

# Наиболее распространенные ошибки при работе с программой "Изоляция"

## Из практики службы технической поддержки



Разработанная НТП "Трубопровод" программа "Изоляция" предназначена для расчета и выбора тепловой изоляции трубопроводов, арматуры и оборудования, автоматического формирования проектных документов на тепловую изоляцию: техномонтажной ведомости, ведомости объемов работ и спецификации. Программа эксплуатируется уже не одно десятилетие. За это время у службы технической поддержки накопился большой опыт взаимодействия с пользователями и выявились наиболее распространенные ошибки, возникающие при работе с программой. С некоторыми из этих ошибок мы и познакомим вас в данной публикации.

Работу по проектированию тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с использованием программы "Изоляция" можно разделить на несколько этапов.

1. Определение перечня и характеристик изолируемых объектов и назначение теплоизоляции для каждого из них. Данную задачу обычно выполняет специалист-технолог.

2. Выбор используемых теплоизоляционных материалов и теплоизоляционной конструкции с учетом политики проектной организации и пожеланий заказчика. Пополнение БД материалов программы необходимыми материалами и создание или корректировка соответствующих

правил выбора. Этот этап работы обычно выполняет главный специалист компании по проектированию тепловой изоляции.

3. Ввод исходных данных по проекту в программу "Изоляция" (вручную или с использованием функций импорта из системы "СУБД-Проект" либо систем трехмерного проектирования посредством открытого формата). Проведение расчета и анализ его результатов.

4. Вывод выходных документов по тепловой изоляции.

Давайте рассмотрим типичные проблемы и ошибки, характерные для каждого из этих этапов.

### Этап 1. Изолируемые объекты и требования к их изоляции

Основной ошибкой, встречающейся на этом этапе, является игнорирование пользователем самой главной и наиболее ответственной задачи — анализа технических характеристик объектов изоляции, включая:

- географическое местоположение;

- расположение (на открытом воздухе, в помещении, в тоннеле, в канале, в грунте);

- минимальные и максимальные температуры изолируемых объектов;

- минимальные и максимальные размеры изолируемых объектов;

- критерий, в соответствии с которым рассчитывается теплоизоляция каждого объекта.

Часто пользователь просто не дает себе труда задуматься, для чего вообще изолируется объект. Например, для трубопроводов с практически комнатной температурой продукта (около 20°C) не указывается критерий выбора теплоизоляции, в качестве которого фактически остается соблюдение нормативной плотности теплопотока, предусмотренной СНиП 41-03-2003. Это может повлечь за собой ненужный дополнительный расход теплоизоляции. На самом деле такие трубопроводы на открытом воздухе, как правило, достаточно изолировать от замерзания в зимних условиях, а в помещении обычно они вообще не требуют изоляции.

Для трубопроводов с наружным обогревом с использованием спутников необходимо предварительно выяснить температуру теплоносителя, количество спутников, их наружный диаметр, работают ли они круглогодично или только в холодный период, а также указать, используется ли спутник для поддержания температуры продукта не ниже допустимой и чему именно равна эта минимально допустимая температура.

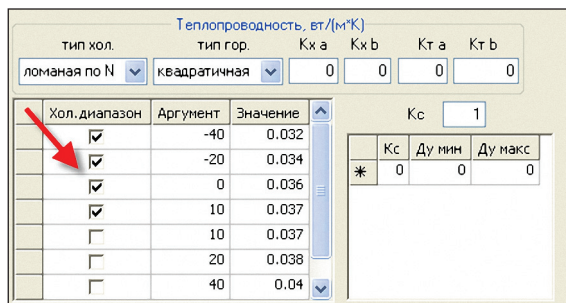


Рис. 1

## Этап 2. Выбор материалов и теплоизоляционной конструкции

Исходя из проведенного на первом этапе анализа характеристик изолируемых объектов, выбираются наиболее эффективные материалы теплоизоляции и покровного слоя. При этом желательно применять современные материалы с низкой теплопроводностью и низкой плотностью, что обеспечит минимальную толщину изоляции и уменьшит весовые нагрузки на изолируемый объект. Для поверхностей с отрицательными температурами рекомендуется использовать теплоизоляцию с закрытыми порами (пенополиуретан, пеностекло, синтетический каучук). От правильного выбора и расчета материала тепловой изоляции зависит обеспечение необходимых параметров технологического процесса, энергоэффективности, безопасности работы персонала и надежности изоляционной конструкции.

После изучения технических характеристик объектов изоляции можно воспользоваться одним из нескольких готовых проектов правил выбора, содержащихся в программе "Изоляция", скорректировать наиболее подходящий из них или ввести собственный. Это наиболее ответственный этап. Зачастую пользователь применяет тот или иной проект правил без надлежащего изучения, что закономерно приводит к некачественному выполнению проекта.

Новый изоляционный материал вносится в базу данных вместе со вспомогательными материалами, которые потребуются при его монтаже. Для расчета количества таких вспомогательных материалов необходимо определить соответствующие формулы.

При вводе нового теплоизоляционного материала в таблице значений коэффициентов теплопроводности колонки *Хол. диапазон* базы данных необходимо отметить значения коэффициентов теплопроводности, относящиеся к холодному диапазону температур (рис. 1).

Практика показывает, что при вводе в базу данных новых материалов изоляции и покровного слоя пользователи часто забывают отметить окна, характеризующие вносимый материал (рис. 2):

- обеспечивает ли материал паронепроницаемость;
- содержит ли покровный слой;
- превышает ли коэффициент излучения значение  $2,33 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К}^4)$ .

Между тем эти параметры влияют на выбор теплоизоляционной конструкции и расчет толщины изоляции.

При указании конкретных изготовителей материала необходимо задать и выпускаемые ими типоразмеры. В противном случае, если вы запросите в правилах вы-

Рис. 2

Рис. 3

бора или вручную продукцию этого производителя, программа не сможет подобрать изоляцию, так как выбирать будет не из чего.

Трубы малого диаметра обычно изолируют цилиндрами, полотном или шнурами. Маты здесь не подходят из-за большого переуплотнения. Поэтому в правилах выбора следует предусмотреть соответствующие варианты.

При выполнении проекта по теплоизоляции возможны ситуации, когда в одном проекте какой-либо материал может использоваться как согласно выбранным правилам, так и (в качестве исключения) вместо другого материала, предусмотренного этими правилами выбора. В последнем случае материал вводится в исходные данные. При этом пользователь должен просмотреть и, если необходимо, скорректировать шаблоны формул и записей текстов, которые при вводе материала вручную создаются автоматически. Формулы и записи

текстов в шаблонах материала, указанного в правилах выбора, и в шаблонах этого же материала, введенного вручную, должны быть идентичны. Иначе в выходных документах один и тот же материал, выбранный согласно правилам выбора и заданный вручную, будет записан отдельными пунктами.

Следует понимать, что при задании материала вручную все другие материалы будут выбираться автоматически в соответствии с указанным правилом выбора. Поэтому после расчета нужно проверить и при необходимости скорректировать (удалить либо добавить) те или иные вспомогательные материалы.

При задании материала изоляции вручную часто имеет смысл использовать инструмент *Вариант выбора* (рис. 3). В этом случае будут выбраны, рассчитаны и внесены в выходные документы все сопутствующие вспомогательные материалы, характерные для данного варианта выбора заданных правил выбора.

Рис. 4

Рис. 5

### Этап 3. Выполнение расчета

Перед выполнением расчета следует убедиться, правильно ли введены основной нормативный документ, в соответствии с которым производится расчет толщин изоляции, и климатические данные, проверить все настройки программы: пути к базе данных и выходным документам, значения погрешностей при подборе слоев и т.д.

При вводе оборудования, его элементов, арматуры, фланцевых соединений не забудьте заполнить окно *Количество*. По умолчанию количество равно 1.

При вводе геометрических параметров объектов изоляции пользователи часто путают размерности задаваемых величин. Например, длина, высота и ширина аппарата типа "короб" вводятся не в миллиметрах, а в метрах. Размерность вводимых па-

раметров всегда указана в окне параметров. При заполнении исходных данных необходимо обращать особое внимание на окно *Горизонтальное расположение* (рис. 4). Этот параметр влияет на автоматический выбор конструкции тепловой изоляции, в частности, на подбор опорно-разгружающих элементов. Для объектов, расположенных на открытом воздухе, он также может повлиять на коэффициент наружной теплоотдачи и, в итоге, на толщину теплоизоляции.

При наличии теплоспутника необходимо задать температуру теплоносителя, а также скорректировать температуру окружающей среды, при которой включается спутник, если он работает не круглогодично (рис. 5). В этом случае вместо средней максимальной температуры теплого периода, введенной

по умолчанию, указывается максимальная температура, при которой включается спутник.

При наличии электрообогрева у пользователя возникают трудности с указанием критерия расчета. Как правило, здесь толщина изоляции рассчитывается, исходя из нормированной плотности теплопотока, что обеспечивает достаточную толщину изоляции с минимальными затратами на электрообогрев. В особых случаях для обеспечения оптимального подбора кабеля электрообогрева толщину изоляции можно увеличить или, наоборот, уменьшить.

### Этап 4. Вывод выходных документов

Часто пользователь забывает, что программа позволяет редактировать формы выходных документов и формат записи в них. Необходимость в такой коррекции может возникнуть при нестандартной записи обозначения проектного документа, например, если запись наименования установки не умещается в штампе, что требует уменьшения размера шрифта, и др.

Случается, что вместо внесения исправлений в исходные данные или в формы выходных документов пользователь начинает править сами выходные документы в MS Word (выведенные предварительно в формате RTF). Такой возможностью, хоть она и предусмотрена программой, следует пользоваться только в самых крайних случаях, поскольку это грозит рассогласованием выходных документов (техномонтажной ведомости, спецификации и ведомости объемов работ) и внесением в них других ошибок.

Таковы наиболее часто встречающиеся проблемы, с которыми сталкиваются пользователи при работе с программой "Изоляция", и ошибки, допускаемые ими при ее применении. Разумеется, в одной статье невозможно рассказать обо всех тонкостях проектирования технической тепловой изоляции. Поэтому мы приглашаем вас посетить курсы повышения квалификации по программе "Изоляция", которые наши специалисты регулярно проводят в сотрудничестве с партнерскими учебными центрами. Кроме того, настоятельно рекомендуем пользователям чаще обращаться к документации, в которой достаточно подробно описаны практически все возможности работы с программой.

Татьяна Кузнецова  
 ЗАО "ИППН"  
 Леонид Корельштейн  
 НТП "Трубопровод"  
 E-mail: izol@truboprovod.ru