

щих некоторую информацию. Например, данная функция полезна при использовании шаблона для файла исходных данных: шаблон не содержит

блоков, отвечающих конкретным частям (Parts), узлам и элементам объектов.

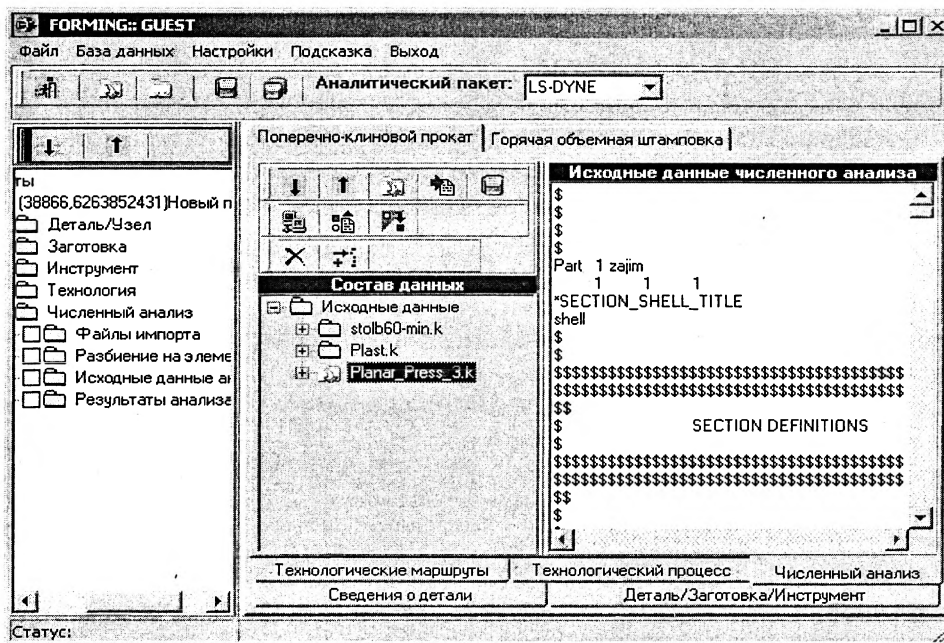


Рис. 2. Возможности редактора исходных данных для численного анализа

Литература

1. LS-DYNA Keyword User's Manual, Volume 1, Livermore Software Technology Corporation, 2001. – 853 p
2. В.А. Клушин, Е.М. Макушок, В.Я. Шукин. Совершенствование поперечно-клиновой прокатки. Мн.: Наука и техника. – 1980. – 280 с.
3. Шукин В.Я., Исаевич Л.А., Кожевникова Г.В. Теория и практика поперечно-клиновой прокатки. Прогрессивные технологии обработки материалов давлением. Материалы международной научно-технической конференции. Часть 2. Минск-БНТУ, 18-22 мая 2004 г.: Мн., УП «Экоперспектива». – 2004. – С. 3.
4. Кожевникова Г.В. Инженерный метод расчета усилий поперечно-клиновой прокатки. Материалы международной научно-технической конференции. Часть 2. Минск-БНТУ, 18-22 мая 2004 г.: Мн., УП «Экоперспектива». – 2004. – С. 77.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ПЛАСТИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ

Ляйтэ В.А., к.ф.-м.н., ОИПИ НАН Беларуси

Введение

В настоящее время использование суперкомпьютеров в мировой практике при моделировании сложных технических процессов является общепринятым. В силу исторических условий, для нашего региона суперкомпьютеры пока еще явля-

ются новым средством, и в настоящее время идет активный процесс привлечения их к решению задач технологической подготовки производства.

ОИПИ НАН Беларуси имеет опыт численного моделирования средствами пакета LS-DYNE – признанного лидера среди пакетов, реализующих

метод конечных элементов для численного моделирования широкого перечня процессов.

Данный опыт, а также исследования, проводимые в рамках Программы союзного государства «Триада», по технологическому проектированию горячей поперечно-клиновой прокатки (ПКП), выявили ряд проблем, порожденных использованием численного моделирования с привлечением кластерной вычислительной техники. Данные проблемы порождены значительным объемом и неоднородностью дополнительной информации, требуемой для численного анализа. Методология их решения реализуется в разрабатываемом нами программном обеспечении, позволяющем структурировать требуемые данные и сохранять взаимосвязи между ними.

В докладе изложены основные концепции и приведены примеры интерфейсов программного продукта, разрабатываемого в ОИПИ НАН Беларуси. В [1] – [4] содержится необходимая информация о технологических ограничениях метода ПКП.

Проект и его структура

В общих чертах этапы проектирования рассмотрены в [5], а также обсуждены выше. Сказанное в предыдущем подразделе означает, что комплекс должен поддерживать понятие проекта, ориентированное на задачу ТП для метода ПКП.

Аналогичные средства в настоящий момент встраиваются во многие системы САПР (например, система Inventor, «выросшая» из САД-пакета, в настоящий момент претендует на уровень PDM-системы, и включает не только архив результатов конструкторского проектирования, но систему технического документооборота).

В рамках комплекса понятие ведения проекта означает поддержку корректного выполнения операций, обозначенных на диаграмме рисунка 1.1. Предполагается включение комплекса в единую информационную (корпоративную) систему предприятия, которая – в соответствии со стан-

дартами систем такого класса – располагает собственными средствами, как организации документооборота, так и контроля выполнения проводимых в рамках предприятия работ.

Специфика же ТП для метода ПКП вынуждает создавать специфические средства организации данных для проектирования.

Ниже приводится анализ структуры проекта комплекса, иллюстрированный на макете программного обеспечения комплекса, создаваемого в рамках программного эксперимента по разработке пользовательских интерфейсов.

Анализ этапов и необходимой для их выполнения информации позволяет сформировать структуру проекта, отраженную на рис. 1.

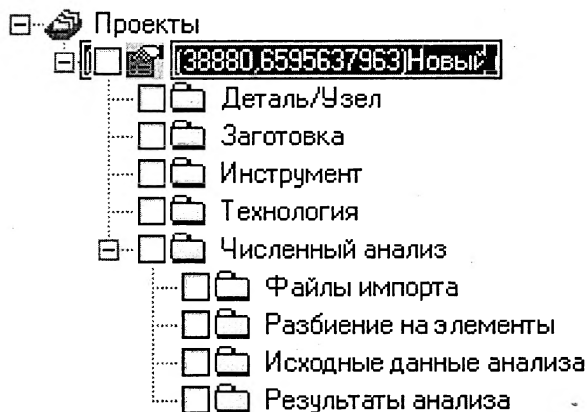


Рис. 1. Структура проекта

Формирование уникального кода проекта предназначено для однозначной его идентификации (по аналогии с конструкторскими обозначениями для узлов / деталей).

Каждая из папок проекта предназначена для связывания с файлом, содержащим информацию требуемого типа. Программное обеспечение должно содержать путь к данным, и их условное название, помогающее ориентироваться в ситуации — см. рис. 2.

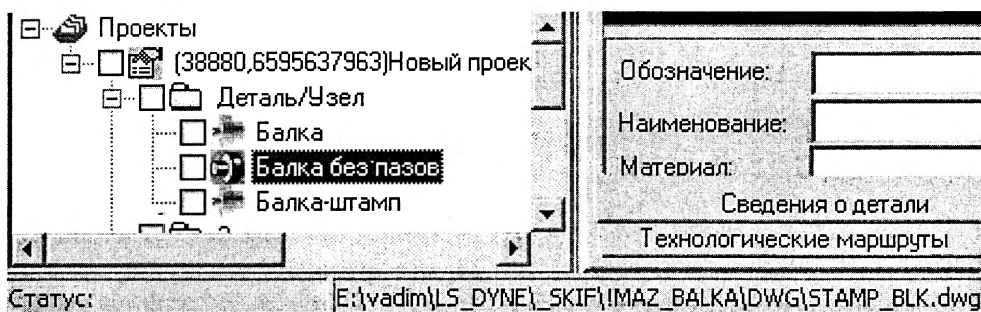


Рис. 2. Способ присоединения данных к проекту

Концепция проекта подразумевает структурирование информации и организацию максимально простого доступа к ней. Следовательно, программное обеспечение комплекса помимо сведений конструкторско-технологического характера и аналитических данных, должна содержать сведения о собственно проекте. Эта информация носит организационный характер и мобильно изменяется при разработке проекта. В окончательной форме результата значительная ее часть может не присутствовать.

Доступ к данным каждого из файлов, привязанных к проекту, осуществляется через приложение, создавшее его или допускающего импорт. Открывать нужное приложение можно, например, двойным щелчком мыши на позиции данного файла в дереве проектов (см. рис. 3).

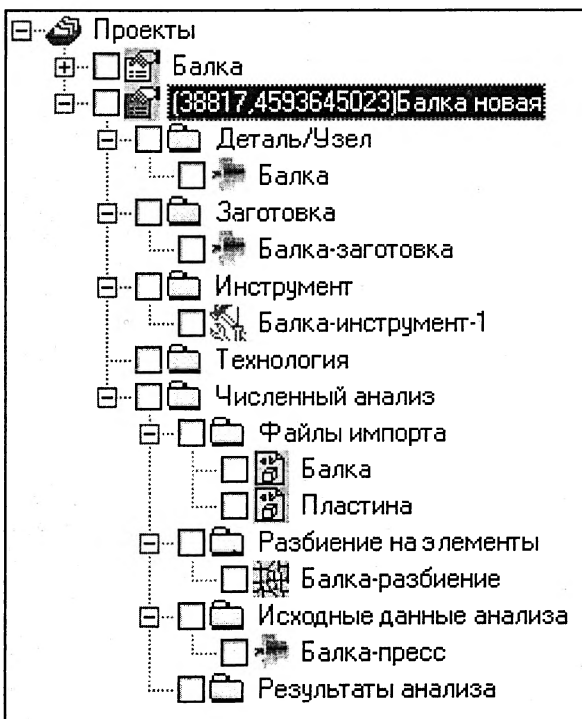


Рис. 3. Параллельное выполнение нескольких проектов

Поскольку каждый пользователь может вести несколько независимых проектов (см. рис. 3), комплекс должен позволять запоминать каждый проект отдельным файлом.

Литература

1. В.А. Клушин, Е.М. Макушок, В.Я. Щукин. Совершенствование поперечно-клиновой прокатки. Мн.: Наука и техника. – 1980. – 280 с.
2. Щукин В.Я., Кожевникова Г.В. Основы теории поперечно-клиновой прокатки. – Прогрессивные технологии поперечно-клиновой прокатки. Материалы международной научно-технической конференции. 4-6 июня 2002 г.: Мн., УП «Технопринт». – 2002. – С. 11.
3. Кожевникова Г.В. Инженерный метод расчета усилий поперечно-клиновой прокатки. Материалы

Технологический процесс

Особым подразделом проекта является папка «Технология». Эта папка должна содержать технологические процессы (возможно, несколько), создаваемые при выполнении проекта.

Поскольку структура технологического процесса имеет иерархический характер, то данные о нем совместимы со структурой проекта. Это означает, что соответствующая папка должна содержать ряд деревьев, отвечающих описаниям технологических процессов (и их вариантов), разрабатываемых технологом в рамках проекта.

В соответствии с отчетами [5-7], в технологическом процессе изготовления поковки может содержаться ряд операций общего назначения (транспортные, заготовительные и др.), а также операции из других переделов. Информацию к операциям и их переходам следует организовывать в виде подчиненных узлов; строки текста этих узлов должны содержать соответствующие операции/переходу значения параметров (например, оборудование и операционные нормы для операции, инструмент, приспособления, материалы и нормы и т.д. — для переходов).

Требуется также разработка средства формирования технологических маршрутов, к которым привязывается технологический процесс. В общем случае, для решения этой задачи достаточно формирования классификатора подразделений предприятия (т.к. технологический маршрут представляет собой последовательность «пунктов», — цехов/участков/рабочих мест).

Примерный интерфейс приведен на рис. 4.

Ситуация в данном вопросе осложняется тем, что подобные классификаторы (как и аналогичные структуры для технологических операций и технологических переходов) имеются также и в корпоративной информационной системе предприятия. Следовательно, комплекс должен располагать средствами импорта соответствующих данных из внешней базы, и размещение ее в собственных структурах.

- международной научно-технической конференции. Часть 2. Минск-БНТУ, 18-22 мая 2004 г.: Мн., УП «Экоперспектива». – 2004. – С. 77.
4. Щукин В.Я. Расчет усилий поперечно-клиновой прокатки методом нижней оценки. Материалы международной научно-технической конференции. Часть 2. Минск-БНТУ, 18-22 мая 2004 г.: Мн., УП «Экоперспектива». – 2004. – С. 91.
 5. Провести анализ существующих модельных представлений, объясняющих особенности строения и аномальные свойства различных поликристаллических материалов на различных структурных уровнях. Провести анализ моделей численного анализа, ориентированных на задачи пластического формообразования/Отчет по ГНТП «Триада», задание ПА2.4, 4-й квартал 2005 г.
 6. Сформировать требования к библиотеке параметризованных 3d-моделей инструментов для поперечно-клинового проката; создать 2-3 модели/Отчет по ГНТП «Триада», задание ПА2.4, 1-й квартал 2006 г.
 7. Сформировать основные модели численного анализа горячего поперечно-клинового проката / Отчет по ГНТП «Триада», задание ПА2.4, 2-й квартал 2006 г.

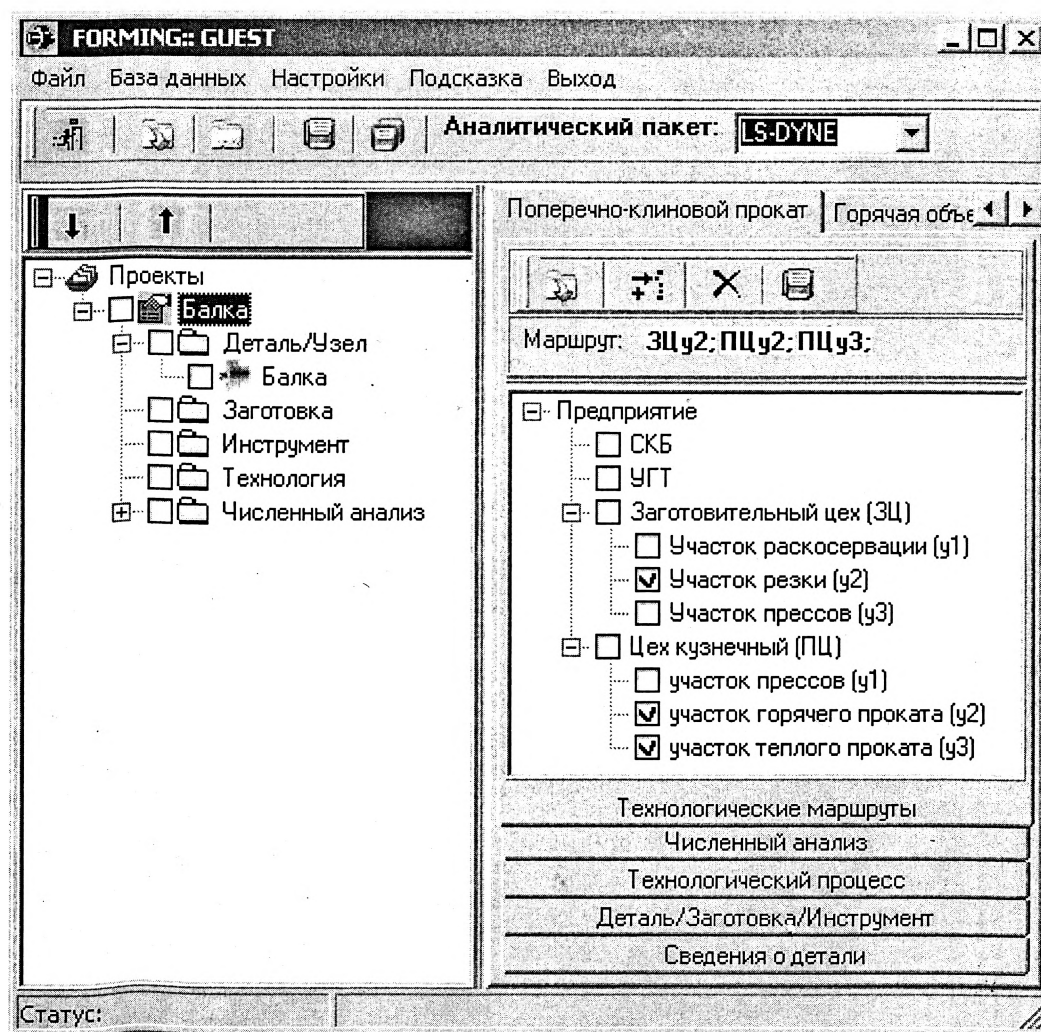


Рис. 4. Модуль формирования технологических маршрутов