП 2.04.14-88 (с изм. №1). Начата работа по реализации нового ОСТ для тепловой изоляции трубопроводов и оборудования атомных электростанций, который готовится институтом "Атомэнергопроект" взамен ИР 34-70-188-87.

Заложенные в программе алгоритмы расчета развивают рекомендации СП 41-103-2000 и методик, разработанных специалистами ОАО

"Теплопроект" и НТП "Трубопровод".

Необходимые для расчета изоляции расчетные температуры окружающей среды автоматически определяются модулем "Строительная климатология" (по местоположению проектируемого объекта) с использованием данных СНиП 23-01-99.

Можно ли применять программу за рубежом – в странах СНГ?

К сожалению, на сегодня в странах СНГ не существует единой нормативной базы в части проектирования тепловой изоляции. И хотя законы физики (уравнения теплопроводности и теплопередачи), на которых основаны алгоритмы программы, при пересечении государственных границ не меняются, в разных странах могут использоваться различные значения нормативных величин (плотность тепловых потоков, максимально допустимые толщины изоляции, коэффициенты стоимости тепла и др.), что необходимо учитывать, принимая решение о применении программы. В частности, при проектировании объектов, расположенных на территории Украины и Белоруссии, действуют варианты старой версии СНиП 2.04.14-88 (без изм. №1), которые до конца 2004 года планируется реализовать в программе.

№ п/п	Наименование объекта	Материал	Толщина	Коэффициент теплопроводности	Температура	Плотность	Теплоемкость	Удельная теплопроводность	Удельная теплоемкость	Удельная теплопроводность	Удельная теплоемкость
1	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
2	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
3	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
4	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
5	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
6	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
7	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
8	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
9	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5
10	Трубопровод из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т	12Х18Н10Т	4	0,023	20	7900	0,5	16,7	0,5	16,7	0,5

Пример спецификации

Расчет каких именно объектов и случаев реализован в программе?

Программа рассчитывает тепловую изоляцию прямолинейных участков трубопровода, отводов, переходов, арматуры, фланцевых соединений, газоходов и воздухопроводов прямоугольного сечения, различных видов оборудования — как стандартных (емкости, теплообменники, насосы, газгольдеры, аппараты типа "короб"), так и нестандартных аппаратов любой сложности, состоящих из стандартных и/или нестандартных конструктивных элементов (обечаяк и днищ различного типа, штуцеров, люков, фланцевых соединений и трубопроводов). Кроме того, учитывается наличие у аппаратов наружных подогревателей (змеевиков).

Рассматриваются все случаи расположения изолируемых объектов: на открытом воздухе, в помещении, в туннеле, под землей (в канале и бесканально). При подземной прокладке учитываются свойства грунта, глубина заложения, параметры канала. Также реализован расчет подземной канальной и бесканальной двухтрубной прокладки трубопроводов (как магистральных или технологических трубопроводов, так и тепловых сетей различного типа) с учетом взаимного

теплового влияния прямой и обратной труб.

При расчете толщины теплоизоляционного слоя выполняются все предусмотренные СНиП 41-03-2003 критерии — как основные, применяемые программой автоматически и по умолчанию (по нормативной плотности теплового потока, допустимой температуре на поверхности изоляции, конденсации влаги на наружной поверхности покровного слоя), так и дополнительные (по заданному тепловому потоку, заданному изменению температуры продукта, транспортируемого трубопроводами; по заданному времени приостановки перекачки продукта в трубопроводах или времени хранения в емкостях и заданному допустимому изменению его температуры; по заданному количеству конденсата в паропроводах, профилактике конденсации влаги на внутренней поверхности). Для дополнительных критериев, требующих задания теплофизических свойств транспортируемых или хранимых продуктов, может учитываться состав продукта — благодаря встроенному в программу мощному модулю расчета теплофизических свойств и фазовых равновесий СТАРС, а также дополнительному модулю расчета свойств воды и водяного пара WaterSteamPro.

Предусмотрен расчет трубопроводов с одним или двумя обогревающими спутниками различной геометрической конфигурации, в том числе по специальным критериям поддержания температуры подвижного или неподвижного продуктов.

Кроме того, программа может учитывать термическое сопротивление стенки изолируемого объекта, что необходимо, например, при расчете трубопроводов из полимерных материалов.

Можно ли с помощью программы рассчитывать такие объекты, как резервуары и совместно изолируемые пучки труб?

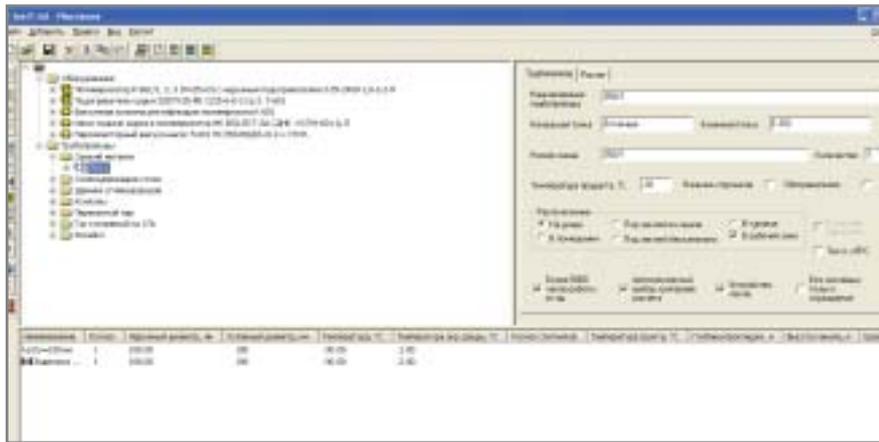
Расчет этих объектов в программе пока не реализован, но его добавление является одной из приоритетных задач разработчиков в 2004 году.

Как при расчете учитывается наличие систем электрообогрева трубопроводов?

В текущей версии программа выбирает тепловую изоляцию без учета влияния электрообогрева, то есть (при его наличии) с некоторым запасом. Мы планируем внести соответствующие изменения в последующие версии программы. Кроме того, ведутся переговоры с ведущими поставщиками систем электрообогрева об интеграции их программ расчета и проектирования систем электрообогрева с программой "Изоляция".

Какие данные необходимо задать, чтобы выполнить расчет и выпустить проектные документы?

Программа позволяет выполнить расчет при минимальных исходных данных. В целом по проекту требуется задать текстовые данные для заполнения углового штампа, местоположение проектируемого объекта, используемый при проектировании нормативный документ, а также имя правил выбора, используемых при выборе материалов теплоизоляционной конструкции. Далее указываются типы и наименования изолируемых объектов, их диаметр и геометрические параметры (длины участков трубопроводов, размеры аппаратов), расположение (на улице, в помещении, в туннеле,



Интерфейс ввода исходных данных

под землей в канале или бесканально), а также температура продукта, причем при вводе расположение и температура продукта (как и многие другие данные) "наследуются" из вышестоящих или предыдущих объектов, то есть повторяющиеся значения заново вводить не требуется. Все остальные параметры (свойства грунта и продукта, размеры канала, характеристики обогревающего спутника и т.д.) принимаются программой по умолчанию и вводятся пользователем только при необходимости.

Каким образом программа выбирает материалы для теплоизоляционной конструкции?

Хотя программа позволяет пользователю вручную выбирать материалы тех или иных функциональных элементов конструкции для отдельных изолируемых объектов, основным остается полностью автоматический выбор материалов по указанным пользователем правилам.

Правила выбора материалов хранятся в БД материалов, поставляются вместе с программой и могут быть изменены или дополнены (либо, если в том возникнет необходимость, созданы заново) с помощью встроенного в программу удобного редактора правил выбора материалов.

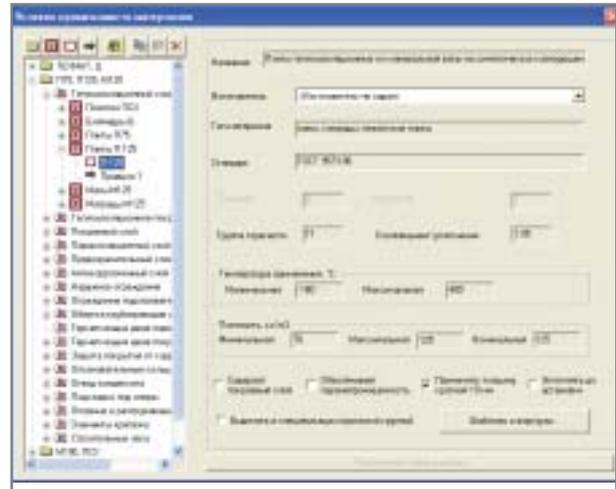
Каждое правило содержит перечень упорядоченных по предпочтительности применения вариантов формирования каждого из 18 предусмотренных программой функциональных элементов теплоизоляционной конструкции (начиная с теплоизоляционного и покровного

слоев и заканчивая опорно-разгружающими элементами, крепежом и лесами) с указанными для каждого варианта условиями применения. Варианты могут включать в себя как один материал, так и набор материалов — в том числе, наряду с основными, и вспомогательные, необходимые для подготовки и установки основных материалов в конструкцию (например, материалы обкладок и нитей для матрацев при изоляции арматуры). Для каждого материала могут быть также указаны формулы расчета объемов работ по его подготовке и установке, количества, необходимого для выполнения заказа, а также шаблоны формирования соответствующих текстов в техномонтажную ведомость и ведомость объемов работ. Подробное описание структуры правил и работы с редактором правил включено в документацию программы.

Следуя единожды определенным и сохраненным правилам, программа может выбирать материалы и полностью автоматически рассчитывать их количество и объемы работ для проектов любого размера. При этом для каждого изолируемого объекта, исходя из заданных в правилах условий и результатов расчета объекта, выбирается наиболее предпочтительный вариант реализации того или иного слоя или элемента конст-

рукции. Кроме того, автоматически производится формирование выходных проектных документов с использованием заложенных в правилах формул и шаблонов.

Правила — важнейший элемент программы, представляющий собой концентрированное выражение требований нормативных документов по подбору и применению материалов, знаний и опыта специалистов НТП "Трубопровод" и ОАО "Теплопроект", рекомендаций изготовителей материалов, а также знаний, опыта и корпоративных стандартов организаций-пользователей. Поэто-



Редактор правил выбора материалов

му рядовым проектировщикам — пользователям программы изменять правила не следует. Желательно, чтобы это выполняли высококвалифицированные специалисты по тепловой изоляции, уполномоченные определять политику организации по использованию тех или иных материалов в реализуемых организацией проектах.

При внедрении "Изоляции" 2.x таким специалистам рекомендуется изучить поставляемые вместе с программой " типовые " правила и при необходимости создать на их основе (путем копирования и последующей правки) свои собственные, отражающие специфику проектирования данной организации. Впоследствии, по мере необходимости, эти правила могут быть дополнительно модифицированы под те или иные конкретные проекты. Рядовым же проектировщикам должны быть выданы рекомендации по использованию правил.

Мы планируем наладить регулярное обучение уполномоченных специалистов фирм-пользователей редактированию и применению правил при работе с программой. Предварительная информация об этом будет публиковаться на сайте разработчиков: <http://www.truboprovod.ru>.

С текущей версией программы поставляются типовые правила для наиболее часто используемых минераловатных матов и плит по ГОСТ 21880-94 и ГОСТ 9573-96, а также современных теплоизоляционных материалов фирмы ROCKWOOL Russia – ЗАО "Минеральная вата". В дальнейшем планируется значительно увеличить набор поставляемых правил, дополнив его правилами для изоляции энергетических объектов (прежде всего на основе материалов Назаровского завода теплоизоляционных изделий и конструкций), правилами для использования материалов матов и плит URSA, материалов ОАО "ТИЗОЛ", материалов К-Flex и Энергофлекс, пенополиуретана и т.д.

Какие материалы включены в поставляемую с программой базу данных материалов?

В текущую версию базы данных включены как традиционные, так и самые современные теплоизоляционные материалы, в том числе:

- маты М100 и М125 из минеральной ваты по ГОСТ 21880-94 (с различными вариантами обкладок), изготавливаемые заводами концерна "ТЕРМОСТЕПС", а также ОАО АКСИ, ОАО "ТИМ", ОАО "Минвата", ОАО "ТИЗОЛ", ЗАО "Нижнетагильский завод теплоизоляционных изделий", ЗАО "Изорок";
- плиты П-75 и П-125 из минеральной ваты по ГОСТ 9573-96, изготавливаемые заводами концерна "ТЕРМОСТЕПС", а также ОАО АКСИ, ОАО "Минвата", ЗАО "Нижнетагильский завод теплоизоляционных изделий", ЗАО "Изорок", ОАО "Комат", ОАО Хабаровский завод "Стекловолокно";
- маты и плиты из стеклянного штапельного полотна марок М-15, М-25, М-35, М-45, П-20, П-30, П-45 по ГОСТ 10499-95, выпускаемые ОАО "Мостермостекло" и ОАО "ТИСМА";

№ пп	Наименование видов работ	Единица	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
Оборудование				
1	Изоляция аппаратов плитами теплоизоляционными из минеральной ваты на синтетическом связующем марки 75 в том числе: Коэффициент уплотнения $K_u = 1,20$ толщиной 60,0 мм толщиной 90,0 мм	м3	2,246 2,246 0,182 2,064	
2	Изоляция аппаратов плитами теплоизоляционными из минеральной ваты на синтетическом связующем марки 125 в том числе: Коэффициент уплотнения $K_u = 1,05$ толщиной 50,0 мм толщиной 70,0 мм толщиной 80,0 мм толщиной 90,0 мм	м3	47,575 2,239 3,905 15,988 19,442	
3	Изоляция локот, фланцевых соединений, насосов и коробов матражами из матов прошивных из минеральной ваты марки	м3	1,617	

Пример ведомости объемов работ

- изделия фирмы ROCKWOOL Russia – ЗАО "Минеральная вата": цилиндры марок Ц и Ц-Кф и маты ТЕХМАТ и ТЕХМАТ-Кф;
- изделия из базальтовой энергетической ваты Назаровского завода теплоизоляционных изделий и конструкций: маты МТПЭ и МБПЭ с различными вариантами обкладок, плиты ПТЭ, цилиндры ЦТЭ, шнуры ШТЭ;
- маты и плиты URSA (более 80 марок!) из стеклянного штапельного волокна, выпускаемые ОАО "Флайдерер – Чудово";
- базальтовые изделия производства ОАО "ТИЗОЛ": маты МПБ с различными типами обкладок (марок МПБ-30, МПБ-30/ф1, МПБ-30/сс1, МБП-30/бт2, МПБ-50/бт2, МПБ-50/сс2), плиты мягкие БВТМ-ПМ и БВТМ-ПМ/ф1, холст БСТВ-ст;
- плиты мягкие из минеральной ваты Термо ПМ-50 производства ОАО "ТЕРМОСТЕПС-МТЛ";
- полотно иглопробивное ИПС-Т-1000 производства ОАО "Тверьстеклопластик";
- полотно холстопршивное ПСХ-Т-450 производства ОАО "Тверьстеклопластик", ОАО "Новгородский завод стекловолокна", ОАО "СТЕКЛОНИТ";
- перлитцементные изделия (плиты, полуцилиндры и сегменты)

- изделия фирмы ROCKWOOL Russia – ЗАО "Минеральная вата": цилиндры марок Ц и Ц-Кф и маты ТЕХМАТ и ТЕХМАТ-Кф;
- изделия из экструзионного пенополистирола (плиты, полуцилиндры и сегменты) марок Пеноплекс-35 и Пеноплекс-45, изготавливаемые ООО "Пеноплекс Санкт-Петербург";
- материал Фольма-пена производства ОАО "Тверьстеклопластик".

Наряду с теплоизоляционными материалами база данных содержит наиболее распространенные материалы кровельного и пароизоляционного слоев, других функциональных элементов теплоизоляционной конструкции, а также вспомогательные материалы, необходимые для формирования теплоизоляционной конструкции.

В состав программы включена БД материалов, все данные по которым получены непосредственно от производителей или их представителей либо взяты из нормативных документов (ГОСТ или ТУ), сертифицированы и рекомендованы к использованию ОАО "Теплопроект".

Кроме информации обо всех типоразмерах изделий, предусмотренных ГОСТом или ТУ, в базе данных содержатся сведения о типоразмерах, серийно выпускаемых тем или иным заводом. Пользователь сам оп-

ределяет, использовать в проекте либо набор типоразмеров, выпускаемых серийно, либо же весь возможный сортамент типоразмеров с последующим размещением отдельного заказа на их производство (что на практике вполне возможно для больших проектов).

В дальнейшем мы предполагаем продолжить наполнение БД материалов, поставляемой вместе с программой, включая в нее и другие широко применяемые и хорошо зарекомендовавшие себя материалы. Завершается включение в БД материалов K-Flex фирмы L'Isolante и Энергофлекс завода "ЛИТ", ведется работа по материалам, выпускаемым ОАО "Ивотстекло", ЗАО "Изоляционный завод" (Санкт-Петербург) и многим другим.

Может ли пользователь самостоятельно добавить материалы в базу данных программы?

База данных материалов основана на Microsoft Jet 4.0, поставляется в виде файлов Microsoft Access (*.MDB) и открыта для редактирования. Редактировать ее напрямую средствами Access мы не рекомендуем (хотя это и возможно), поскольку она имеет достаточно сложный формат. В настоящее время разрабатывается специальная программа просмотра и редактирования БД материалов для конечных пользователей, которая будет включена в версию 2.10, выпуск которой запланирован на лето 2004 года. Все пользователи программы получают эту версию бесплатно в рамках технической поддержки.

При самостоятельном внесении изменений и дополнений в БД материалов пользователь должен четко осознавать свою ответственность за правильность и полноту вносимых данных, которые могут существенно повлиять на результаты расчетов. Предоставляемые изготовителями материалов данные зачастую неполны и не содержат такой необходимой для проектирования информации, как коэффициенты уплотнения материалов или значения коэффициентов теплопроводности на всем допустимом температурном диапазоне применения материала. Кроме того, предоставляемые изготовителями значения коэффициен-

тов теплопроводности часто слишком оптимистичны и не учитывают реальные условия применения материала в теплоизоляционной конструкции. Поэтому мы настоятельно рекомендуем использовать только проверенные, сертифицированные материалы и данные по ним, прошедшие квалифицированную лабораторную проверку (например, в соответствующем центре ОАО "Теплопроект").

Структура БД материалов и программа для ее редактирования во избежание недоразумений и ошибок будут четко разграничивать данные, включенные в БД материалов разработчиками, и внесенные пользователями изменения и дополнения.

Могут ли пользователи самостоятельно изменить форму выходных документов, настроив их под стандарты предприятия?

Да, в значительной степени. В программу встроен редактор выходных форм (List & Label Designer), позволяющий модифицировать шаблон любого из выходных проектных документов программы. Поставляемые формы выходных документов в максимальной степени соответствуют стандартам СПДС, однако пользователи могут изменить их оформление и формат по своему усмотрению, если, разумеется, само содержание документов при этом существенно не меняется.

Может ли программа получать информацию об изолируемых трубопроводах и оборудовании из PLANT-4D и других аналогичных систем?

Пока такая возможность не реализована, однако по настоянию пользователей работа над импортом данных из PLANT-4D, PDS, PDMS, PlantSpace, AutoPLANT и других систем трех-

мерного проектирования технологических установок уже включена в план дальнейшего развития программы.

Как связаться с разработчиками программы, чтобы высказать свои замечания и предложения?

Вы можете связаться с разработчиками по адресу izol@truboprovod.ru, а также обратившись к официальному дилеру НТП "Трубопровод". Мы всегда открыты для любых предложений, замечаний и критики (особенно конструктивной!). Кроме того, на сайте НТП "Трубопровод" выложен опросный лист по дальнейшему развитию программы, и если вы хотите внести свой вклад в определение направлений этого развития, пожалуйста, заполните этот лист и пришлите нам.

Ждем ваших замечаний и предложений!

*Коллектив разработчиков
программы "Изоляция"
НТП "Трубопровод"*

*E-mail: izol@truboprovod.ru
Internet: <http://www.truboprovod.ru>*

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Login:

PLANT-4D

Password:

CSoft



ВХОД

* неправильный ввод данных ведет к сбоям в работе ваших систем