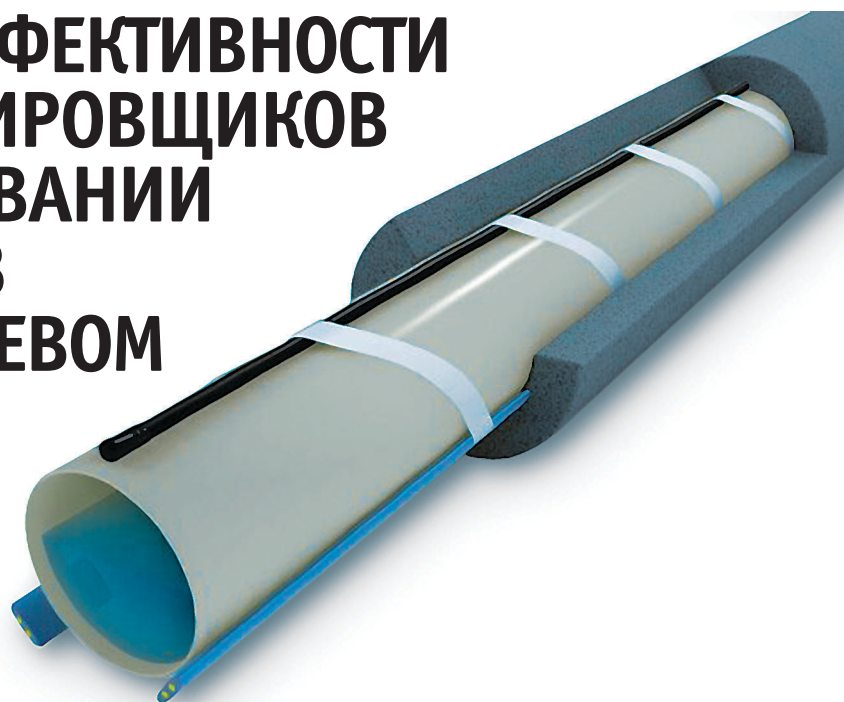


## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРУБОПРОВОДОВ С ЭЛЕКТРООБОГРЕВОМ



Обогрев трубопроводов — одна из задач, часто возникающих на стадии проектирования промышленных предприятий. Теплоизоляция предотвращает значительные тепловые потери с поверхности трубопроводов, но не защищает от замерзания в холодное время года и тем более не способна поддерживать допустимую температуру продукта при остановке перекачки в течение длительного времени или в трубопроводах большой длины, а также осуществлять разогрев. Системы электрообогрева позволяют контролировать температуру продукта в соответствии с заданными технологическими требованиями, а их надежность и эффективность с точки зрения энергосбережения обеспечивают им широкое применение.

В настоящее время проектированием систем электрообогрева трубопроводов занимается целый ряд специализированных организаций, предоставляющих комплекс услуг по разработке проекта, поставке, монтажу, пуско-наладке и сервисному обслуживанию. На начальном этапе от заказчика требуются лишь проектные данные, необходимые для выработки эффективного проектного решения. Все нужные сведения об объекте содержатся в детализированных чертежах трубопроводов (так называемых "изометриках") и опросных листах, заполняемых специалистами проектных организаций. Но если "изометрички" могут быть сгенерированы автоматически как результат работы систем трех-

мерного проектирования технологических установок или быстро созданы "с чистого листа" с помощью специальных графических программ, например, SmartPlant Isometrics или Bentley PlantSpace Isometrics, то заполнение соответствующих опросных листов сопряжено с большими трудозатратами, связанными со сбором и ручным вводом данных в шаблоны текстовых документов.

Как же избежать повторного ввода информации и тем самым ускорить работу проектных подразделений?

Проектирование систем электрообогрева трубопроводов тесно связано с проектированием тепловой изоляции, так как значительная часть параметров, участвующих в расчете теплоизоляционных конструкций, содержится в опросных листах и применяется для подбора нагревающего кабеля и вычисления его длины. Потому наиболее рациональным способом автоматизации выпуска опросных листов на системы электрообогрева является реализация такой возможности в специализированной системе проектирования тепловой изоляции. Одной из наиболее распространенных систем в этой области является "Изоляция" — программа расчета и проектирования теплоизоляционной конструкции трубопроводов и оборудования (подробнее о программе см. статью "Изоляция" — новые возможности уникальной программы").

Информацию, необходимую для проектирования систем электрообогрева, можно классифицировать следующим образом:

- контактные данные заказчика и проектной организации, выпускающей опросный лист;
- информация об объекте;
- назначение и параметры системы электрообогрева;
- климатические условия;
- температурные параметры перекачиваемого продукта;
- геометрические и технические параметры трубопроводов;
- количество арматуры, фланцевых соединений и опор;
- параметры тепловой изоляции и др.

Анализ показывает, что большая часть вышеперечисленных параметров уже вводится или автоматически рассчитывается в программе "Изоляция". Добавив в систему недостающие критерии и поля, можно полностью автоматизировать создание опросных листов на основе проектных данных.

На первом этапе автоматизации было принято решение сконцентрировать основное внимание на обогреве технологических трубопроводов кабелями Thermon, Тепломаг и Raychem. Во-первых, эти кабели и их поставщики широко известны и заработали хорошую репутацию. А во-вторых, в опросных листах на проектирование систем электрообогрева с использованием этих кабелей практически одинаковый перечень требуемых параметров, что позволяет разработать один универсальный опросный лист (рис. 1).

Телефакс от

Фирма

Фамилия

Телефакс №

Тел №

Дата

Общие данные по проекту

Заказчик

Проект / Место

Исполнитель

Тел. №

Проектные данные

Назначение

☐ Защита от замерзания

☐ Поддержание температуры

☐ Разогрев (до \_\_\_\_\_°C)

☐ Противоконденсационный нагрев

Размещение

Температура

Требуемая температура продукта

\_\_\_\_\_°C

Температура окр. среды

\_\_\_\_\_°C

Норм. технологическая температура

\_\_\_\_\_°C

Макс. допустимая температура

\_\_\_\_\_°C

Мин. допустимая температура продукта

\_\_\_\_\_°C

Макс. допустимая температура продукта

\_\_\_\_\_°C

Миним. температура включения обогрева

\_\_\_\_\_°C

Пропарка

☐ Да

☐ Нет

Макс. температура пара

\_\_\_\_\_°C

Напряжение

☐ 220 В

☐ Иное \_\_\_\_\_ В

Монтаж кабеля

☐ Наружный

☐ Внутренний

Максимальная скорость ветра

\_\_\_\_\_ м

Расстояние до пункта подачи питания

\_\_\_\_\_ м

Расстояние до пункта управления обогревом

\_\_\_\_\_ м

Тип теплоизоляции

Коэффициент теплопроводности теплоизоляции

\_\_\_\_\_ Вт/м·К

Классификация зоны

☐ Не взрывоопасная

☐ Взрывоопасная

Материал трубы

Перечисляемый продукт

ТРУБОПРОВОДЫ

№	Обозначение линии	Диаметр трубы	Марка изоляции	Толщина тепло- изоляции	Длина трубы (м)	Заделки, кол-во	Фланцы кол-во	Трубиные опоры
								Тип
1								Кол-во
2								
3								
4								
5								
6								

Рис. 1. Фрагмент универсального опросного листа на проектирование систем электрообогрева трубопроводов

Впоследствии к функционалу системы может быть добавлена возможность создания опросных листов на проектирование систем электрообогрева промышленных емкостей, а также охвачен более широкий круг поставщиков.

Модернизация программы "Изоляция"

Данные, необходимые для проектирования систем промышленного электрообогрева трубопроводов, предоставляются специалистами по различным проектным дисциплинам (технологами, монтажниками, электриками и др.), а затем передаются специалисту по тепловой изоляции и вносятся им в программу "Изоляция".

Чтобы выводить из программы полный объем информации для опросного листа, в новой версии программы "Изоляция" планируется внести ряд изменений и дополнений.

В окне параметров трубопровода появится вкладка *Электрообогрев*, где будет вводиться основная часть данных, фигурирующих в опросном листе. В дальнейшем эти данные будут автоматически настраиваться входящими в трубопровод изолируемыми элементами (прямыми участками, отводами, переходами, заглушками, арматурой и фланцевыми соединениями), ускоряя процесс задания данных.

На рис. 2 изображен примерный вид вкладки *Электрообогрев*.

Назначение системы обогрева

☐ Защита от замерзания

☐ Поддержание технологической температуры

☐ Разогрев

Время разогрева

☐ Противоконденсационный нагрев

Монтаж кабеля

☐ Внутренний

☐ Наружный

Напряжение цепей обогрева

☐ 220 В

☐ Иное

Расстояние до пункта подачи питания, м

Расстояние до пункта управления обогревом, м

Требуемая температура трубы (по температуре продукта), °C

Минимальная допустимая температура для продукта, °C

Максимальная допустимая температура для продукта, °C

Минимальная температура включения обогрева, °C

Максимальная температура пара, °C (если предусмотрена пропарка объекта)

Классификация зоны

☐ Не взрывоопасная

☐ Взрывоопасная

Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом

Температурный класс

Рис. 2. Вкладка *Электрообогрев*

Кроме того, значения многих полей будут заполняться величинами по умолчанию (которые можно будет использовать в отсутствие достаточной информации по ним) или на основе анализа других данных (например, выбранных критериев расчета тепловой изоляции).

Заполнив все необходимые поля и выбрав нужные критерии, пользователь сможет приступить к расчету тепловой изоляции, а затем на основании данных, введенных вручную, рассчитанных системой, а также полученных из баз данных (БД материалов, БД климатологии) программы "Изоляция", автоматически сгенерировать опросные листы.

Предполагается также проанализировать поставляемые в настоящее время с программой "Изоляция" правила выбора материалов с точки зрения учета в них возможного использования систем электрообогрева и, при необходимости, уточнить и дополнить их.

Интеграция БДТП "СУБД ПРОЕКТ" и программы "Изоляция"

Организуя совместную работу специалистов на основе базы данных текущего проекта (БДТП) системы "СУБД ПРОЕКТ", можно значительно сократить время выполнения проекта в программе "Изоляция". Импорт данных из БДТП в "Изоляцию" избавляет специалиста по тепловой изоляции от двойной работы и предоставляет ему возможность сосредото-

читься на своей задаче. Такая возможность уже сейчас успешно используется в ЗАО "ИПН" и других организациях — пользователях программ "Изоляция" и "СУБД ПРОЕКТ".

В рамках процесса автоматизации выпуска опросных листов на проектирование систем электрообогрева в структуру БДТП предполагается внести несколько изменений и дополнений. В отличие от программы "Изоляция" объем дополнительных данных в БДТП будет небольшим, и их заполнение в БДТП технологами и специалистами других специальностей не составит труда. Соответственно предполагается доработать и интерфейс передачи данных из БДТП в "Изоляцию".

Комплексная модернизация программ "Изоляция" и БДТП "СУБД ПРОЕКТ" позволит значительно упростить и ускорить проектирование трубопроводов с системами электрообогрева и повысить качество проектов. Мы будем искренне рады любым советам, рекомендациям и активному участию заинтересованных компаний в реализации этих новых возможностей.

Алексей Пронин  
ЗАО "ИПН"  
E-mail: pronin@truboprovod.ru