

АНАЛИЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАДСТРОЙКИ НАД ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ САПР ДЛЯ ЗАДАЧИ РЕКОНСТРУКЦИИ

Малявка О.В., Григорьев А.В.

Донецкий национальный технический университет

В данной работе рассматривается задача создания интеллектуальной надстройки над проблемно-ориентированной системой автоматизированного проектирования (САПР) для автоматизации построения интеллектуальных систем структурного проектирования сложных объектов [1]. Так как данная система обеспечивает накопление и классификацию поступающих образцов продукции предметной области САПР. Она позволяет модифицировать существующий сложный объект и создавать методики проектирования новых элементов [2]. Интеллектуальная надстройка выполняет задачу реконструкцию объектов, описанных средствами САПР.

Для рассматриваемой САПР существует две задачи реконструкции:

1. Изменение свойств объекта (материал, вес и другие).
2. Перемещение составных частей трубопровода (поворот, удаление, добавление и другие).

Рассмотрим поставленные задачи реконструкции на примерах [3]. Существующий трубопровод приведен на рисунке 1.

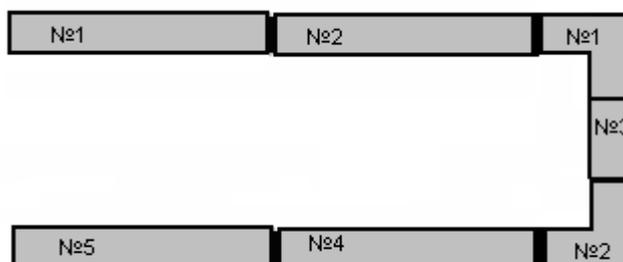


Рисунок 1 - Существующий трубопровод

Труба.прямая.Мас_верх[1]: T1 = «10,10,0», T2 = «20,10,0», диаметр = «10», материал = «сталь»

Труба.прямая.Мас_верх[1] : T2 – Труба.прямая.Мас_верх[2]: T1,соединение = «сварка»

Труба.прямая.Мас_верх[2] : T1 = «20,10,0», T2 = «35,10,0», диаметр = «10», материал = «сталь»

Труба.прямая.Мас_верх[1] : T2 – Труба.уголок.Мас[1]: T1,соединение = «сварка»

Труба.уголок.Мас[1] : T1 = «35,10,0», T2 = «40,15,0», диаметр = «10», материал = «сталь»

Труба.уголок.Мас_верх[1] : T2 – Труба.прямая.Мас_прав[3]: T1,соединение = «сварка»

Труба.прямая.Мас_прав[3] : T1 = «40,15,0», T2 = «40,20,0», диаметр = «10», материал = «сталь»

Труба.прямая.Мас_прав [3] : T2 – Труба.уголок.Мас[2]: T1,соединение = «сварка»

Труба.уголок.Мас[2] : T1 = «40,20,0», T2 = «35,25,0», диаметр = «10», материал = «сталь»

Труба.уголок.Мас[2] : T2 – Труба.прямая.Мас_низ [4]: T1,соединение = «сварка»

Труба.прямая.Мас_низ[4] : T1 = «35,25,0», T2 = «20,25,0», диаметр = «10», материал = «сталь»

Труба.прямая.Мас_низ[4] : T1 – Труба.прямая.Мас_низ [5]: T1,соединение = «сварка»
Труба.прямая.Мас_низ[5] : T1 = «20,25,0», T2 =«10,25,0», диаметр =«10»,
материал = «сталь»

Рассмотрим примеры входных продуктов для реконструкции существующего трубопровода.

Для изменения свойств объекта.

Пример безусловного изменения свойства. Изменим материал у трубы 4:

-> Труба.прямая.Мас[4] :материал = «медь»

При такой записи будет осуществляться изменение свойства трубы 4, а именно материал изготовления объекта на медь. В существующем трубопроводе поменяется строка, отвечающая за 4 трубу, и будет иметь вид:

Труба.прямая.Мас_низ[4] : T1 = «40,15,0», T2 =«40,20,0», диаметр =«10», материал =
«медь»

Удаление элемента (составной части) из существующего трубопровода.

Труба.прямая.Мас_низ[2] : -> ~ Труба.уголок.Мас[1]

При такой записи происходит удаление элемента уголка с номер 1 из трубопровода. При этом удаляется строка из файла трубопровода. Результат удаления представлен в графическом виде на рисунке 2.

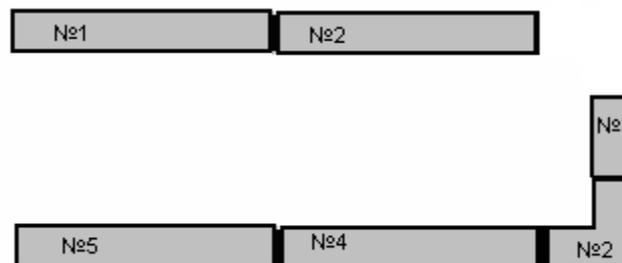


Рисунок 2 – Модификация удаление элемента из трубопровода

Добавление элемента (составной части) в существующего трубопровода.

Труба.прямая.Мас_низ [5] -> Труба.уголок.Мас[3]

Труба.прямая.Мас_низ[5]: T2 – Труба.уголок.Мас[3]: T1, соединение = «сварка»

При такой записи происходит добавление элемента уголка с номер 3 в трубопровод и показывается связь с точками соединения нового элемента с существующими. При этом добавляется строка в файл трубопровода. Результат добавления представлен в графическом виде на рисунке 3.

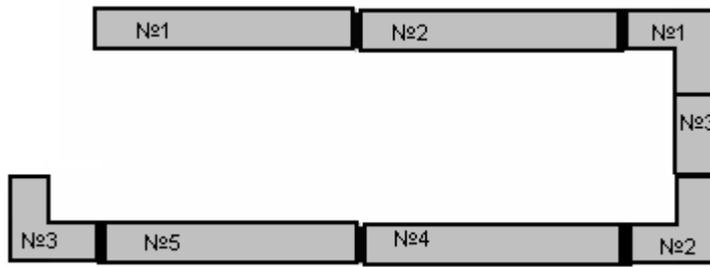


Рисунок 3 – Модификация добавление нового элемента в трубопровод

Фрагмент файла с добавлением нового элемента. Пересчет координат соединения происходит автоматически с использованием значений характерных точек.

Труба.прямая.Мас_низ[5] : T1 = «20,25,0», T2 = «10,25,0», диаметр = «10», материал = «сталь»

Труба.прямая.Мас_низ[5]: T2 – Труба.уголок.Мас[3]: T1, соединение = «сварка»

Труба.уголок.Мас[3] : T1 = «10,25,0», T2 = «5,20,0»

Поворот элемента (составной части) в существующего трубопровода.

-> Труба. уголок.Мас[1] : поворот = «180,0,0»

При такой записи происходит поворот элемента уголка с номер 1 на 180 градусов относительно оси X. Вносится изменение в файл с существующим трубопроводом и происходит поворот всех элементов, которые были связаны с данным, автоматически.

Результат поворота угла на 180 градусов представлен в графическом виде на рисунке 4.

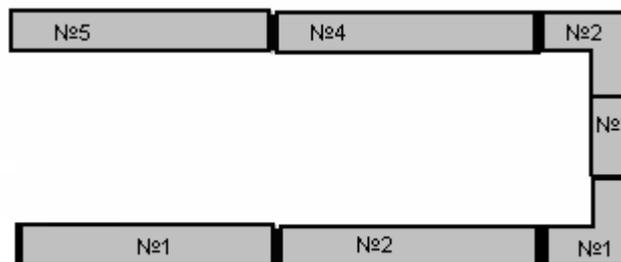


Рисунок 4 – Модификация поворот элемента в трубопроводе

Пример альтернативного выбора решений из представленного множества.

Труба.прямая.Мас_низ[5]| Труба.прямая.Мас_низ[6]| Труба.прямая.Мас_низ[7]-
> Труба.уголок.Мас[3]

При такой записи выбор осуществляется по правилу:

если хоть один из представленного набора продукций существует то добавляется новый элемент

В нашем случае Труба.прямая.Мас_низ[5] существует и Труба.уголок.Мас[3] добавляется результат смотреть выше рисунок 3.

При подачи на вход множественного выбора для определения альтернативного выбора, то должно добавится одно из несуществующих значений в следствии.

Труба.прямая.Мас_низ[5] | Труба.прямая.Мас_низ[6] |
Труба.прямая.Мас_верх[1] -> Труба.уголок.Мас[3] | Труба.уголок.Мас[4]

При такой подачи значений в трубопровод занесется одно из следствий например первое Труба.уголок.Мас[3]

Альтернативный выбор при записи всевозможных вариантах, то есть:

Труба.* -> Труба.уголок.Мас[3]

При существовании в нашем трубопроводе любой трубы необходимо добавлять новый элемент - Труба.уголок.Мас[3].

Выводы

В данной работе получены следующие результаты:

- определены задачи реконструкции;
- разработаны методы для решения задачи реконструкции.
- продемонстрированы примеры решения задачи реконструкции.

Литература

- [1] Григорьев А.В. Методы и средства работы с графическими моделями в САПР парогазовых установок СПРУТ / Моделирование и компьютерная графика: Материалы 1-й международной научно-технической конференции, г Донецк, 04-07 октября 2005 г. — Донецк, ДонНТУ, Министерство образования и науки Украины, 2005. – С. 77-86.
- [2] Григорьев А.В. Пути создания интеллектуальных САПР при различных уровнях квалификации экспертов / Научно-теоретический журнал «Искусственный интеллект», №3, 2005. – Донецк: ИПИИ МОН и НАН Украины «Наука и образование», 2005. – С. 758–763.
- [3] Создание интеллектуальной надстройки над проблемно-ориентированной САПР Малявка О.В., Григорьев А.В. Тезисы докладов международной студенческую научно-технической конференции. 2008 г., г. Донецк: ДонНТУ.