

СИСТЕМА ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫПУСКНЫХ ПАР ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН

В.В. ФАРУКШИН, С.Е. ПРОТАЛИНСКИЙ

(Костромской государственной технологической университет)

Техническое состояние выпускных пар, широко применяемых в текстильных машинах, оказывает наибольшее влияние на формирование выпускаемого продукта.

особенности оборудования, зависящие от вида перерабатываемого продукта, а также свойства этого продукта.

Одним из путей решения подобного рода задач является разработка автоматизированных систем поддержки принятия решения (СППР). В [1] представлена обобщенная структура и концепция построения СППР для текстильных технологий. В то же время системы параметрического проектирования (СПП) позволяют конструкторам вместо традиционных технологий проектирования применять новые, основанные на трехмерном моделировании [2].

Сказанное выше дает основание полагать, что современным направлением развития автоматизированного проектирования текстильного оборудования является совместное использование названных систем, дающее возможность не только конструктивно представлять объект проектирования в пространственном виде, но и моделировать его работу с учетом требований технологического процесса.

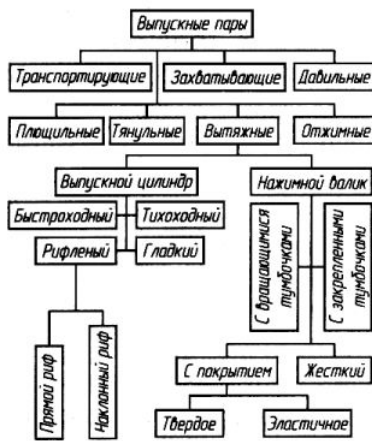


Рис. 1

На рис. 1 приведена классификация выпускных пар по виду воздействия на технологический продукт. Проектирование выпускных пар текстильных машин относится к задачам многопараметрического и трудноформализуемого вида, поскольку приходится учитывать конструктивные

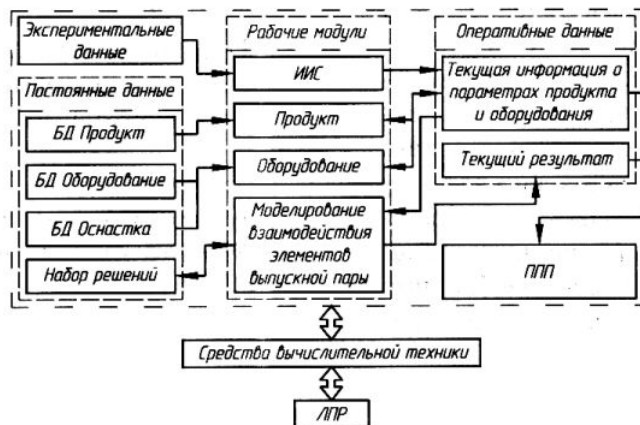


Рис. 2

На рис. 2 показана структурная схема разработанной СПП выпускных пар. Дан-

ная схема позволяет лицу, принимающему решение (ЛПР) в ходе работы с програм-

мой, задавать параметры свойств выпускаемого продукта, режимы работы оборудования и затем, основываясь на результатах моделирования взаимодействия элементов выпускной пары, выбирать ее рациональные конструктивные параметры, а также получить пространственную модель объекта проектирования, рабочие чертежи структурных компонентов, подготовить техническую документацию.

Согласно принципам построения СППР для текстильных технологий [1] СПП состоит из четырех модулей ("Экспериментальные данные", "Постоянные данные", "Рабочие модули", "Оперативные данные") с добавлением блока пространственного параметрического проектирования (ППП).

Модуль "Постоянные данные" содержит группу баз данных ("БД Продукт", "БД Оборудование", "БД Оснастка"), в которых содержится полное описание значений параметров технологического продукта, оборудования и оснастки. В процессе работы программы формируется файл с сохраненными решениями пользователя (модуль "Набор решений").

Блок "Рабочие модули" включает программы, обеспечивающие процесс получения решения. Нормативные значения параметров считываются из соответствующих баз данных с помощью программных модулей "Продукт" и "Оборудование". Если значения каких-либо параметров не нормированы, то их можно ввести вручную или получить в ходе экспериментальных исследований. Для автоматизации сбора экспериментальных данных разработана информационно-измерительная система (ИИС).

Информация, считанная из баз данных и введенная пользователем в ходе работы с блоком "Рабочие модули", направляется в модуль "Оперативные данные" и служит исходными данными для моделирования взаимодействия элементов выпускной пары. В результате моделирования определяются напряженно-деформированное состояние на границе контакта нажимного валика с рифленным цилиндром с учетом упругодемпфирующих свойств эластичного покрытия [3], колебания нагрузки на нажимной валик [4]. По картине распре-

ления напряжений и деформаций прогнозируются процессы разрушения покрытия [5].

Модуль ППП, являющийся отличительной особенностью разработанной СПП от существующих в текстильной отрасли СППР, на основе исходных данных, которые берутся из блока "Оперативные данные", осуществляет трехмерное моделирование работы выпускной пары.

Для построения пространственной параметрической модели разработана классификация выпускных пар (на примере вытяжных) по конструктивному исполнению (рис. 1), и произведен декомпозиционный анализ объекта исследования с определением параметров отдельных компонентов, необходимых для построения модели, а также параметров взаимного влияния компонентов друг на друга. При этом выделены следующие структурные элементы выпускной пары: рифленный цилиндр, нажимной валик, эластичное покрытие.



Рис. 3

Для каждого структурного элемента построена комплексная модель, учитывающая все возможные варианты его конструктивного исполнения. В качестве примера на рис. 3 показаны типы эластичных покрытий и их конструктивные параметры. Третий тип покрытий является комплексной моделью, другие варианты получаются путем обнуления параметров, что приводит к исключению соответствующих составных частей конструкции.

Типовая последовательность действий при проектировании выпускной пары с помощью разработанной СПП следующая. Пользователь задает значения параметров свойств выпускаемого продукта, используя интерфейс модуля "Продукт". Далее определяются параметры оборудования и оснастки. Для этого предназначен блок "Оборудование". На основании выбранных данных можно построить пространственную модель выпускной пары или приступить к моделированию процесса взаимодействия ее элементов. Для анализа влияния какого-либо параметра на конструкцию выпускной пары пользователь вносит соответствующие корректировки в исходные данные, и процесс моделирования повторяется вновь. Наиболее удачные варианты конструкции фиксируются с помощью модуля "Набор решений".

При использовании разработанной СПП в проектировании выпускных пар

всю трудоемкую и сложную работу по хранению, обработке информации и оформлению технической документации выполняют средства вычислительной техники, конструктор лишь задает исходные данные и принимает решение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проталинский С.Е., Болотный А.П. Система поддержки принятия решений для проектирования технологических процессов и машин текстильного производства: структура и концепция построения // Юбилейн. сб. науч.-исследоват. работ. – Кострома, КГТУ, 1995.
2. Романычева Э.Т., Сидорова Т.М., Сидоров С.Ю. AutoCAD 14. Русская и англоязычная версии. – М. ДМК, 1999.
3. Фарушкин В.В., Волчков О.М. Моделирование контактного взаимодействия элементов выпускной пары прядильной машины // Вестник КГТУ. – 2000, №2.
4. Фарушкин В.В., Аносов В.Н., Проталинский С.Е. Расчет колебаний нагрузки на нажимной валик вытяжного механизма машины ПМ-88-Л5 с учетом упругодемпфирующих свойств системы нагружения // Сб. научн. тр. молодых ученых. – Кострома, КГТУ, 1997.
5. Фарушкин В.В., Проталинский С.Е. Механика развития трещин на поверхности эластичного покрытия нажимного валика // Вестник КГТУ. – 2001, №3.

Рекомендована кафедрой теории механизмов и машин и проектирования текстильных машин. Поступила 17.12.03.