

**Разработка системы
автоматизированного
проектирования для расчета
и построения
цилиндрического редуктора
(курсовой проект)**

Студент гр. 08-САПР
Карпенко М. С.

Введение

Автоматизированная система – это система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

В ранних САПР компьютерные модели строились из геометрических элементов путем задания *точных значений координат*.

Затем появилась возможность создавать *объемные элементы* на основе поверхностей и тел.

В результате стало возможным моделирование предметов *сложной формы*.

Цель курсового проекта

Целью данного курсового проекта является разработка САПР для расчета и построения цилиндрического редуктора, которая включает в себя:

- разработку 3D-деталей;
 - разработку 3D-сборки модели цилиндрического редуктора;
 - задание параметров, по которым будут строиться детали;
 - создание пользовательского интерфейса, позволяющего осуществлять расчет и изменение параметров созданной модели.
- 

Виды обеспечения САПР

- Математическое обеспечение.
- Информационное обеспечение.
- Лингвистическое обеспечение.
- Программное обеспечение.
- Техническое обеспечение.
- Методическое обеспечение.
- Организационное обеспечение.

Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Математическое обеспечение

Включает в себя математические модели проектируемых объектов, методы и алгоритмы проектных процедур, используемые при автоматизированном проектировании.

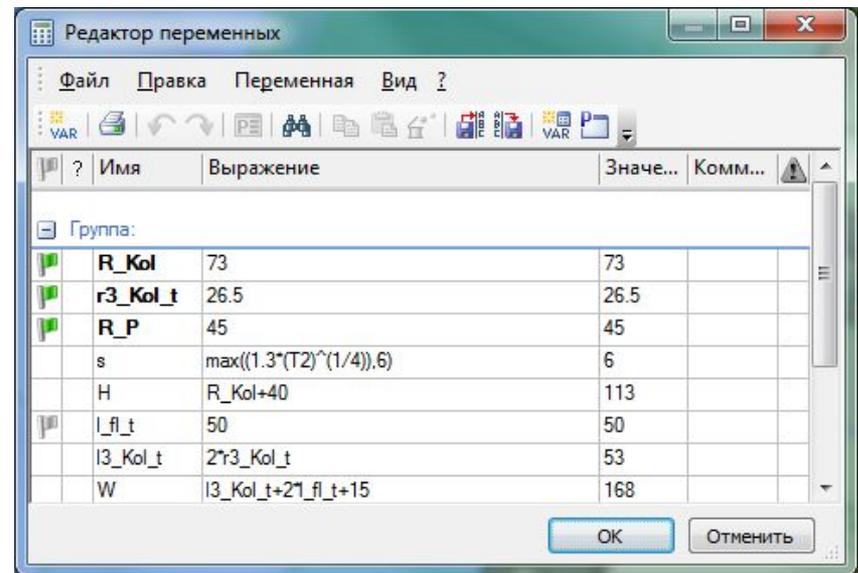
В рамках курсового проекта был произведен ряд расчетов:

- выбор электродвигателей;
- определение основных параметров цилиндрической передачи;
- определение параметров валов и др.

Информационное обеспечение

Объединяет всевозможные данные, необходимые для выполнения автоматизированного проектирования.

Информационное обеспечение проекта представлено таблицами переменных, а так же различными ГОСТами, техническими требованиями, методическими указаниями и т.д.



Имя	Выражение	Знач...	Комм...
R_Kol	73	73	
r3_Kol_t	26.5	26.5	
R_P	45	45	
s	$\max((1.3 \cdot (T2)^{(1/4)}), 6)$	6	
H	$R_Kol + 40$	113	
l_fl_t	50	50	
l3_Kol_t	$2 \cdot r3_Kol_t$	53	
W	$l3_Kol_t + 2 \cdot l_fl_t + 15$	168	

Информационное обеспечение

Пример считывания данных для выбора электродвигателя :

```
AssignFile( f , 'engines.txt'); // связываем файл  
с физическим файлом  
Reset(f);  
setlength(stempmass1, 0); // очищаем массив,  
устанавливаем его размер, равный нулю  
i:=0;  
While not(eof(f)) do begin // до конца файла  
первому элементу массива присваиваем первую строку  
и т.д.  
    setlength(stempmass1, length(stempmass1)+1);  
    // увеличиваем количество элементов на 1  
    Readln (f, stempmass1[i]); // считываем строку  
в i - ый элемент массива  
    inc(i); // увеличиваем i на 1  
end;
```

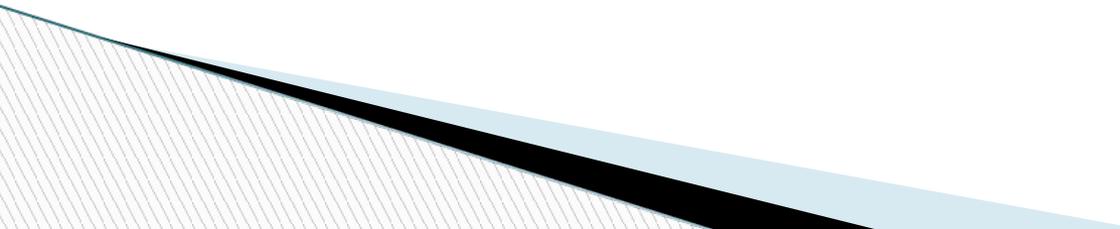
Лингвистическое обеспечение

Представлено совокупностью языков, применяемых для описания процедур автоматизированного проектирования и проектных решений.

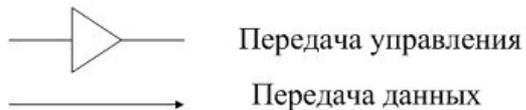
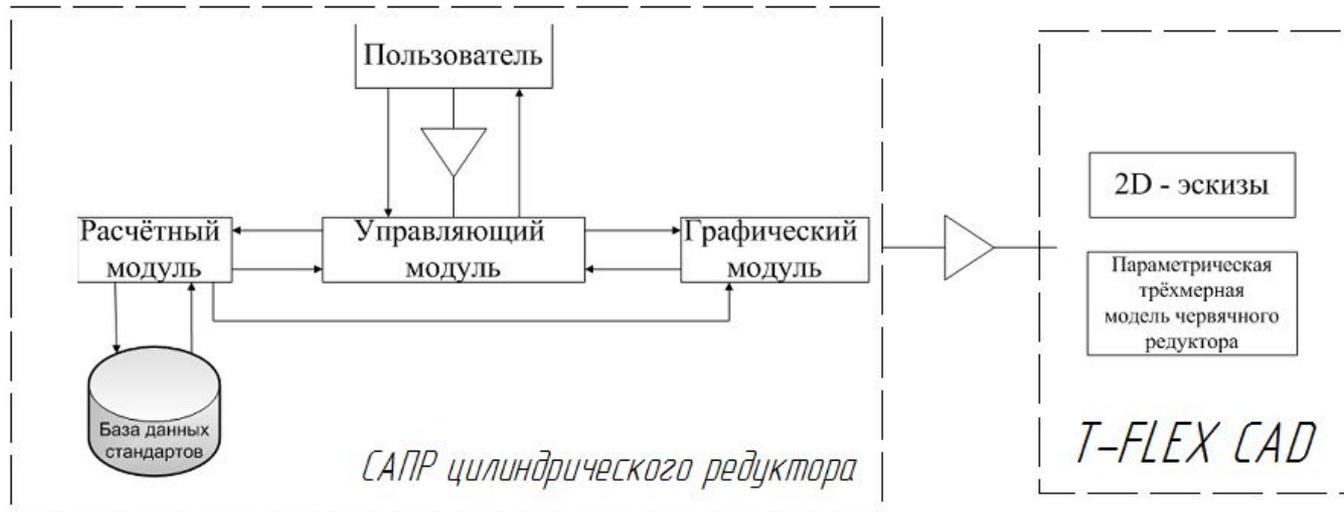
Для разработки пользовательского интерфейса и осуществления связи между расчетным модулем и модулем построения в данном курсовом проекте применялась среда программирования Delphi 7.

Программное обеспечение

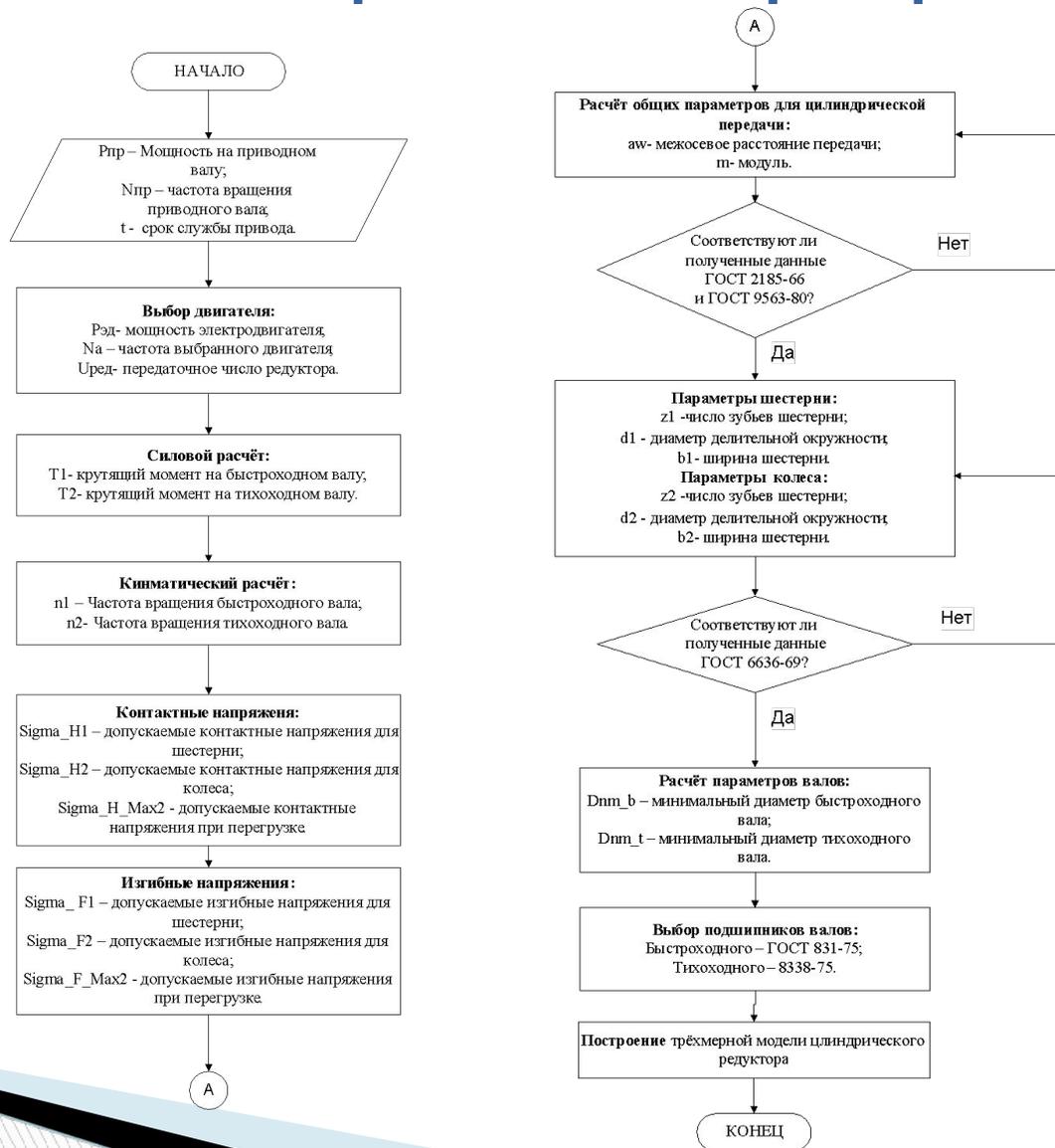
При разработке САПР цилиндрического редуктора помимо общесистемного ПО (операционная система) использовались следующие виды прикладного ПО:

- Среда разработки Delphi 7
 - T-FLEX CAD 11 (учебная версия)
 - AllFusion Process Modeler 7
- 

Структурно-функциональная схема работы программы



Блок-схема работы программы



Результат работы САПР

Карпенко, 08-САПР

Введите мощность на приводном валу $P_{пр}$, кВт

Частота вращения приводного вала $n_{пр}$, об/мин

Срок службы привода t , час

$T_{max}/T_{ном}$ t_n/t

$T_{бл1}/T_{ном}$ $t1/t$

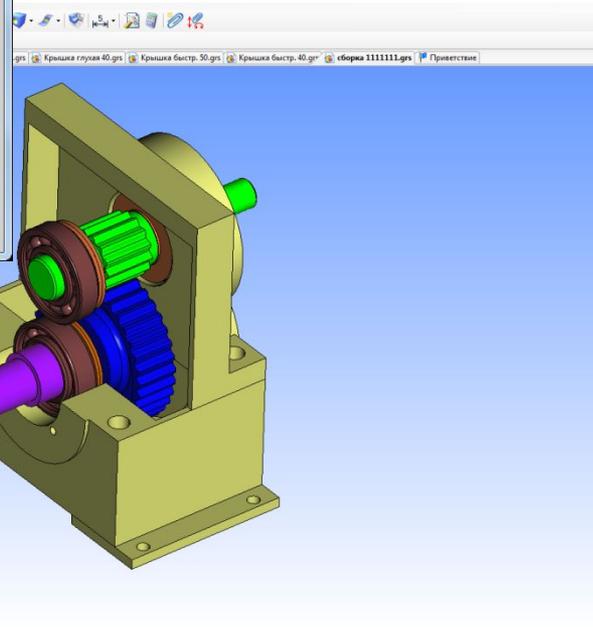
$T_{бл2}/T_{ном}$ $t2/t$

$T_{бл3}/T_{ном}$ $t3/t$

Частота выбранного двигателя, кВт: 1410
и редуктора: 3,15
 $T1$: 56,6763425943071
 $T2$: 173,174564796905
 $n1$: 447,619047619048
 $n2$: 142,101284958428

Допускаемые контактные напряжения:
для шестерни: 554,545454545455
для колеса: 518,181818181818
Расчетное значение допускаемых контактных напряжений: 536,363636363636
Допускаемые контактные напряжения при перегрузке: 1540
Допускаемые изгибные напряжения:
для шестерни: 277,714285714286
для колеса: 257,142857142857
Допускаемые изгибные напряжения при перегрузке: 560

Межосевое расстояние: 110
Назначаем межосевое расстояние по ГОСТ 2185-66: 125
Назначаем модуль по ГОСТ 9563-80: 2
Число зубьев шестерни: 30
Число зубьев колеса: 94
Диаметр шестерни: 60,5896543511171
Диаметр колеса: 189,8475836335
Назначаем ширину зубчатого колеса по ГОСТ 6636-69: 40
Назначаем ширину шестерни: 46
Диаметры окружностей вершин зубьев d_{a1} : 64,5896543511171
Диаметры окружностей вершин зубьев d_{a2} : 193,8475836335
Диаметры окружностей впадин зубьев d_{f1} : 55,5896543511171
Диаметры окружностей впадин зубьев d_{f2} : 184,8475836335
Минимальный диаметр быстроходного вала: 18
Минимальный диаметр тихоходного вала: 26



Заключение

В процессе выполнения курсового проекта были достигнуты следующие результаты:

- ▣ Был создан сам программный модуль.
 - ▣ Разработаны структурные схемы функционирования САПР в программе AllFusion.
 - ▣ Получены навыки работы с переменными параметрами и способами их задания в T-Flex CAD.
 - ▣ Создан расчетный модуль, представляющий набор всех основных зависимостей.
 - ▣ Были изучены некоторые команды API T-Flex CAD.
 - ▣ Изучены функции работы с переменными и базами данных в T-Flex CAD.
 - ▣ Разработаны все виды обеспечения САПР.
- 

Благодарю за внимание!

