



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Основы конструирования машин»

Учебное пособие

по дисциплинам

**«Детали машин и основы
конструирования»,
«Конструкторская подготов-
ка производства»,
«Теория и практика кон-
струирования ТО»**

Авторы
Кушнарев В.И.

Ростов-на-Дону, 2018

Аннотация

Учебное пособие предназначено для студентов очной, заочной форм обучения направлений 15.03.05 «Конструкторская подготовка производства», 15.04.05 «Конструирование машин и оборудования», 23.03.03 «Авиастроение», 24.03.04 «Автосервис и техническое обслуживание автомобилей»

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Основы конструирования машин»
Кушнарев В.И.





Оглавление

Компоновка червячного редуктора – АТЕСТ_SH.BAS	4
---	----------

КОМПОНОВКА ЧЕРВЯЧНОГО РЕДУКТОРА – ATEST_SH.BAS

1. Введение

Программа позволяет провести предварительную компоновку редуктора, определить расстояние между опорами червяка и червячного колеса, ориентировочные диаметры валов, размеры опор и ступицы червячного колеса, рассчитать вал червяка на жесткость. На основе уравнения теплового баланса определяется способ смазки и охлаждения червячного редуктора

2. Пример ввода исходных данных

```

    << Исходные данные >>
    Частота вращения вала червяка (об/мин) n =? 1500
    Мощность на червяке (кВт) _____ N1 =? 2
    Число заходов червяка _____ Z1 =? 1
    Число зубьев колеса _____ Z2 =? 25
    Крутящий момент на червяке (Нм), _____ T1 =? 14
    Модуль зацепления (мм), _____ m =? 12.5
    Коэффициент диаметра червяка _____ q =? 8
    }
    Ждите, идет распечатка !!
    
```

3. Назначается КПД подшипников вала червяка.

Определяем К.П.А. червячного редуктора

$$\text{К.П.А.} = \text{К.П.А.п} * \text{К.П.А.зач} * \text{К.П.А.см} * \text{К.П.А.в}$$

1. Назначте К.П.А.п в зависимости от типа подшипников ? 0,99

По подшипники качения - 0,99
По подшипники скольжения - 0,96

4. Проводится выбор материалов червячной пары путем задания номера позиции в таблице с ориентацией на скорость скольжения – Vск

Компоновка червячного редуктора на ЭВМ

$$K.P.A. = 0,990 * K.P.A.зач * K.P.A.см * K.P.A.в$$

2. Рассчитайте K.P.A.зач - червячного зацепления

 В вашей передаче $U_{ск} = 7,9$ м/с

Поз.	Материал червячного колеса	Сведения о червяке		U _{ск} , м/с
1	Бронза оловянистая	HRC >50	Шлифован.	от 4и>10
2	Бронза безоловянистая	HRC <=45	Ra >=1,25	от 2<10
3	Серый чугу н	HRC <45	Ra <=1,25	0,01...2

Введите позиции условий работы передачи? 1

После чего таблица распечатывается с с добавлением K.P.A. зацепления в зависимости от выбранного материала колеса, данные о температуре и вязкости смазки, рекомендации по выбору способа смазки. Вводятся данные о положении червяка.

$$K.P.A. = 0,990 * 0,885 * K.P.A.см * K.P.A.в$$

2. Рассчитайте K.P.A.зач - червячного зацепления

 В вашей передаче $U_{ск} = 7,9$ м/с

Поз.	Материал червячного колеса	Сведения о червяке		U _{ск} , м/с
1	Бронза оловянистая	HRC >50	Шлифован.	от 4и>10
2	Бронза безоловянистая	HRC <=45	Ra >=1,25	от 2<10
3	Серый чугу н	HRC <45	Ra <=1,25	0,01...2

 Вязкость смазки при $t = 50$ град С
 $\nu_t = 120$

 Способ смазки
 Окунанием или струйный

Для продолжения нажмите любую клавишу

$$K.P.A. = 0,990 * 0,885 * K.P.A.см * K.P.A.в$$

3. Определяем K.P.A.см - потери мощности на смазку

 В вашей передаче $U_{ск} = 7,9$ м/с

Рекомендуются верхнее расположение червяка

Введите данные о положении червяка (Верхнее-1, Нижнее-0)? 1

Компоновка червячного редуктора на ЭВМ

5. Из рекомендуемого интервала задаем коэффициент теплопередачи корпуса редуктора.

Для выбора смазки проведите тепловой расчет редуктора при $t_1=85^\circ\text{C}$

Введите коэффициент теплопередачи корпуса

$K_t = (8,7...17,5)\text{Вт/м}^2\text{град}^\circ\text{C}$ ■

6. По приводимым данным экрана назначаем тип смазки передачи.

1. Определяем температуру смазки в редукторе с гладким корпусом

$$t = 31,9^\circ\text{C} \quad t < [t]$$

$$U_t = 120 \quad k_t = 12$$

По кинематической вязкости U_t и температуре t выберите тип смазки

N	Масло	Вязкость масла $U_t \cdot 10^{-6}, \text{м}^2/\text{с}$, при $t, \text{град}^\circ\text{C}$							
		40	50	60	70	80	90	100	110
1	Цилиндровое 52	1400	680	360	200	120	78	56	38
2	Трансмиссионное								
3	автотракторное летнее	850	400	220	95	65	47	32	23
4	с присадкой летнее	850	400	220	95	65	47	32	23
5	Цилиндровое 24	550	270	140	76	48	35	24	17
6	Тракторное АК - 15	230	115	70	43	28	22	16	12
7	Автотракторное АКЗп-10	68	44	30	22	16	13	9	4
8	Автотракторное АКЗп-6	37	28	21	15	13	11	5	3

Введите номер выбранного типа смазки? 5 ■

7. Фиксируем результаты работы, выведенные на экран.

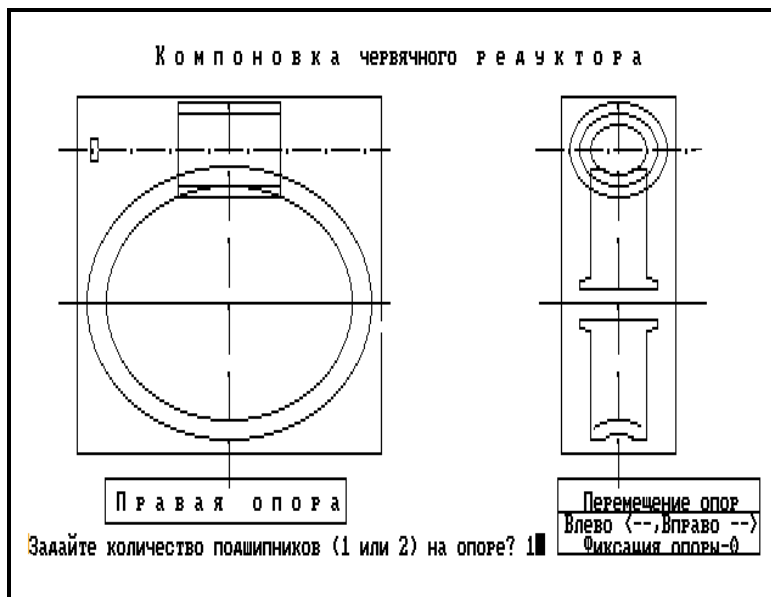
Результаты энергетического расчета червячного редуктора

- К.П.Д. редуктора - 0.873
- Тип смазки : Тракторное АК - 15,
- Вязкость масла при $t=50$ град.С, $U_t = 120 \cdot 10^{-6}, \text{м}^2/\text{с}$
- Температура масла $t = 31,9^\circ\text{C}$
- Требуемый объем смазки $V_{см} = (0,7... 1,4)$ литра
- Скорость скольжения червяка $V_{ск} = 7,9\text{м/с}$
Рекомендуется верхнее расположение червяка
- По $V_{ск}$ червяка способ смазки :Окунанием или струйный
- Условие самоторможе гладкий корпус, естественное $0,91 < 7,13$
Ориентировочные данные по валам при $[t_{kp}]=20$ МПа
- Диаметр вала червяка $d_{вч} = 15,2\text{мм}$
- Диаметр вала колеса $d_{вк} = 39,4\text{мм}$

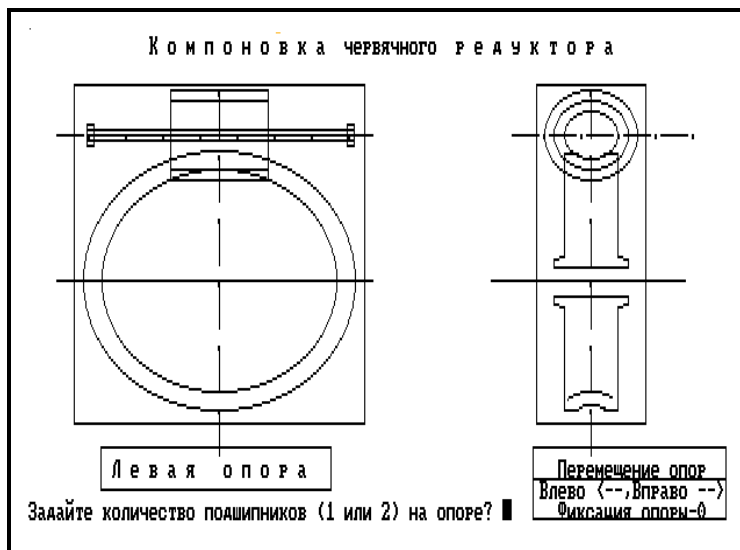
Продолжим работу над компоновкой ? - введите - 1
Повторный расчет. - введите - 0? _

Компоновка червячного редуктора на ЭВМ

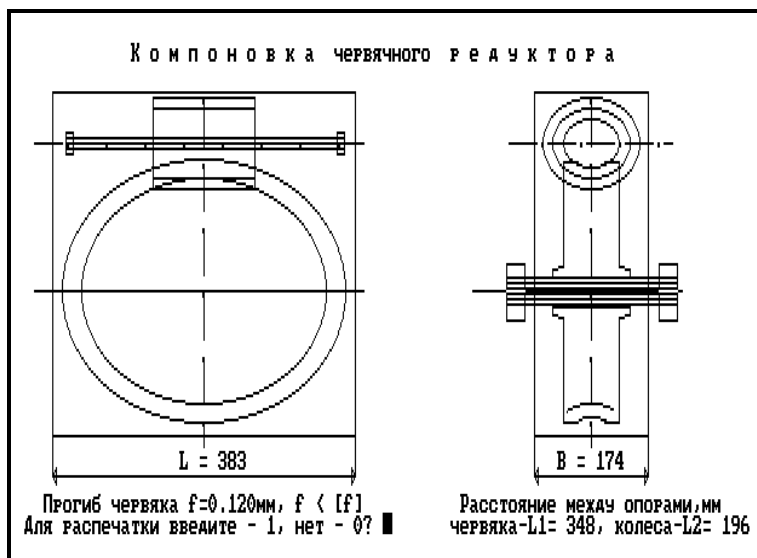
8. По заданным механическим и геометрическим параметрам, на экране представляются две проекции червячной передачи. Пользуясь возможностями программы по перемещению опор, определите их количество и положение относительно корпуса редуктора. Зафиксируйте его для вала червяка и червячного колеса..



Компоновка червячного редуктора на ЭВМ



9. После фиксации положения опор программа выдает данные о результатах расчета вала червяка на жесткость и расстояниях между опорами. Данные полученной компоновки редуктора используются для расчета валов.



Компоновка червячного редуктора на ЭВМ

10. Методическое обеспечение работы с программой
1. [Электронный ресурс ДГТУ] (практикум) Алгоритмы расчетов деталей машин Ростов н/Д, 2014, Режим доступа : <http://skif.donstu.ru>.
Авторы: Кушнарев В.И., Маньшина Е.Ю., Савостина Т.П.

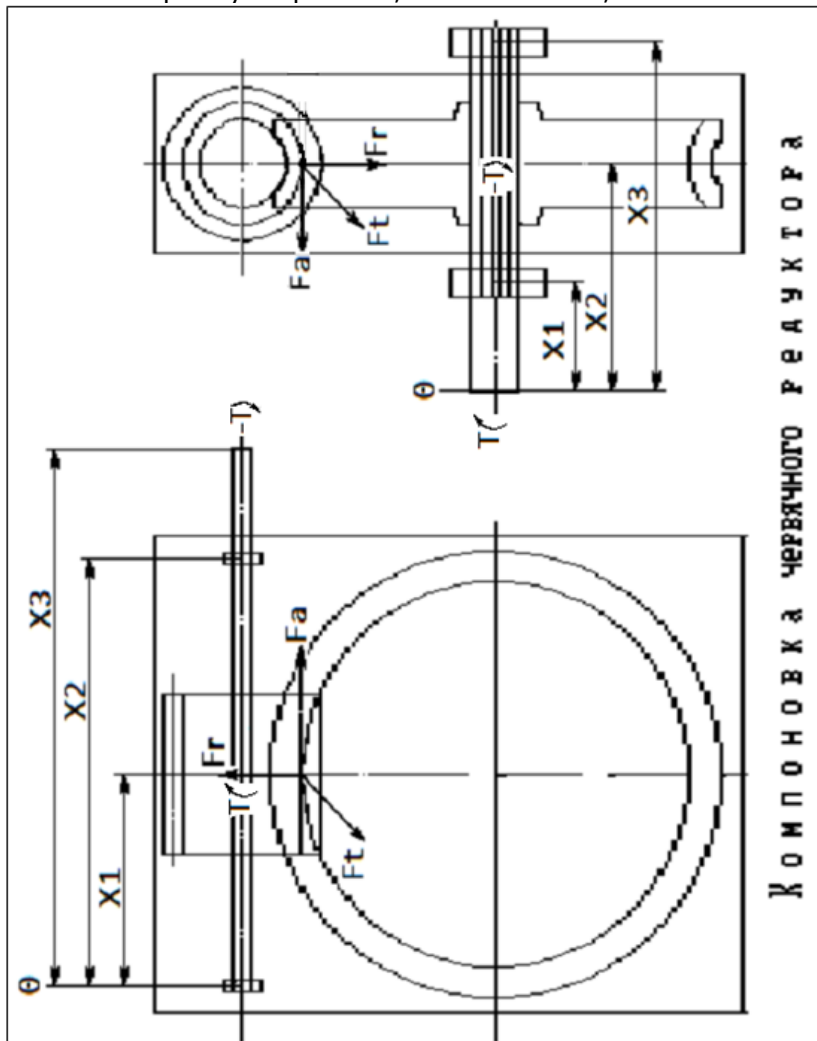


Рис.1 Применение компоновки червячного редуктора для составления расчетных схем валов.