

УДК 378.14(07)

Цеван А.В., Антонович А.А.

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры НГи ИГ Шевчук Т.В.

ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЁРТОК СЛОЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВОЗДУХОВОДОВ

Цель данной работы – проанализировать методы построения развёрток сложных соединений воздуховодов.

На современном этапе создатели современных графических систем непрерывно совершенствуют методы построения развёрток соединений воздуховодов, стремятся ко всё большей унификации и параметризации при создании чертежей.

Новая подсистема «Интех-Duct», входящая в систему САПР «Интех-Раскрой», производит формирование карты раскроя и управляющей программы для последующей обработки этих деталей из листа. Однако программное обеспечение «Интех-Duct» тесно интегрировано с САПР «Интех-Раскрой», поэтому не может являться универсальным. Цена систем ЧПУ такого класса слишком высока для нашего рынка.

Расширились возможности для построения развёрток типовых деталей в графическом комплексе Техтран. Механизм, использованный для построения развёрток, позволяет оперативно расширять набор типовых деталей, а также создавать произвольные элементы с самыми разнообразными характеристиками.

Однако в связи с тем, что в процессе гибки листа происходит деформация его внешней и внутренней поверхностей, возникает необходимость внесения в расчеты поправки по отношению к номинальным размерам, что приводит к увеличению времени проектирования, усложнению расчётов.

На базе трёхмерных моделей выполняется построение развёрток в графическом редакторе КОМПАС-график. С помощью данной графической системы возможно эффективно строить развёртки сложных элементов воздуховодов методами начертательной геометрии [2], однако КОМПАС-график не обладает рядом преимуществ проектирования по сравнению с графическим редактором Autodesk INVENTOR, возможности которого рассматриваются в настоящей работе.

Модели деталей и изделий, создаваемые в среде Inventor, представляют собой их точные цифровые 3D прототипы, позволяющие всесторонне изучать поведение изделий ещё в процессе их разработки: анализировать геометрию, проводить инженерные расчеты. Использование технологии цифровых прототипов значительно сокращает потребность в опытных образцах, даёт возможность выявления ошибок на различных стадиях проектирования и позволяют сэкономить время и средства еще до запуска изделия в производство.

Сходными возможностями обладает и российский продукт КОМПАС-график, широко внедрённый в отечественную промышленность, однако его возможности не предусматривают автоматического построения развёртки трёхмерной модели. Средствами КОМПАС-график возможно построение развёрток только листового тела. Autodesk Inventor имеет более мощное «ядро», позволяет преобразовывать модели-оболочки в листовое тело с дальнейшим построением развёрток автоматически.

Рассмотрим построение развёртки воздуховода в виде Y-образного тройника в среде Autodesk Inventor. Выполняем оболочку воздуховода, задавая толщину металла (рисунок 1). Далее преобразовываем модель в листовое тело. Делим деталь плоскостями на три отдельных части и разъединяем их.

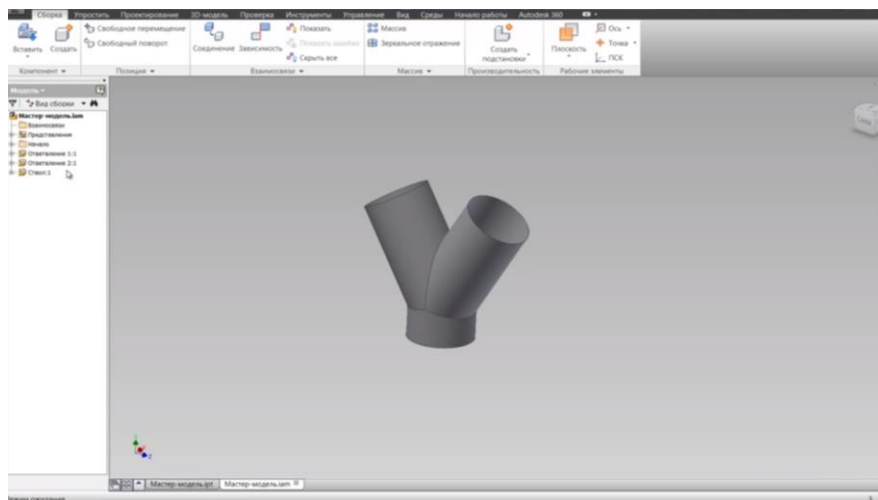


Рисунок 1 – Построение модели Y-образного тройника

Для каждой части выполняем развёртку с помощью функции «Разрыв», задавая толщину листового металла, и автоматически получаем развёртку (рисунок 2).

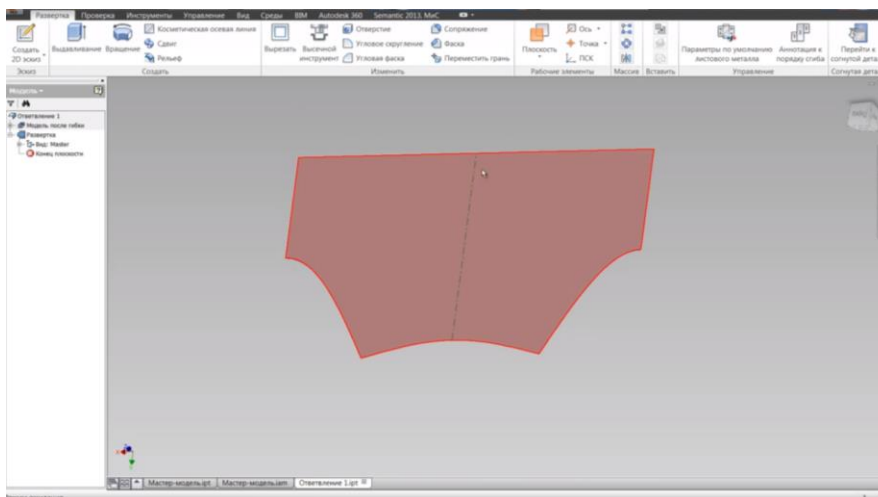


Рисунок 2 – Развёртка детали

Рассмотрим построение развёртки крышного зонта.

Создаём эскиз. Вводим ось вращения, задаём толщину металла и строим плоскость купола крышного зонта. Командой «вращение» создаём купол (рисунок 3).

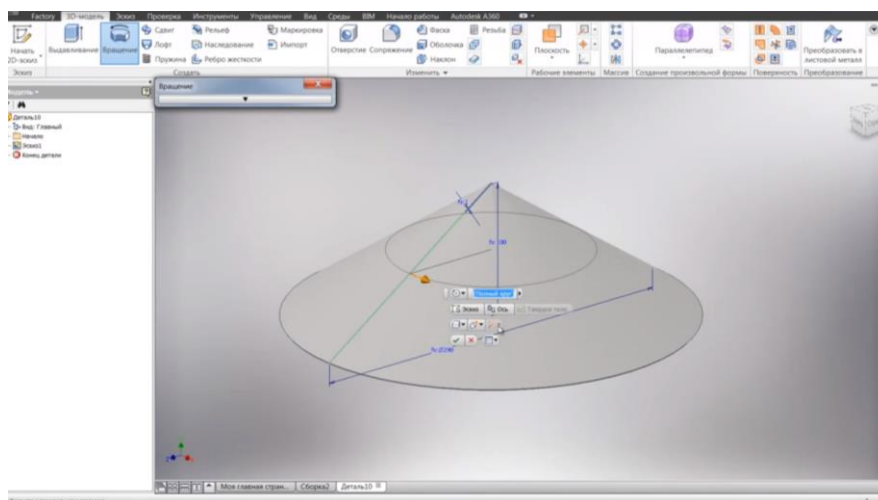


Рисунок 3 – Создание купола

По готовому куполу делаем развёртку. Для этого на поверхности детали проводим сечение. Командой «развёртка» выполняем итоговый чертёж (рисунок 4).

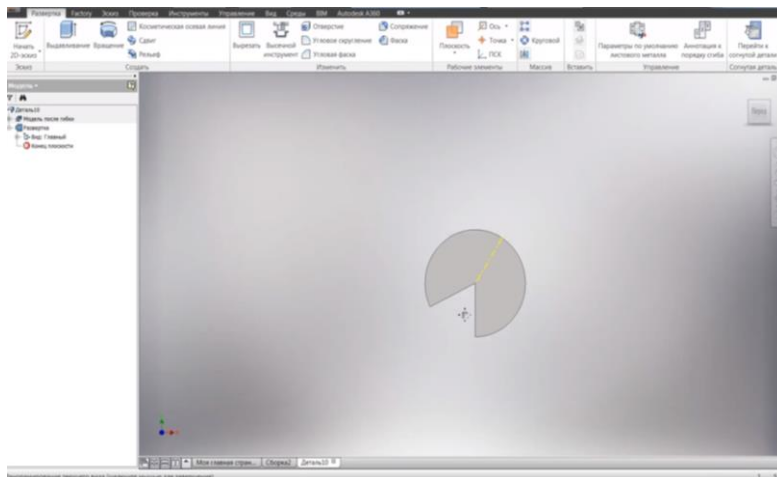


Рисунок 4 – Развёртка купола

Таким образом, в ходе создания развёрток деталей можно убедиться, что Autodesk Inventor предоставляет инструменты проектирования на основе правил и средства автоматизации, ускоряющие процесс и позволяющие концентрироваться на реализации проектного замысла, а не на моделировании геометрии вручную. Специализированный функционал позволяет существенно ускорить проектирование деталей из листового материала.

При выборе системы САПР, применимой для различных отраслей промышленности, в том числе и для проектирования воздухопроводов, рассматривается ряд критериев. Основными критериями выбора будут функциональные возможности системы, интерфейс и удобство использования, локализация, системные требования и совместимость с периферийным оборудованием. По данным критериям Autodesk Inventor значительно опережает существующие графические комплексы. Функциональные возможности позволяют проектировать сложные детали и достаточно крупные изделия. Эти системы уже весьма популярны как на мировом, российском и белорусском рынках. С их помощью готовят и анализируют виртуальные модели изделий, создают программы для станков с ЧПУ. Они удобны в использовании, наглядно представляют будущее изделие.

В Республике Беларусь один из наиболее важных критериев - локализация. У Autodesk Inventor русскоязычный интерфейс. Кроме того, важна возможность выпуска документации в соответствии с ЕСКД, а также в соответствии с мировыми стандартами: ISO (международный), ANSI (американский), DIN (немецкий), так как многие из наших предприятий работают с зарубежными коллегами и заказчиками.

Autodesk Inventor обеспечивает максимальное соответствие своих продуктов современным требованиям интерфейса и операционной системе Windows, а также высокую совместимость с другими программными продуктами и периферийным оборудованием.

Autodesk Inventor — это еще одна ступень, повышающая эффективность создания разверток, ускоряющая процесс технологической подготовки заготовительного производства. Это еще один путь к минимизации затрат на изготовление дорогостоящих фасонных частей конструкций воздухопроводов.

Список цитированных источников:

1. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии. – М.: Высшая школа, 2000. – 272 с.
2. Цеван, А.В. Развёртки воздухопроводов. От теории к практике: сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов / А.В. Цеван, Д.С. Артющик, Т.В. Шевчук. БрГТУ. – Брест, 2015.
3. Банах, Д. Autodesk Inventor / Д. Банах, Т. Джонс, А.Дж. Каламейя. – Лори, 2006. – 421 с.
4. Концевич, В.Г. Твёрдотельное моделирование в Autodesk Inventor. — Киев, М.: ДиаСофтЮП, 2008. – 267 с.
5. Левковец, Л. Autodesk Inventor. Базовый курс на примерах / Л. Левковец, П. Тарасенков. - СПб.:БХВ-Петербург, 2008. – 612 с.

УДК 55.5(476)

Шпока Д.А.

Научный руководитель: д.г.н., профессор Волчек А.А.

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕТЕЛЕЙ И СИЛЬНОГО СНЕГОПАДА ПО ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Введение

Нередко в Беларуси отмечаются метели и сильные снегопады, которые иногда могут стать опасными метеорологическими явлениями (ОМЯ) и нанести материальный вред реальному сектору экономики. Например, на территории Беларуси 15.03.2013 г. пришел циклон «Хавьер» со шквальным ветром (до 25 м/с), метелями и снежными заносами. За сутки 15 марта на территории Брестской области работники МЧС извлекли из снежных заносов 82 транспортных средства, в которых находились 260 человек, в том числе 37 детей. На трассе М1 Брест-Минск-граница РФ образовался затор из машин на 40 км (с 210-го по 250-й км). Без электричества осталось 94 населенных пункта, а на восстановлении электроснабжения были задействованы 96 аварийных бригад. На ликвидацию аварийных последствий урагана предприятиями ЖКХ области 15 марта было создано 107 аварийных бригад общей численностью 649 человек.

Около 50 % от общего числа метелей, отмечающихся в Беларуси, возникают при перемещении циклонов и ложбин с запада на восток, 25% метелей связано с перемещением циклонов с северо-запада и севера на юг, 25% - с выходом юных циклонов к северу.

Таким образом, возникает необходимость в изучении метелей и сильного снегопада на территории Беларуси.

Исходные данные и методы исследования

Основой для анализа метелей и сильного снегопада послужила статистическая информация метеорологических ежемесячников ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» за период 1975-2013 гг. по метеорологическим станциям Беларуси и в справочнике по стихийным гидрометеорологическим явлениям [1, 2].

Временные ряды количества дней в году с гололедно-изморозевыми явлениями исследовались с помощью стандартных статистических методов. Пространственная изменчивость числа дней с явлениями оценивалась путем их картографирования.