

УДК: 621.979-621.825

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИСКОВОГО ТОРМОЗА КРИВОШИПНОГО ПРЕССА

Прусаков Максим Анатольевич

*Студент 6 курса,
кафедра «Системы пластического деформирования»,
Московский государственный технологический университет «Станкин»*

*Научный руководитель: Смирнов А.М.,
кандидат технических наук, профессор кафедры «Системы пластического деформирования»*

При конструировании технических объектов одним из важнейших этапов является эскизное проектирование. На этом этапе принимаются принципиальные решения, определяющие конструктивную схему и принцип работы проектируемого изделия, его основные параметры и габаритные размеры.

Эскизное проектирование тормозов систем включения кривошипных прессов разделяются на следующие стадии:

- выбор конструктивной схемы тормоза;
- проектировочный расчет деталей и узлов на основании их параметрических моделей;
- проверочные расчеты и разработка чертежей узла тормоза.

Основным требованием, предъявляемым к тормозам, является передача ими тормозного момента, необходимого для совершения технологической операции и обеспечения заданной работоспособности. Размеры тормозов должны быть согласованы с сопрягаемыми деталями ведущей и ведомой частей привода.

В современных кривошипных машинах преимущественное применение получили пневматические тормоза, которые располагаются на валах консольно или размещаются между опорами [1].

Несмотря на разнообразие конструкций, тормоз содержит достаточно большое количество деталей, отличающихся, главным образом, геометрическими размерами. Поэтому представляется возможным создание на основе системного анализа некоторого ограниченного числа их обобщенных структурно-параметрических моделей.

Основу модели составляют обобщенные структурные схемы тормоза, включающие наибольшее число конструктивных элементов и устанавливающие связи между ними [4].

Система компьютерного проектирования пневматических дисковых тормозов кривошипных прессов предполагает этапы концептуального, конструктивного и рабочего проектирования (рис. 1).

Концептуальное проектирование включает выбор:

- места расположения тормоза (консольное или межопорное);
- типа механизма включения (диафрагменный или поршневой);
- исполнение узла трения (однодисковый со вставками или многодисковый с накладками).

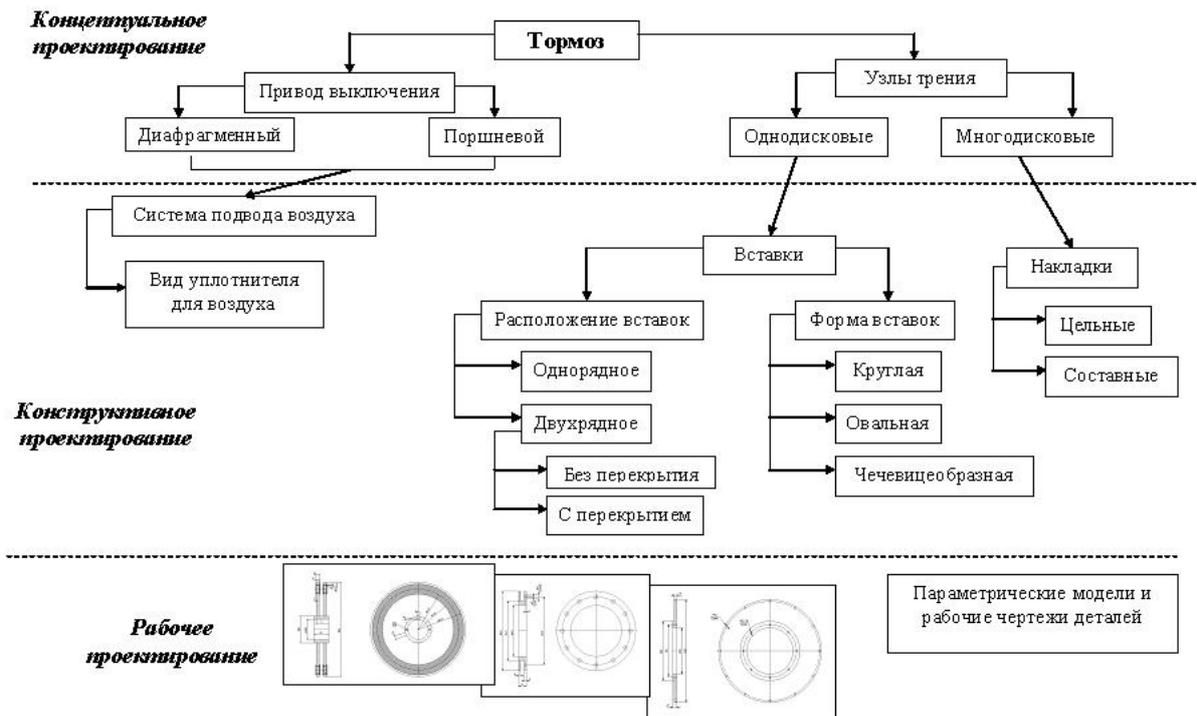


Рис. 1. Дерево принятия решения при проектировании фрикционного дискового тормоза.

На этапе конструктивного проектирования решаются следующие задачи:

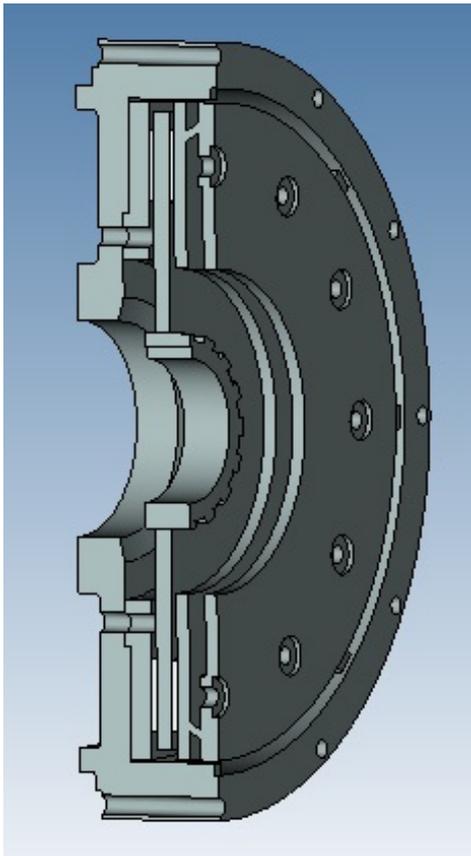
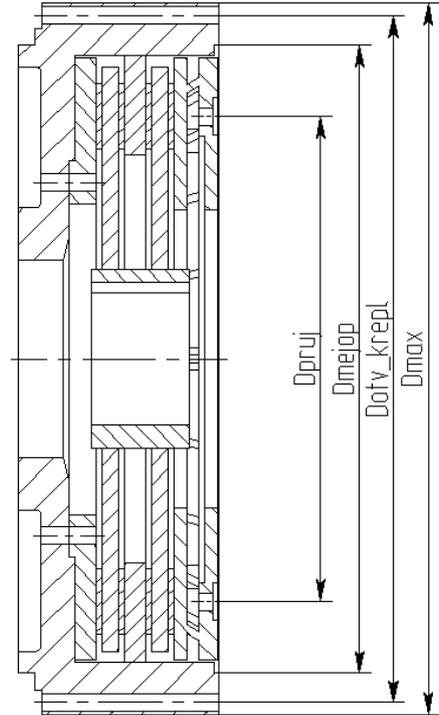
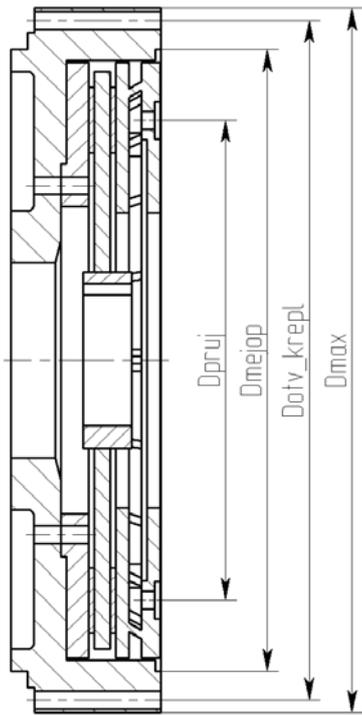
- отдельно проектируется узел трения и привод включения/выключения, выявляются параметры, влияющие на собираемость конструкции;
- устанавливается конструктивное решение крепления ведущего диска со ступицей (эвольвентное шлицевое, прямоугольное шлицевое или со шпонкой);
- для однодисковых узлов трения выбираются схема расположения вставок (двухрядное без перекрытия, двухрядное с перекрытием или однорядное) и форма вставок (круглая, овальная или чечевицеобразная);
- для многодисковых узлов трения выбирается исполнение накладок (цельные или составные);
- выбирается марка фрикционного материала.

На этапе рабочего проектирования уточняются принятые конструктивные решения применительно к проектируемой конструкции.

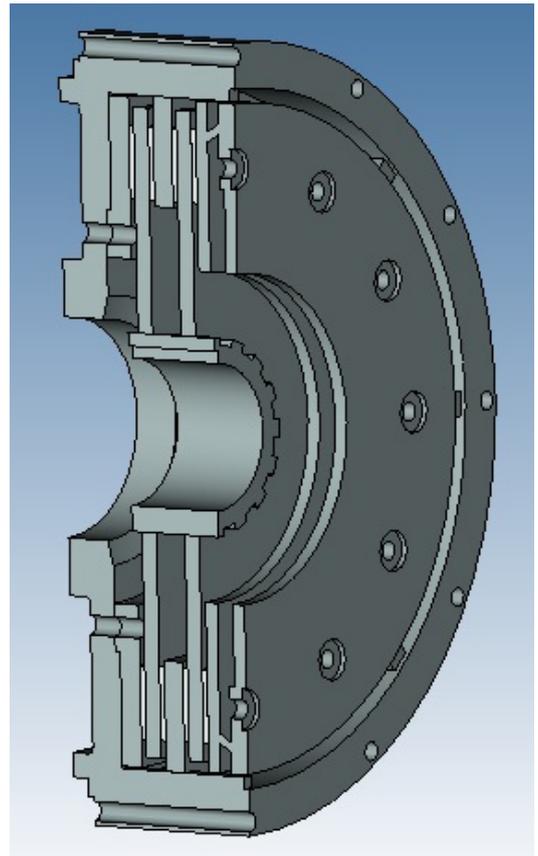
Для упрощения работы проектанта целесообразно обобщенную конструктивную схему представить состоящей из двух функциональных узлов:

- узел трения, который может быть однодисковым или многодисковым;
- привод включения выключения, который может иметь поршневой либо диафрагменный привод.

Основная задача при использовании такой модели состоит в составлении массива обобщенных сопрягаемых параметров, которые учитывают взаимное влияние функциональных узлов и позволяют создавать сборочные чертежи узла тормоза на основе графической базы конструктивных решений узла трения и узла включения-выключения (рис.2, рис.3).

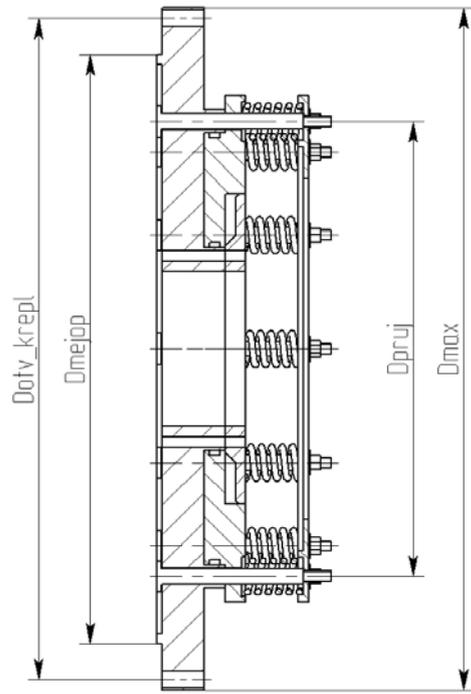
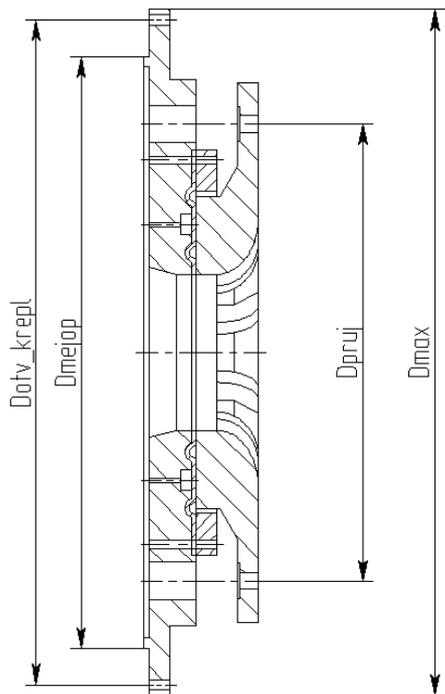


а) Однодисковый узел трения

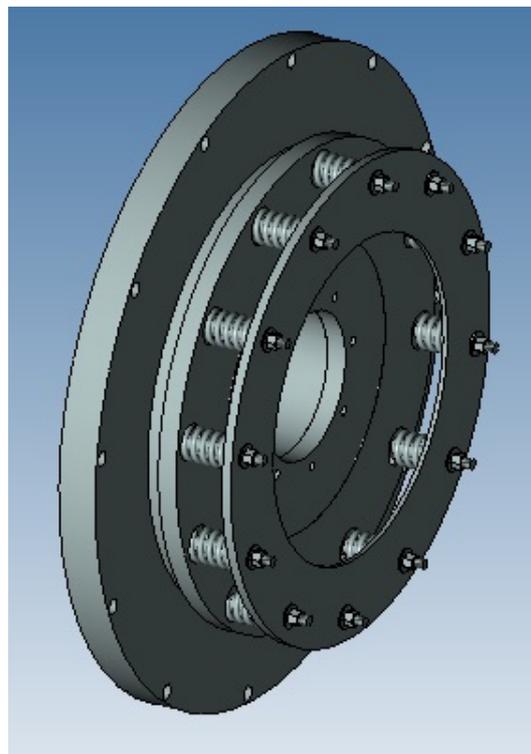


б) Многодисковый узел трения

Рис.2. Применяемые обобщенные параметры в узлах трения.



а) Диафрагменный привод



б) Поршневой привод

Рис.3. Применяемые обобщенные параметры в приводах включения/выключения.

Последовательность проектирования узла тормоза и состав информационной поддержки процесса проектирования представлены на рис.4. Проектирование следует начинать с ведомого диска, так как для него имеется наибольшее число исходных данных, и его параметры фактически определяют размеры остальных деталей тормоза.

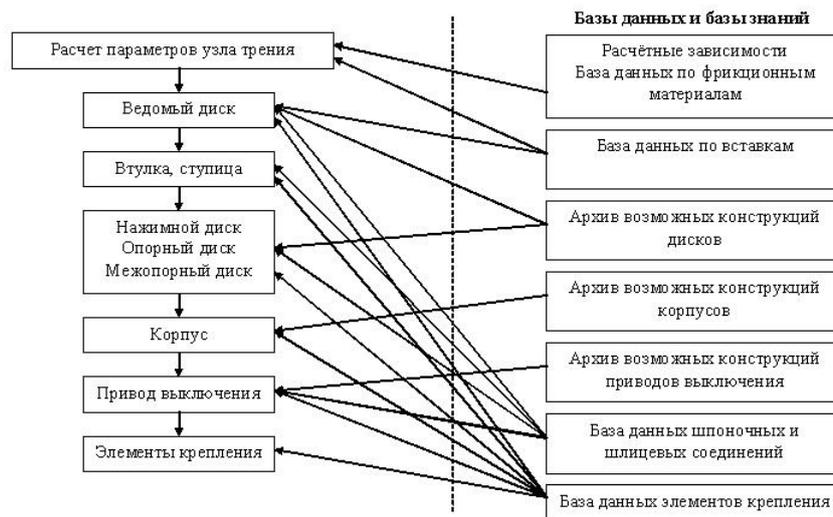


Рис. 4. Последовательность проектирования тормоза.

Разработка параметрических моделей деталей тормоза основывалась на известных методиках проектировочных и проверочных расчетов деталей [1-3].

Заключение

1. Предложен вариант системы проектирования дисковых фрикционных тормозов, основанный на структурно-параметрической модели, состоящей из двух функциональных узлов: узле трения и узле включения-выключения. Это позволяет упростить процесс проектирования на основе использования графической базы их возможных конструктивных решений.
2. Полученные на основе твердотельных моделей деталей 3D-модели сборочных узлов могут быть использованы при анализе инерционно-массовых характеристик привода пресса и оценки рационального места расположения тормоза.

Литература

1. Власов В. И. Системы включения кривошипных прессов. М.: Машиностроение, 1969. 272 с.
2. Смирнов А. М., Симонов В. А. Автоматизированное проектирование узла трения однодисковой муфты системы включения кривошипного пресса. Системы пластического деформирования материалов. Сборник научных трудов. Выпуск 10. Москва: МГТУ «Станкин», 2004. 240 с.
3. Расчет муфт, тормозов, трубопроводов и систем пневмоуправления кузнечно-прессовых машин: РТМ. Москва–Воронеж: ЭНИКМАШ, 1971. 172 с.
4. Материалы студенческой научно-практической конференции «Автоматизация и информационные технологии (АИТ-2010)». Первый тур, факультет «Механика и управление». Сборник докладов. – М.: МГТУ «Станкин», 2010.-47с.