

Информационные системы технологических машин

Мокрозуб В. Г., Корнилов А. В.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИВОДА ЕМКОСТНОГО АППАРАТА С ПЕРЕМЕШИВАЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

В настоящее время требуется быстро реагировать на любые изменения, происходящие на рынке, т.е. постоянно менять номенклатуру выпускаемых изделий или совершенствовать существующие модели. Быстрое проектирование невозможно без использования современных информационных технологий.

Основным аппаратом в многоассортиментных малотоннажных химических производствах является емкостной аппарат с перемешивающим устройством. Качество перемешивания среды в аппарате определяется характеристиками привода, который собирается из стандартных и нестандартных элементов: мотор-редуктора, вала, муфты, стойки, подшипников, уплотнительного устройства, мешалки.

Исходными данными при проектировании привода являются тип мешалки, частота ее вращения и мощность перемешивания, найденные из гидродинамического расчета. Проектирование заключается в подборе таких вариантов исполнения привода, которые удовлетворяют исходным данным, и выборе из этих вариантов наиболее предпочтительного с точки зрения некоторого критерия эффективности. Результатом проектирования является спецификация, сборочный чертеж и чертежи деталей привода.

В настоящее время на кафедре АПТО, ТГТУ разрабатывается учебно-промышленная система автоматизированного проектирования химического оборудования РИК-ХИМ. В систему РИК-ХИМ входит

множество компонентов, одним из которых является «Система проектирования привода емкостного аппарата с перемешивающим устройством».

Процесс проектирования привода может быть разбит на следующие этапы:

- выбор мотор-редуктора или его проектирование
- расчет и проектирование вала;
- выбор стойки, подшипников, корпусов и крышек подшипников
- выбор муфты;
- выбор уплотнительного устройства.

Структура разрабатываемой системы представлена на рисунке 1.



Рис. 1

Обмен данными между модулями осуществляется через единое информационное пространство, включающее в себя базы данных стандартных элементов (муфты, уплотнения, подшипники и т.д.), результаты работы отдельных модулей (база проекта).

Исходными данными для выбора мотор-редуктора являются мощность на перемешивание и частота вращения выходного вала.

Расчет вала проводится по РДРТМ 26-01-72-82.

Стойка с подшипниками выбираются в зависимости от конструкции аппарата и типа установки вала (консольного или однопролетного). По ОСТ 26-01-109-85 стойки в сборе с подшипниками изготавливаются нескольких типов и исполнений для различных объемов, давления в корпусе аппарата и предполагаемого типа уплотнительного устройства.

Уплотнительное устройство выбирается исходя из частоты вращения и диаметра герметизируемого вала, а также рабочих условий (температуры, давления) и свойств среды в аппарате (токсичности, взрывоопасности и др.).

Основой для проектирования привода является информационно-логическая модель (ИЛМ) привода, которая по типу мешалки и скорости ее вращения, позволяет найти все необходимые параметры для изготовления привода, рисунок. 2.

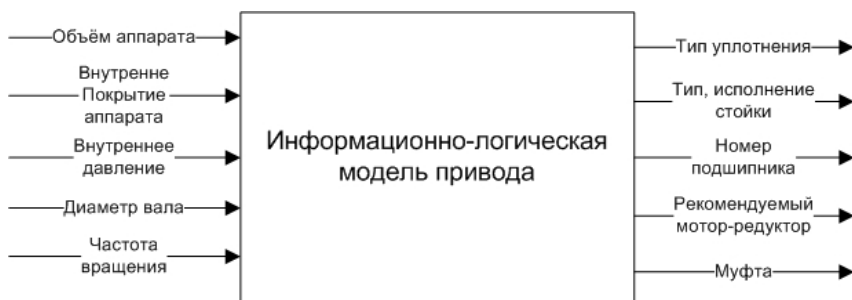


Рис. 2

Фрагмент ИЛМ:

Пусть $T\{t_{i,j}\}$ – множество стоек

$U\{u_i\}$ – множество условий

Тогда:

$t_{1,1}$ – Стойка: Тип 1 Исполнение 1

...

$t_{5,1}$ – Стойка: Тип 5 Исполнение 1

u_1 – Материал аппарата - сталь

u_2 – Внутренне покрытие - есть

u_3 – Объем аппарата – от 1 до 50 м³

u_4 – Объем аппарата - от 0,25 до 2 м³

u_5 – Давление в корпусе аппарата – 0,6 МПа

u_6 – Давление в корпусе аппарата – 1,6 МПа

$$\begin{aligned}
&u_1 \wedge u_3 \wedge u_6 \rightarrow t_{2,1} \\
&u_2 \wedge u_6 \rightarrow t_{3,1} \vee t_{4,1} \vee t_{5,1} \\
&u_1 \wedge u_2 \wedge u_4 \rightarrow t_{2,1} \\
&\dots
\end{aligned}$$

Учебная составляющая системы, представлена разделом виртуального зала курсового и дипломного проектирования, в сети Интернет по адресу: <http://www.170514.tstu.ru/3d/muff/>, пример представлен на рисунке3.

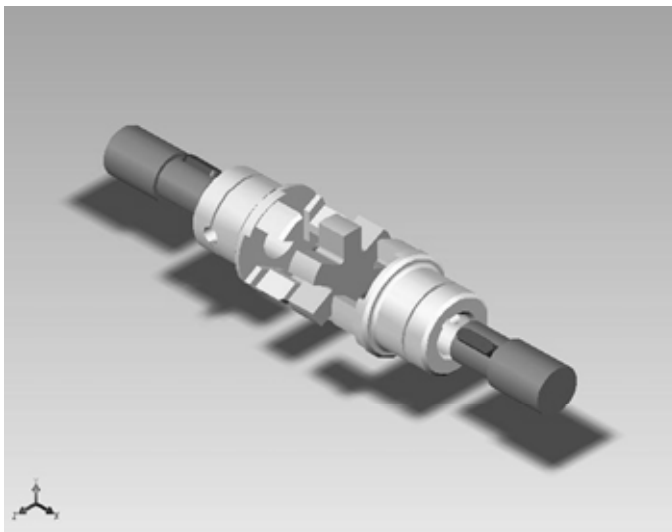


Рис. 3

*Работа выполнена под руководством д.т.н., проф. кафедры
«Автоматизированное проектирование технологического оборудования»
Малыгина Е. Н.*