

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (ФГБОУ ВО МГТУ «СТАНКИН»)

Институт информационных технологий

Кафедра информационных технологий и вычислительных систем

Курсовая работа

по дисциплине «Базы данных»

«Проверочный расчет для передач зубчатым ремнем на прочность зубьев ремня»

Вариант 11

| Выполнил: | |
|--------------------------|----------------|
| студент группы ИДБ-22-04 | Мишекин Д.И. |
| Проверил: | |
| преполаватель | Семячкова Е.Г. |

Москва 2024 г.

Оглавление

| Задание на выполнение курсовой работы | 3 |
|---|------|
| 1. Описание начальной модели предметной задачи | 3 |
| 1.1. Описание информационной структуры | 3 |
| Спецификация С. Классификация информации задачи | 3 |
| Форма D1: Описание параметров | 4 |
| 1.2. Описание функциональной структуры | 6 |
| Форма А. Описание структуры предметных действий задач | и 10 |
| Форма В. Описание параметров предметной задачи | 12 |
| 1.3 Описание модели в целом | 14 |
| Матричная диаграмма | 14 |
| Форма D. Описание элементарных действий задачи | 15 |
| 2. Описание выбранной программно-технической среды | 23 |
| 3. Описание модели данных | 24 |
| Схема данных | 24 |
| 4. Реализация автоматизированной процедуры | 25 |
| Описание таблиц постоянной информации | 25 |
| Заключение | 28 |
| Список литературы | 29 |

Задание на выполнение курсовой работы

Задание на курсовой проект заключалось в разработке средства автоматизации проверочного расчета для передач зубчатым ремнем на прочность зубьев ремня.

1. Описание начальной модели предметной задачи

1.1. Описание информационной структуры

Информационная структура представлена диаграммой "сущность-связь" и двумя спецификациями - спецификация **C** (табл. 1) и спецификация **D1** (табл.2).

Спецификация С. Классификация информации задачи.

| Тип информации | Вид | Содержание информации | |
|----------------|-----------------|---|--|
| | информации | | |
| Постоянная | Текстовая | ГОСТ 21354-75, «Расчёт и проектирование деталей машин»: | |
| | | Учеб. Пособия для вузов/К.П. Жуков, А.К. Кузнецова, С.И. | |
| | | Масленникова, Г.Б. Столбин, В.А.Хлунов, Н.И. Цейтлин; Под | |
| | | ред. Г.Б.Столбина и К.П.Жукова. – М.: Высш.школа, 1978. | |
| | | - cтр 8-12. | |
| Условно- | Параметрическая | Тип сборочной единицы, TSE («ременная»); | |
| постоянная | | Вид сборочной единицы, VSE («зубчатым ремнём»); | |
| | | Наименование сборочной единицы, NSE («передача»); | |
| | | Наименование детали, ND («ремень», «шкив»); | |
| | | Тип детали, TD («зубчатый»); | |
| | | Код детали, КD; | |
| | | Код сборочной единицы, KSE ; | |
| | | Коэффициент динамичности нагрузки, Кд; | |
| | | Режим работы передач, РР; | |
| | | Коэффициент, характеризующий число смен работы, phic ; | |
| | | Коэффициент, характеризующий применение натяжного или | |
| | | направляющего ролика, phip ; | |
| | | Тип машины, type ; | |
| | | Ширина ремня, b ; | |
| | | Число зубьев меньшего шкива, z1; | |
| | | Модуль ремня, m ; | |
| | | Расстояние между осями шкивов, а; | |
| | | Наименьшая толщина зуба, S ; | |
| | | Высота зуба, h; | |
| | | Угол профиля зуба, 2gamma ; | |
| | | Число зубьев ремня, zp ; | |
| | | Частота вращения меньшего шкива, n1 ; | |
| | | Общее время работы передачи, tч ; | |

| | | Частота вращения шкива в минуту в режиме і (пер. работа), пі ; Общее время работы передачи в режиме і, tчі ; Нагрузка на передачу в режиме і (пер. работа), Fi ; Максимально длительно действующая нагрузка, F1 ; Число смен работы, чсмен ; Число роликов, чрол ; Предел прочности резины на отрыв от основания, sigma' в; |
|---------------------------------|-----------------|--|
| Промежуточные проектные решения | Параметрическая | Степень достоверности расчета, dost; Коэффициент долговечности, Kp; Общий корректирующий коэффициент, phi; Коэффициент, характеризующий снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit; Отклонение, delta; Число знакопостоянных циклов, Nu; Число зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом, z0; Угол обхвата на меньшем шкиве, alpha1; Длина участка сдвига зуба ремня, S1; Напряжение сдвига ремня, sigma*cд; Допускаемое напряжение для зубьев ремня на сдвиг с учетом режима работы, sigma сд.р.; Допускаемое напряжение на сдвиг,sigma сд; Отклонение delta; |
| Законченные проектные решения | Параметрическая | Степень достоверности расчета, {dost}; |

Форма D1: Описание параметров

| Код | Наименование | Обозначение | Объект |
|------|--------------------------------|-------------|----------------------|
| A1.1 | Код узла | KUZ | Узел виртуальный |
| A1.2 | Код сборочной единицы | KSE | Сборочная единица |
| A1.3 | Код детали | KD | Деталь |
| A2.1 | Наименование узла | NUZ | Узел виртуальный |
| A2.2 | Наименование сборочной единицы | NSE | Сборочная единица |
| A2.3 | Наименование детали | ND | Деталь |
| A3.1 | Количество передач | i | Узел виртуальный |

| A3.2 | Степень достоверности расчета | dost | Сборочная единица |
|-------|---|----------|----------------------|
| A3.3 | Степень достоверности расчета | {dost} | Узел виртуальный |
| A3.4 | Коэффициент динамичности нагрузки | Кд | Деталь |
| A3.5 | Режим работы передач | PP | Деталь |
| A3.6 | Коэффициент долговечности | Кр | Сборочная единица |
| A3.7 | Общий корректирующий коэффициент | phi | Сборочная единица |
| A3.8 | Коэффициент, характеризующий число смен работы | phic | Деталь |
| A3.9 | Коэффициент, характеризующий применение натяжного или направляющего ролика | phip | Деталь |
| A3.10 | Коэффициент, характеризующий снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины | phit | Сборочная единица |
| A3.11 | Тип машины | type | Деталь |
| A3.12 | Отклонение | delta | Сборочная единица |
| A4.1 | Число знакопостоянных циклов | Νц | Сборочная единица |
| A5.1 | Число зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом | z0 | Сборочная единица |
| A5.2 | Ширина ремня | b | Деталь |
| A5.3 | Число зубьев меньшего шкива | z1 | Деталь |
| A5.4 | Угол обхвата на меньшем шкиве | alpha1 | Сборочная единица |
| A5.5 | Модуль ремня | m | Деталь |
| A5.6 | Расстояние между осями шкивов | a | Деталь |
| A5.7 | Длина участка сдвига зуба ремня | S1 | Сборочная единица |
| A5.8 | Наименьшая толщина зуба | S | Деталь |
| A5.9 | Высота зуба | h | Деталь |
| A5.10 | Угол профиля зуба | 2gamma | Деталь |
| A5.11 | Число зубьев ремня | zp | Деталь |
| | Частота вращения меньшего шкива | n1 | Деталь |
| A6.2 | Общее время работы передачи | tч | Деталь |
| A6.3 | Частота вращения шкива в минуту в режиме і (пер. работа) | ni | Деталь |
| A6.4 | Общее время работы передачи в режиме і | tчi | Деталь |
| A9.1 | Напряжение сдвига ремня | sigma*сд | Сборочная единица |
| A9.2 | Нагрузка на передачу в режиме і (пер. работа) | Fi | Деталь |
| | Максимально длительно действующая нагрузка | F1 | Деталь |
| | Число смен работы | чсмен | Деталь |
| A9.5 | Число роликов | чрол | Деталь |

| 1 A 9 D | Допускаемое напряжение для зубьев ремня на сдвиг с учетом режима работы | sigma сд.р. | Сборочная единица |
|---------|---|-------------|----------------------|
| A9.7 | Допускаемое напряжение на сдвиг | sigma сд | Сборочная единица |
| A9.8 | Предел прочности резины на отрыв от основания | sigma' в | Деталь |

1.2. Описание функциональной структуры

Функциональная структура представлена в виде структурной диаграммы (декомпозиция: рис. 1.1-1.16), спецификации **A**(таблица 3), спецификации **B** (таблица 4).

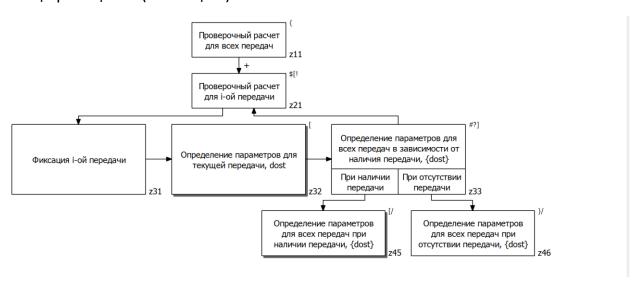


Рис. 1.1 Проверочный расчет для всех передач

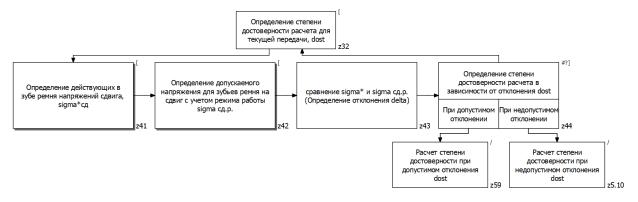


Рис. 1.2 Определние степени достоверности расчета для текущей передачи, **dost**



Рис. 1.3 Опрделение действующих в зубе ремня напряжений сдвига, sigma*cd



Рис. 1.4 Определение допускаемого напряжения для зубьев ремня на сдвиг с учетом режима работы, **sigma cd.p.**



Рис. 1.5 Опредедение параметров для всех передач при наличии передачи, {dost}

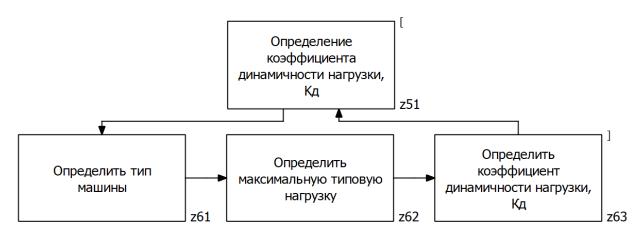


Рис. 1.6 Определение коэффициента динамичности нагрузки, Кд

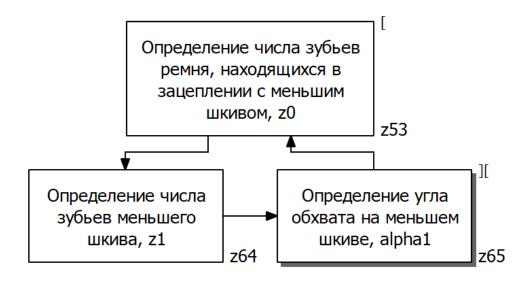


Рис. 1.7 Определение числа зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом, **z0**

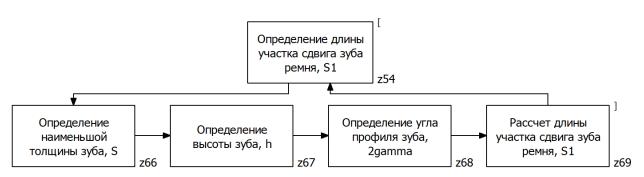


Рис. 1.8 Определение длины участка сдвига зуба ремня, S1

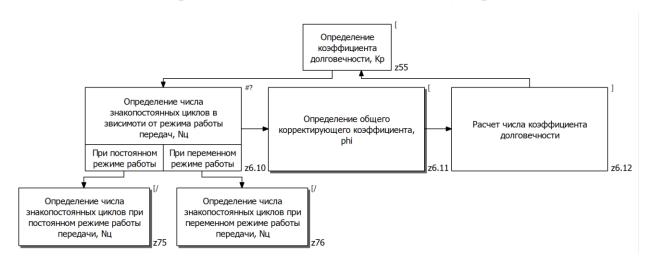


Рис. 1.9 Определение коэффициента долговечности, Кр

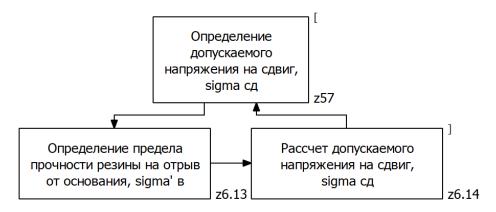


Рис. 1.10 Определение допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд

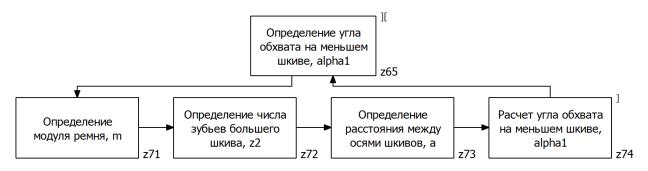


Рис. 1.11 Определение угла обхвата на меньшем шкиве, alpha1

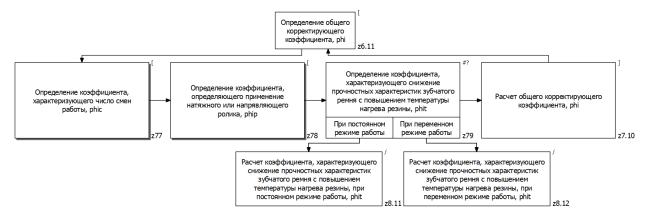


Рис. 1.12 Определение общего корректирующего коэффициента, **phi**

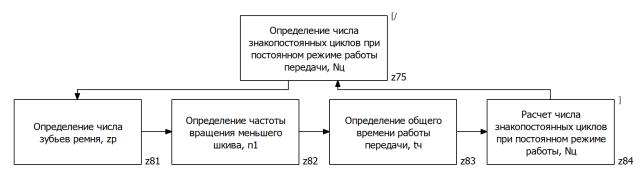


Рис. 1.13 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, **Nu**

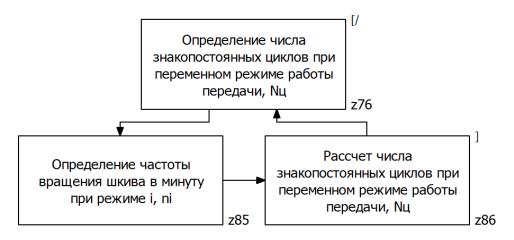


Рис. 1.14 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, **Nu**

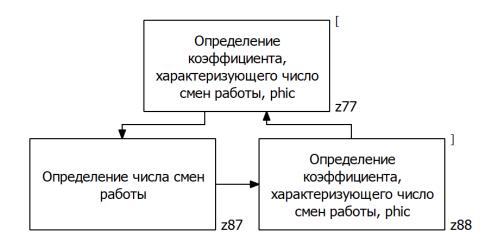


Рис. 1.15 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, **phic**

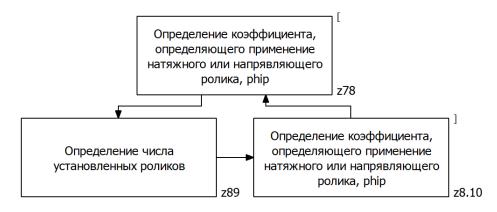


Рис. 1.16 Определение коэффициента, определяющего применение натяжного или напрявляющего ролика, **phip**

Форма А. Описание структуры предметных действий задачи

| Код ПД1 | Код ПД2 | Код ПДЗ | Вид компоновки | |
|---------|---------|---------|--------------------|--|
| z11 | z21 | - | Цикл | |
| z21 | z31 | z32 | Последовательность | |
| z21 | z32 | z33 | Последовательность | |
| z32 | z41 | z42 | Последовательность | |
| z32 | z42 | z43 | Последовательность | |
| z32 | z43 | z44 | Последовательность | |
| z33 | z45 | - | Альтернатива | |
| z33 | z46 | - | Альтернатива | |
| z41 | z51 | z52 | Последовательность | |
| z41 | z52 | z53 | Последовательность | |
| z41 | z53 | z54 | Последовательность | |
| z41 | z54 | z55 | Последовательность | |
| z41 | z55 | z56 | Последовательность | |
| z42 | z57 | z58 | Последовательность | |
| z44 | z59 | - | Альтернатива | |
| z44 | z5.10 | - | Альтернатива | |
| z45 | z5.11 | z5.12 | Последовательность | |
| z51 | z61 | z62 | Последовательность | |
| z51 | z62 | z63 | Последовательность | |
| z53 | z64 | z65 | Последовательность | |
| z53 | z65 | z66 | Последовательность | |
| z54 | z67 | z68 | Последовательность | |
| z54 | z68 | z69 | Последовательность | |
| z54 | z69 | z6.10 | Последовательность | |
| z55 | z6.11 | z6.12 | Последовательность | |
| z55 | z6.12 | z6.13 | Последовательность | |
| z57 | z6.14 | z6.15 | Последовательность | |
| z65 | z71 | z72 | Последовательность | |
| z65 | z72 | z73 | Последовательность | |
| z65 | z73 | z74 | Последовательность | |
| z6.11 | z75 | - | Альтернатива | |
| z6.11 | z76 | - | Альтернатива | |
| z6.12 | z77 | z78 | Последовательность | |
| z6.12 | z78 | z79 | Последовательность | |
| z6.12 | z79 | z7.10 | Последовательность | |
| z75 | z81 | z82 | Последовательность | |
| z75 | z82 | z83 | Последовательность | |
| z75 | z83 | z84 | Последовательность | |
| z76 | z85 | z86 | Последовательность | |
| z76 | z86 | z87 | Последовательность | |
| z76 | z87 | z88 | Последовательность | |
| z76 | z88 | z89 | Последовательность | |
| z77 | z8.10 | z8.11 | Последовательность | |
| z78 | z8.12 | z8.13 | Последовательность | |

| z79 | z8.14 | - Альтернатива | |
|-----|-------|----------------|--------------|
| z79 | z8.15 | - | Альтернатива |

Форма В. Описание параметров предметной задачи

| Код | д Наименование | | Степень формализации |
|-------|---|---|-------------------------|
| z11 | Проверочный расчет для всех плоскоременных передач | П | Ан. |
| z21 | Проверочный расчет для і-ой плоскоременной передачи | П | Ал. |
| z31 | Фиксация і-ой передачи | Э | Ан. |
| z32 | Определение параметров для текущей передачи, dost | П | Ал. |
| z33 | Определение параметров для всех плоскоременных передач в зависимости от наличия передачи, {dost} | П | Ан. |
| z41 | Определение действующих в зубе ремня напряжений сдвига, sigma*сд | П | Ал. |
| z42 | Определение допускаемого напряжения для зубьев ремня на сдвиг с учетом режима работы sigma сд.р. | П | Ал. |
| z43 | сравнение sigma* и sigma сд.р.(Определение отклонения delta) | Э | Ан. |
| z44 | Определение степени достоверности расчета в зависимости от отклонения dost | П | Ан. |
| z45 | Определение параметров для всех плоскоременных передач при наличии передачи, {dost} | П | Ал. |
| z46 | Определение параметров для всех плоскоременных передач при отсутствии передачи, {dost} | Э | Ан. |
| z51 | Определение коэффициента динамичности нагрузки, Кд | П | Ал. |
| z52 | Определение ширины ремня, b | Э | Э |
| z53 | Определение числа зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом, z0 | П | Ал. |
| z54 | Определение длины участка сдвига зуба ремня, S1 | П | Ал. |
| z55 | Определение коэффициента долговечности, Кр | П | Ал. |
| z56 | Рассчет действующих в зубе ремня напряжений сдвига, sigma*сд | Э | Ан. |
| z57 | Определение допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд | П | Ал. |
| z58 | Рассчет допускаемого напряжения для зубьев ремня на сдвиг с учетом режима работы, sigma сд. р. | Э | Ан. |
| z59 | Расчет степени достоверности при допустимом отклонения dost | Э | Ан. |
| z5.10 | Расчет степени достоверности при недопустимом отклонения dost | Э | Ан. |
| z5.11 | Переход к следующей передаче | Э | Ан. |
| z5.12 | Определение параметров для всех плоскоременных передач при наличии передачи для предыдущей передачи, {dost} | Э | Ан. |
| z61 | Определить тип машины | Э | С |
| z62 | Определить максимальную типовую нагрузку | Э | C |

| 263 Определение числа зубьев меньшего шкива, z 3 C 264 Определение угла объявата на меньшем шкиве, alphal П 266 Расчет числа зубьев ремпя, паходящихся в зацеплении с меньшим шкивом, z0 267 Определение угла объявата на меньшем шкиве, alphal П 268 Определение наименьшей толщины зуба, S 3 C 268 Определение наименьшей толщины зуба, S 3 C 269 Определение угла профиля зуба, 2 gamma 3 C 26.10 Расчет длины участка савита зуба ремия, S1 3 Ан. 26.11 Определение общего корректирующего коэффициента, phi Дал. 26.12 Определение общего корректирующего коэффициента, phi Дал. 26.13 Расчет дисла коэффициента долговечности 3 Ан. 26.14 Определение общего корректирующего коэффициента, phi Дал. 26.15 Расчет допускасмого напряжения на стрыв от основания, sigma' в 3 C 271 Определение числа зубьев большего шкива, z2 3 3 272 Определение числа зубьев большего шкива, z2 3 3 273 Определение числа зубьев большего шкива, z2 3 3 274 Расчет угла обхавта на меньшем шкивов, а 3 3 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего число системение натяжкого или паправляющего горпика, phip П Ал. 278 Определение коэффициента, характеризующего число системение натяжкого или паправляющего ролика, phip П Ал. 279 Определение коэффициента, характеризующего системение прочностных характеризующего применение патяжкого или паправляющего ролика, phip П Ал. 271 Определение коэффициента, характеризующего системение прочностных характеризующего применение повышением температуры натрева резины, phit Определение которектирующего коэффициента, ni Ан. Определение которектирующего коэффициента, ni Ан. Определение быте общего времени работы передачи, tч 3 3 Определение нагрузки на передачи при режиме i, Fi | | | | |
|--|-------|---|---|-----|
| 265 Определение угла обхвата на меньшем шкиве, аlphal П Ал. | z63 | Определить коэффициент динамичности нагрузки, Кд | Э | С |
| 266 | z64 | Определение числа зубьев меньшего шкива, z1 | Э | С |
| 267 | z65 | Определение угла обхвата на меньшем шкиве, alpha1 | П | Ал. |
| 268 Определение высоты зуба, h Э С 269 Определение угла профиля зуба, 2 gamma Э С 26.10 Расчет длины участка сдвига зуба ремия, S1 Э Ан. 26.11 Определение числа знакопостоянных щиклов в зависимости от режима работы передач, Nц П Ан. 26.12 Определение общего корректирующего коэффициента, phi П Ал. 26.13 Расчет числа коэффициента долговечности Э Ан. 26.14 Определение предела прочности резины на отрыв от основания, sigma' в Э С 26.15 Расчет допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд Э Ан. 27.1 Определение числа зубкев большего шкива, 72 Э Э 27.1 Определение числа зубкев большего шкива, 72 Э Э 27.2 Определение числа знакопостояных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 27.6 Определение числа знакопостояных циклов при переменном режиме работы, предачи, Nц П Ал. 27.7 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, ркі П Ал. 27.7 Определен | z66 | | Э | Ан. |
| 269 | z67 | Определение наименьшей толщины зуба, S | Э | С |
| 26.10 Расчет длипы участка едвига зуба ремпя, S1 Э Ап. 26.11 Определение числа знакопостоянных циклов в зависимости от режима работы передач, Nц П Ап. 26.12 Определение общего корректирующего коэффициента, phi П Ал. 26.13 Расчет числа коэффициента долговечности Э Ан. 26.14 Определение предела прочности резины на отрыв от основания, sigma' в Э С 26.15 Расчет допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд Э Ан. 271 Определение модуля ремпя, m Э С 272 Определение числа зубьев большего шкива, z2 Э Э 273 Определение числа зубьев большего шкива, z2 Э Э 274 Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alpha1 Э Ан. 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы, пресрачи, Nц П Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, пределение прочностных характеристик зубчатого ремпя с повышение коэффициента, характеризующего нижение | z68 | Определение высоты зуба, h | Э | C |
| 26.11 | z69 | Определение угла профиля зуба, 2gamma | Э | C |
| 26.12 Определение общего корректирующего коэффициента, рhi | z6.10 | Расчет длины участка сдвига зуба ремня, S1 | Э | Ан. |
| 26.13 Расчет числа коэффициента долговечности Э Ан. 26.14 Определение предела прочности резины на отрыв от основания, sigma' в Э С 26.15 Расчет допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд Э Ан. 271 Определение числа зубьев большего шкива, z2 Э Э 272 Определение числа зубьев большего шкива, z2 Э Э 273 Определение расстояния между осями шкивов, а Э Э 274 Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alphal Э Ан. 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 276 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic П Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. 278 Определение коэффициента, характеризующего применение прочностных характеристик зубчатого ремя с повышением температуры нагрева резины, phit П Ал. 279 Определение коэффициента, характеризующего ремя с повышением температуры нагрева резины, phit П Ан. 281 Определение частоты ха | z6.11 | | П | Ан. |
| 26.14 Определение предела прочности резины на отрыв от основания, sigma' в Э С 26.15 Расчет допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд Э Ан. 271 Определение модуля ремия, m Э С 272 Определение числа зубьев большего шкива, z2 Э Э 273 Определение числа обхвата на меньшем шкивов, а Э Э 274 Расчет угла обхвата на меньшем шкивов, аlphal Э Ан. 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 276 Определение козффициента, характеризующего число смен работы, phic П Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. 278 Определение коэффициента, характеризующего синжение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit П Ал. 279 Определение коэффициента, характеризующего синжение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit П Ан. 27.10 Расчет общего корректирующего коэффициента, phi Э Ан. 28. | z6.12 | Определение общего корректирующего коэффициента, phi | П | Ал. |
| 26.15 Расчет допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд 3 Ан. 271 | z6.13 | Расчет числа коэффициента долговечности | Э | Ан. |
| 271 Определение модуля ремня, т Э С 272 Определение числа зубьев большего шкива, z2 Э Э 273 Определение расстояния между осями шкивов, а Э Э 274 Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alphal Э Ан. 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы, предачи, Nц П Ал. 277 Определение коэффициента, характеризулощего число смен работы, phic П Ал. 278 Определение коэффициента, определяющего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. 278 Определение коэффициента, характеризулощего снижение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. 279 Определение коэффициента, характеризулощего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. 279 Определение коэффициента, характеризулощего снижение прочностных характеризулощего корфициента, phi Э Ан. 281 Определение частоты вращения меньшего шкива, n1 Э С 282 Определение общего | z6.14 | | Э | С |
| 272 Определение числа зубъев большего шкива, z2 3 3 3 3 274 Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alphal 3 Ан. 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц П Ал. Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц П Ал. Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic П Ал. Ал. 278 Определение коэффициента, характеризующего снижение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. Ал. 279 Определение коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit 27.10 Расчет общего корректирующего коэффициента, phi 3 Ан. 281 Определение числа зубъев ремня, zp 3 3 282 Определение частоты вращения меньшего шкива, nl 3 С 283 Определение частоты вращения меньшего шкива, nl 3 С 283 Определение общего времени работы передачи, tч 3 3 284 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц 3 Ан. 285 Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi 3 3 3 3 3 3 3 3 3 | z6.15 | Расчет допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд | Э | Ан. |
| 273 Определение расстояния между осями шкивов, а 3 3 274 Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alpha1 3 Ан. 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц П Ал. Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic П Ал. Ал. Определение коэффициента, спределяющего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. Ал. Определение коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня сповышением температуры нагрева резины, phit 27.10 Расчет общего корректирующего коэффициента, phi 3 Ан. 281 Определение числа зубъев ремня, zр 3 3 3 3 3 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 3 4 4 | z71 | Определение модуля ремня, т | Э | C |
| 274 Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alpha1 Э Ан. 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц П Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic П Ал. 278 Определение коэффициента, определяющего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. 279 Определение коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремия с повышением температуры нагрева резины, phit П Ан. 27.10 Расчет общего корректирующего коэффициента, phi Э Ан. 281 Определение часлоты вращения меньшего шкива, nl Э О 282 Определение общего времени работы передачи, tч Э Э 283 Определение общего времени работы передачи, tч Э Э 284 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц Э Ан. 285 Определение нагрузки на передачи при режиме i, Fi Э Э 286 Определение максимально | z72 | Определение числа зубьев большего шкива, z2 | Э | Э |
| 275 Определение числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы передачи, Nц П Ал. 276 Определение числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц П Ал. 277 Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic П Ал. 278 Определение коэффициента, определяющего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. 279 Определение коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit П Ан. 27.10 Расчет общего корректирующего коэффициента, phi Э Э 281 Определение числа зубьев ремня, zp Э Э 282 Определение частоты вращения меньшего шкива, nl Э С 283 Определение общего времени работы передачи, tч Э Э 284 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц Э Ан. 285 Определение времени работы передачи при режиме i, Fi Э Э 286 Определение времени работы передачи при режиме i, тч Э Э 287 Определение частоты вращения | z73 | Определение расстояния между осями шкивов, а | Э | Э |
| 275 | z74 | Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alpha1 | Э | Ан. |
| теременном режиме работы передачи, Nц П Ал. Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic П Ал. Определение коэффициента, определяющего применение натяжного или направляющего ролика, phip П Ал. Определение коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit № № № № № № № № № № № № № № № № № № № | z75 | 1 | П | Ал. |
| 278 | z76 | * I | П | Ал. |
| 278 | z77 | | П | Ал. |
| z79 прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit П Ан. z7.10 Расчет общего корректирующего коэффициента, phi Э Ан. z81 Определение числа зубьев ремня, zp Э Э z82 Определение частоты вращения меньшего шкива, n1 Э С z83 Определение общего времени работы передачи, tч Э Э z84 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц Э Ан. z85 Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi Э Э z86 Определение времени работы передачи при режиме i, tчi Э Э z87 Определение максимально длительно действующей нагрузки Э Э z88 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э z89 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э Ан. | z78 | 1 1 1 | П | Ал. |
| z81 Определение числа зубьев ремня, zp Э Э z82 Определение частоты вращения меньшего шкива, n1 Э С z83 Определение общего времени работы передачи, tч Э Э z84 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц Э Ан. z85 Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi Э Э z86 Определение времени работы передачи при режиме i, tчi Э Э z87 Определение максимально длительно действующей нагрузки Э Э z88 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э z89 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э Ан. | z79 | прочностных характеристик зубчатого ремня с | П | Ан. |
| z82 Определение частоты вращения меньшего шкива, n1 Э С z83 Определение общего времени работы передачи, tч Э Э z84 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц Э Ан. z85 Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi Э Э z86 Определение времени работы передачи при режиме i, tчi Э Э z87 Определение максимально длительно действующей нагрузки Э Э z88 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э z89 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э Ан. | z7.10 | Расчет общего корректирующего коэффициента, phi | Э | Ан. |
| z83 Определение общего времени работы передачи, tч Э Э z84 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц Э Ан. z85 Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi Э Э z86 Определение времени работы передачи при режиме i, tчi Э Э z87 Определение максимально длительно действующей нагрузки Э Э z88 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э z89 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э Ан. | z81 | Определение числа зубьев ремня, zp | Э | Э |
| z84 Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц Э Ан. z85 Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi Э Э z86 Определение времени работы передачи при режиме i, tчi Э Э z87 Определение максимально длительно действующей нагрузки Э Э z88 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э z89 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э Ан. | z82 | Определение частоты вращения меньшего шкива, n1 | Э | C |
| 284 режиме работы, Nц 3 Ан. 285 Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi 3 3 286 Определение времени работы передачи при режиме i, tчi 3 3 287 Определение максимально длительно действующей нагрузки 3 3 288 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni 3 3 289 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц 3 Ан. | z83 | Определение общего времени работы передачи, tч | Э | Э |
| z86 Определение времени работы передачи при режиме i, tчi Э z87 Определение максимально длительно действующей нагрузки Э z88 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э z89 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э | z84 | * | Э | Ан. |
| z87 Определение максимально длительно действующей нагрузки Э Э z88 Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э z89 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э Ан. | z85 | Определение нагрузки на передачу при режиме і, Fi | Э | Э |
| 287 Нагрузки Э Э Э Замение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э Э Замение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni Э Э Замение работы передачи, Nц Э Ан. | z86 | Определение времени работы передачи при режиме і, tчі | Э | Э |
| 288 режиме i, ni 289 Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц Э Ан. | z87 | · | Э | Э |
| режиме работы передачи, Nц 3 Aн. | z88 | * | Э | Э |
| z8.10 Определение числа смен работы Э Э | z89 | ÷ ÷ | Э | Ан. |
| | z8.10 | Определение числа смен работы | Э | Э |

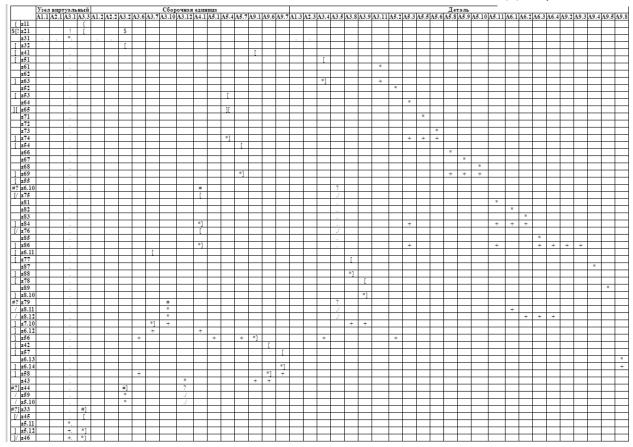
| z8.11 | Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic | Э | Э |
|-------|--|---|-----|
| z8.12 | Определение числа установленных роликов | Э | Э |
| z8.13 | Определение коэффициента, определяющего применение натяжного или направляющего ролика, phip | Э | Э |
| z8.14 | Расчет коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, при постоянном режиме работы, phit | Э | Ан. |
| z8.15 | Расчет коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, при переменном режиме работы, phit | Э | Ан. |

1.3 Описание модели в целом

Модель в целом описана в виде **матричной диаграммы** (Диаграмма 1.1) и двумя спецификациями - **D** (табл.5) и **D2**(табл. 6)

Матричная диаграмма

Диаграмма 1.1



Форма **D.** Описание элементарных действий задачи

| Код ПД | Наименование | Форм. | Функция | Аргументы | Примечание |
|-----------|---|-------|--|--|----------------------------------|
| z31 | Фиксация і-ой передачи | ан | Количество передач, і | -/Код узла, KUZ -/Код сборочной единицы, KSE -/Код детали, KD -/Наименование узла, NUZ -/Наименование сборочной единицы, NSE -/Наименование детали, ND -/Количество передач, i | |
| z43 | сравнение sigma* и sigma сд.р.(Определение отклонения delta) | | Отклонение, delta | зуоьев ремня на слвиг с | delta = sigma*сд - sigma сд.р |
| z46 | Определение параметров для всех плоскоременных передач при отсутствии передачи, {dost} | ан | Степень достоверност и расчета, {dost} | -Количество передач, і -/Количество передач, і | |
| z52 | Определение ширины ремня, b | - 2M | Ширина ремня, b | -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| z56 | Расчет действующих в зубе ремня напряжений сдвига, sigma*сд | ан | Напряжение сдвига ремня, sigma*cд | -Коэффициент динамичности нагрузки, Кд -Коэффициент долговечности, Кр -Число зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом, z0 -Ширина ремня, b -Длина участка сдвига зуба ремня, S1 -/Количество передач, i | (F*Kд)/(z0*S1*b*2,65) |
| z58 | Расчет допускаемого напряжения для зубьев ремня на сдвиг с учетом режима работы, sigma сд. р. | ан | Допускаемое напряжение для зубьев ремня на сдвиг с учетом режима работы, sigma сд.р. | -Коэффициент долговечности, Кр -Допускаемое напряжение на сдвиг, sigma сд -/Количество передач, i | sigma сд.p = sigma сд / Кр |

| z59 | Расчет степени достоверности при допустимом отклонения dost | ан | Степень достоверност и расчета, dost | -/Отклонение, delta -/Количество передач, i | |
|-------|---|----|---|---|----------------------------------|
| z5.10 | Расчет степени достоверности при недопустимом отклонения dost | ан | Степень достоверност и расчета, dost | -/Отклонение, delta -/Количество передач, i | |
| z5.11 | Переход к следующей передаче | ан | Количество передач, і | -/Количество передач, і | |
| z5.12 | Определение параметров для всех плоскоременных передач при наличии передачи для предыдущей передачи, {dost} | ан | Степень достоверност и расчета, {dost} | -Количество передач, і -/Количество передач, і | |
| LON | Определить тип машины | ст | Тип машины, type | -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.6) |
| z62 | Определить максимальную типовую нагрузку | ст | | -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.6) |
| z63 | Определить коэффициент динамичности нагрузки, Кд | ст | Коэффициент динамичност и нагрузки, Кд | -Тип машины, type -/Количество передач, i | Определяется по таблице (3.6) |
| z64 | Определение числа зубьев меньшего шкива, z1 | ст | Число зубьев меньшего шкива, z1 | -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.3) |
| z66 | Расчет числа зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом, z0 | ан | Число зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом, z0 | -Число зубьев меньшего шкива, z1 -Угол обхвата на меньшем шкиве, alpha1 -/Количество передач, i | (z1*aplha1)/360° |
| z67 | Определение наименьшой толщины зуба, S | ст | Наименьшая тощина зуба, S | -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.1) |
| 768 | Определение высоты зуба, h | ст | Высота зуба, h | -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.1) |
| z69 | Определение угла профиля зуба, 2gamma | ст | Угол профиля зуба, 2gamma | -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.1) |
| z6.10 | Расчет длины участка сдвига зуба ремня, S1 | ан | Длина участка сдвига зуба ремня, S1 | -Наименьшая тощина зуба, S -Высота зуба, h -Угол профиля зуба, 2gamma -/Количество передач, i | S1 = 0.5(S+2h*tg(gamma)) |

| | D | | | -Общий корректирующий | |
|-------|---|----|--|--|----------------------------------|
| | Расчет числа коэффициента долговечности | ан | | коэффициент, phi -Число знакопостоянных циклов, Nц -/Количество передач, i | phi * √^6(Nц) |
| z6.14 | Определение предела прочности резины на отрыв от основания, sigma' в | ст | Предел прочности резины на отрыв от основания, sigma' в | -/Количество передач, і | Определяется по таблице 3.5 |
| z6 15 | Pасчет допускаемого напряжения на сдвиг, sigma сд | ан | Допускаемое напряжение на сдвиг, sigma сд | -Предел прочности резины на отрыв от основания, sigma' в -/Количество передач, і | sigma сд = 0,8*sigma' в |
| 7./1 | Определение модуля ремня, m | ст | Модуль ремня, m | -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.3) |
| z72 | Определение числа зубьев большего шкива, z2 | ЭМ | | -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| 1 | Определение расстояния между осями шкивов, а | ЭМ | Расстояние между осями шкивов, а | -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| z74 | Расчет угла обхвата на меньшем шкиве, alpha1 | ан | угол оохвата на меньшем шкиве alpha1 | -Число зубьев меньшего шкива, z1 -Модуль ремня, т -Расстояние между осями шкивов, а -/Количество передач, i | 180°-[m(z2-z1)/a]57,3° |
| z7.10 | Расчет общего корректирующего коэффициента, phi | | Общий корректирую щий коэффициент, phi | -Коэффициент, характеризующий число смен работы, phic -Коэффициент, характеризующий применение натяжного или направляющего ролика, phip -Коэффициент, характеризующий снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit -/Количество передач, i | phit*phip*phic |
| z81 | Определение числа зубьев ремня, zp | ЭМ | Число зубьев ремня, zp | -/Режим работы передач, PP -/Количество передач, i | Определяется специалистом |
| 282 | Определение частоты вращения меньшего шкива, n1 | ст | Частота вращения меньшего шкива, n1 | -/Режим работы передач, РР -/Количество передач, і | Определяется по таблице (3.3) |

| z83 | Определение общего времени работы передачи, tч | ЭМ | Общее время работы передачи, tч | -/Режим работы передач, РР -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
|-------|---|----|--|---|------------------------------|
| z84 | Расчет числа знакопостоянных циклов при постоянном режиме работы, Nц | ан | Число знакопостоян ных циклов, Nц | -Число зубьев меньшего шкива, z1 -Число зубьев ремня, zp -Частота вращения меньшего шкива, n1 -Общее время работы передачи, tч -/Режим работы передач, PP -/Количество передач, i | 60(z1/zp)tч*n1 |
| z85 | Определение нагрузки на передачу при режиме i, Fi | ЭМ | Нагрузка на передачу в режиме і (пер. работа), Fi | -/Режим работы передач, РР -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| z86 | Определение времени работы передачи при режиме i, tчi | ЭМ | Общее время работы передачи в режиме i, tчi | -/Режим работы передач, РР -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| z87 | Определение максимально длительно действующей нагрузки | ЭМ | Максимально длительно действующая нагрузка, F1 | -/Режим работы передач, РР -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| z88 | Определение частоты вращения шкива в минуту при режиме i, ni | ЭМ | Частота вращения шкива в минуту в режиме і (пер. работа), пі | -/Режим работы передач, РР -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| z89 | Расчет числа знакопостоянных циклов при переменном режиме работы передачи, Nц | ан | Число знакопостоян ных циклов, Nц | -Число зубьев меньшего шкива, z1 -Число зубьев ремня, zp -Частота вращения шкива в минуту в режиме і (пер. работа), пі -Общее время работы передачи в режиме і, tчі -Нагрузка на передачу в режиме і (пер. работа), Fі -Максимально длительно действующая нагрузка, F1 -/Режим работы передач, PP -/Количество передач, і | 60(z1/zp)*∑(tчi*ni(Fi/F1)^6) |
| z8.10 | Определение числа смен работы | ЭМ | Число смен работы, чсмен | -/Количество передач, і | Определяется специалистом |

| z8.11 | Определение коэффициента, характеризующего число смен работы, phic | ЭМ | Коэффициент, характеризую щий число смен работы, phic | -/Количество передач, і | Определяется на основе числа смен работы |
|-------|--|----|---|--|--|
| z8.12 | Определение числа установленных роликов | ЭМ | Число роликов, чрол | -/Количество передач, і | Определяется специалистом |
| z8.13 | Определение коэффициента, определяющего применение натяжного или направляющего ролика, phip | ЭМ | Коэффициент, характеризую щий применение натяжного или направляюще го ролика, рhiр | -/Количество передач, і | Определяется на основе числа установленных роликов |
| | Расчет коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, при постоянном режиме работы, phit | ан | Коэффициент, характеризую щий снижение прочностных характеристи к зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, phit | -Частота вращения меньшего шкива, n1 -/Режим работы передач, PP -/Количество передач, i | √^6(n1/10^3)>=1 |
| | Расчет коэффициента, характеризующего снижение прочностных характеристик зубчатого ремня с повышением температуры нагрева резины, при переменном режиме работы, phit | ан | Коэффициент, | -Общее время работы передачи, tч -Частота вращения шкива в минуту в режиме і (пер. | (1/tч)*∑(tчi * √^6(ni/10^3))>=1 |

Форма D2. Описание структурных свойств действий задачи.

| Код ПД | Код парам. | Роль парам. |
|--------|------------|-----------------------|
| z31 | A3.1 | Функция |
| z31 | A1.1 | Аргумент по умолчанию |
| z31 | A2.1 | Аргумент по умолчанию |
| z31 | A2.2 | Аргумент по умолчанию |
| z31 | A2.3 | Аргумент по умолчанию |
| z31 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z61 | A3.11 | Функция |
| z61 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z62 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z63 | A3.4 | Функция |
| z63 | A3.11 | Аргумент |
| z63 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z52 | A5.2 | Функция |
| z52 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z64 | A5.3 | Функция |
| z64 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z71 | A5.5 | Функция |
| z71 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z72 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z73 | A5.6 | Функция |
| z73 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z74 | A5.4 | Функция |
| z74 | A5.3 | Аргумент |
| z74 | A5.5 | Аргумент |
| z74 | A5.6 | Аргумент |
| z74 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z66 | A5.8 | Функция |
| z66 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z67 | A5.9 | Функция |
| z67 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z68 | A5.10 | Функция |
| z68 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z69 | A5.7 | Функция |
| z69 | A5.8 | Аргумент |
| z69 | A5.9 | Аргумент |
| z69 | A5.10 | Аргумент |
| z69 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |

| 281 А5.11 Функция 281 А3.5 Аргумент по умолчанию 282 А6.1 Функция 282 А3.1 Аргумент по умолчанию 282 А3.5 Аргумент по умолчанию 283 А6.2 Функция 283 А3.5 Аргумент по умолчанию 284 А4.1 Функция 284 А5.3 Аргумент 284 А5.11 Аргумент 284 А5.11 Аргумент 284 А6.1 Аргумент 284 А6.1 Аргумент по умолчанию 284 А6.2 Аргумент по умолчанию 284 А6.3 Функция 284 А3.1 Аргумент по умолчанию 285 А6.3 Функция 285 А3.5 Аргумент по умолчанию 285 А3.5 Аргумент по умолчанию 286 А5.3 Аргумент 286 А5.11 Аргумент 286 А5.3 Аргумент | | | |
|--|-------|-------|-----------------------|
| z81 A3.5 Аргумент по умолчанию z82 A6.1 Функция z82 A3.1 Аргумент по умолчанию z83 A6.2 Функция z83 A3.1 Аргумент по умолчанию z83 A3.5 Аргумент по умолчанию z84 A4.1 Функция z84 A5.3 Аргумент z84 A5.11 Аргумент z84 A6.1 Аргумент z84 A6.1 Аргумент z84 A6.2 Аргумент z84 A6.3 Аргумент по умолчанию z84 A3.5 Аргумент по умолчанию z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.3 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент | z81 | A5.11 | Функция |
| x82 A6.1 Функция x82 A3.1 Аргумент по умолчанию z83 A6.2 Функция z83 A3.1 Аргумент по умолчанию z83 A3.5 Аргумент по умолчанию z84 A4.1 Функция z84 A5.3 Аргумент z84 A5.1 Аргумент z84 A6.1 Аргумент z84 A6.1 Аргумент z84 A6.1 Аргумент z84 A6.2 Аргумент z84 A6.3 Аргумент по умолчанию z84 A3.5 Аргумент по умолчанию z85 A6.3 Функция z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A3.3 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент <td< td=""><td>z81</td><td>A3.1</td><td>Аргумент по умолчанию</td></td<> | z81 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| 282 A3.1 Аргумент по умолчанию 282 A3.5 Аргумент по умолчанию 283 A6.2 Функция 283 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A4.1 Функция 284 A4.1 Функция 284 A5.3 Аргумент 284 A5.11 Аргумент 284 A6.1 Аргумент 284 A6.1 Аргумент 284 A6.2 Аргумент 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A5.3 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A6.4 Аргумент по умолчанию | z81 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| 282 A3.5 Аргумент по умолчанию 283 A6.2 Функция 283 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A4.1 Функция 284 A4.1 Функция 284 A5.3 Аргумент 284 A5.11 Аргумент 284 A6.1 Аргумент 284 A6.2 Аргумент 284 A6.2 Аргумент по умолчанию 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A3.5 Аргумент по умолчанию 284 A3.5 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A4.1 Функция 286 A5.3 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A9.2 Аргумент 286 A9.3 Аргумент <t< td=""><td>z82</td><td>A6.1</td><td>Функция</td></t<> | z82 | A6.1 | Функция |
| 283 A6.2 Функция 283 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A4.1 Функция 284 A4.1 Функция 284 A5.3 Аргумент 284 A5.11 Аргумент 284 A6.1 Аргумент 284 A6.2 Аргумент по умолчанию 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A4.1 Функция 286 A5.3 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A9.2 Аргумент 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 | z82 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| 283 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A4.1 Функция 284 A5.3 Аргумент 284 A5.11 Функция 284 A5.11 Аргумент 284 A6.1 Аргумент 284 A6.2 Аргумент 284 A6.2 Аргумент по умолчанию 284 A3.5 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A4.1 Функция 286 A4.1 Функция 286 A5.3 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A9.2 Аргумент по умолчанию 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A3.5 Аргумент по умолчанию < | z82 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| z83 A3.5 Аргумент по умолчанию z84 A4.1 Функция z84 A5.3 Аргумент z84 A5.11 Аргумент z84 A6.1 Аргумент z84 A6.2 Аргумент по умолчанию z84 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A6.3 Функция z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A5.3 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция < | z83 | A6.2 | Функция |
| z84 A4.1 Функция z84 A5.3 Аргумент z84 A5.11 Аргумент z84 A6.1 Аргумент z84 A6.2 Аргумент по умолчанию z84 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A6.3 Функция z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A3.5 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A5.31 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.1 Аргумент по умолчанию | z83 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| 284 A5.3 Аргумент 284 A5.11 Аргумент 284 A6.1 Аргумент 284 A6.2 Аргумент по умолчанию 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A3.5 Аргумент по умолчанию 286 A4.1 Функция 286 A5.3 Аргумент 286 A5.3 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A9.2 Аргумент 286 A9.3 Аргумент по умолчанию 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 287 A9.4 Функция 287 A9.4 Функция 288 A3.1 Аргумент по умолчанию < | z83 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| 284 A5.11 Аргумент 284 A6.1 Аргумент 284 A6.2 Аргумент 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A3.5 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A3.5 Аргумент по умолчанию 286 A4.1 Функция 286 A5.3 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A9.2 Аргумент 286 A9.3 Аргумент 286 A9.3 Аргумент 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A3.5 Аргумент по умолчанию 287 A9.4 Функция 287 A3.1 Аргумент по умолчанию 288 A3.1 Аргумент по умолчанию | z84 | A4.1 | Функция |
| z84 A6.1 Аргумент z84 A6.2 Аргумент по умолчанию z84 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A6.3 Функция z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A3.5 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.1 Аргумент по умолчанию z89 A3.1 Аргумент по умолчанию | z84 | A5.3 | Аргумент |
| 284 A6.2 Аргумент 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A3.5 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A4.1 Функция 286 A5.3 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A9.2 Аргумент 286 A9.3 Аргумент 286 A9.3 Аргумент по умолчанию 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 287 A3.1 Аргумент по умолчанию 287 A3.1 Аргумент по умолчанию 288 A3.1 Аргумент по умолчанию 289 A9.5 Функция 2810 A3.1 Аргумент по умолчанию 28.11 A3.10 <td< td=""><td>z84</td><td>A5.11</td><td>Аргумент</td></td<> | z84 | A5.11 | Аргумент |
| 284 A3.1 Аргумент по умолчанию 284 A3.5 Аргумент по умолчанию 285 A6.3 Функция 285 A3.1 Аргумент по умолчанию 285 A3.5 Аргумент по умолчанию 286 A4.1 Функция 286 A5.3 Аргумент 286 A5.11 Аргумент 286 A6.3 Аргумент 286 A6.4 Аргумент 286 A9.2 Аргумент 286 A9.3 Аргумент по умолчанию 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A3.1 Аргумент по умолчанию 286 A3.5 Аргумент по умолчанию 287 A3.1 Аргумент по умолчанию 287 A3.1 Аргумент по умолчанию 288 A3.1 Аргумент по умолчанию 289 A9.5 Функция 2810 A3.1 Аргумент по умолчанию 28.11 A3.10 Функция 28.11 | z84 | A6.1 | Аргумент |
| z84 A3.5 Аргумент по умолчанию z85 A6.3 Функция z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z85 A3.5 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.1 Аргумент по умолчанию z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z810 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5< | z84 | A6.2 | Аргумент |
| z85 A6.3 Функция z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.1 Аргумент по умолчанию z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A6.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 | z84 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z85 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 <td< td=""><td>z84</td><td>A3.5</td><td>Аргумент по умолчанию</td></td<> | z84 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| z85 A3.5 Аргумент по умолчанию z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 <td< td=""><td>z85</td><td>A6.3</td><td>Функция</td></td<> | z85 | A6.3 | Функция |
| z86 A4.1 Функция z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.1 Аргумент по умолчанию z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z85 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z86 A5.3 Аргумент z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z85 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| z86 A5.11 Аргумент z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент по умолчанию z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A6.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A4.1 | Функция |
| z86 A6.3 Аргумент z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A5.3 | Аргумент |
| z86 A6.4 Аргумент z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A5.11 | Аргумент |
| z86 A9.2 Аргумент z86 A9.3 Аргумент z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A6.3 | Аргумент |
| z86 A9.3 Аргумент z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A6.4 | Аргумент |
| z86 A3.1 Аргумент по умолчанию z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A9.2 | Аргумент |
| z86 A3.5 Аргумент по умолчанию z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A9.3 | Аргумент |
| z87 A9.4 Функция z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z87 A3.1 Аргумент по умолчанию z88 A3.8 Функция z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z86 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| z88 A3.8 Функция z88 A3.1 Аргумент по умолчанию z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z87 | A9.4 | Функция |
| z88 A3.1 Аргумент по умолчанию z89 A9.5 Функция z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z87 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z89A9.5Функцияz89A3.1Аргумент по умолчаниюz8.10A3.9Функцияz8.10A3.1Аргумент по умолчаниюz8.11A3.10Функцияz8.11A6.1Аргументz8.11A3.1Аргумент по умолчаниюz8.11A3.5Аргумент по умолчаниюz8.12A3.10Функция | z88 | A3.8 | Функция |
| z89 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.10 A3.9 Функция z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z88 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z8.10 A3.9 Функция z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z89 | A9.5 | Функция |
| z8.10 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z89 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z8.11 A3.10 Функция z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z8.10 | A3.9 | Функция |
| z8.11 A6.1 Аргумент z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z8.10 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z8.11 A3.1 Аргумент по умолчанию z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z8.11 | A3.10 | Функция |
| z8.11 A3.5 Аргумент по умолчанию z8.12 A3.10 Функция | z8.11 | A6.1 | Аргумент |
| z8.12 A3.10 Функция | z8.11 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z8.12 A3.10 Функция | z8.11 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| 78 12 Annual Ann | z8.12 | A3.10 | |
| LU.12 AU.2 API YMCHI | z8.12 | A6.2 | Аргумент |
| z8.12 A6.3 Аргумент | z8.12 | A6.3 | Аргумент |

| z8.12 | A6.4 | Аргумент |
|-------|-------|-----------------------|
| z8.12 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z8.12 | A3.5 | Аргумент по умолчанию |
| z7.10 | A3.7 | Функция |
| z7.10 | A3.8 | Аргумент |
| z7.10 | A3.9 | Аргумент |
| z7.10 | A3.10 | Аргумент |
| z7.10 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z6.12 | A3.7 | Аргумент |
| z6.12 | A4.1 | Аргумент |
| z6.12 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z56 | A9.1 | Функция |
| z56 | A3.4 | Аргумент |
| z56 | A3.6 | Аргумент |
| z56 | A5.1 | Аргумент |
| z56 | A5.2 | Аргумент |
| z56 | A5.7 | Аргумент |
| z56 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z6.13 | A9.8 | Функция |
| z6.13 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z6.14 | A9.7 | Функция |
| z6.14 | A9.8 | Аргумент |
| z6.14 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z58 | A9.6 | Функция |
| z58 | A3.6 | Аргумент |
| z58 | A9.7 | Аргумент |
| z58 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z43 | A3.12 | Функция |
| z43 | A9.1 | Аргумент |
| z43 | A9.6 | Аргумент |
| z43 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z59 | A3.2 | Функция |
| z59 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z59 | A3.12 | Аргумент по умолчанию |
| z5.10 | A3.2 | Функция |
| z5.10 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z5.10 | A3.12 | Аргумент по умолчанию |
| z5.11 | A3.1 | Функция |
| z5.11 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z5.12 | A3.3 | Функция |
| z5.12 | A3.1 | Аргумент |
| z5.12 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |
| z46 | A3.3 | Функция |
| | | |

| z46 | A3.1 | Аргумент |
|-----|------|-----------------------|
| z46 | A3.1 | Аргумент по умолчанию |

2. Описание выбранной программно-технической среды

Программа «Проверочный расчет для передач зубчатым ремнем на прочность зубьев ремня» написана на языке **С#**. Язык программирования С# предназначен для разработки различных приложений, работающих в среде .NET Framework. Этот объектно-ориентированный и типобезопасный язык программирования обеспечивает высокую производительность, гибкость и простоту работы с различными технологиями. Данная программа реализована в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio — эта продукт компании Microsoft. Данный продукт позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms.

Windows Forms — это программный интерфейс для разработки приложений, отвечающий за создание графического пользовательского интерфейса (GUI) и являющийся частью Microsoft .NET Framework. Он упрощает работу с элементами интерфейса Microsoft Windows, предоставляя обертку для существующего Win32 API в управляемом коде. Управляемый код представляет собой набор классов, реализующих функционал Windows Forms, и может использоваться независимо от выбранного языка программирования, что очень удобно.

Для организации базы данных был выбран SQL Server, поскольку он сочетает в себе надежность, производительность и широкий набор инструментов для работы с данными. Одной из причин выбора является интеграция с SQL Server Management Studio (SSMS), которая предоставляет удобный графический интерфейс для проектирования, администрирования и анализа реляционных моделей данных.

SQL Server — это реляционная система управления базами данных (СУБД), разработанная корпорацией Microsoft. Она предназначена для хранения, обработки и управления данными, предоставляя мощные инструменты для работы с большими объемами информации. SQL Server обеспечивает поддержку транзакций, высокую производительность запросов, надежность, безопасность данных и интеграцию с различными сервисами Microsoft.

Одной из ключевых возможностей является использование языка структурированных запросов (SQL) для взаимодействия с базой данных.

SQL Server Management Studio (SSMS) — это интегрированная среда управления для SQL Server. SSMS предоставляет графический интерфейс для создания, настройки и администрирования баз данных, позволяя разработчикам и администраторам работать с реляционной моделью данных. С помощью SSMS можно визуализировать структуру данных, писать и выполнять SQL-запросы, анализировать производительность запросов, а также управлять правами доступа и резервным копированием.

Использование SQL Server в сочетании с SSMS позволяет эффективно разрабатывать и поддерживать реляционные базы данных, обеспечивая структурированное представление данных и доступ к инструментам для управления ими.

3. Описание модели данных

Модель данных описана с помощью схемы данных (табл. 7)

Сборониза елинина

Схема данных

| Узел | Узел виртуальный | | |
|------|-------------------------------------|--|--|
| A1.1 | Код узла | | |
| A2.1 | Наименование узла | | |
| A3.1 | Количество передач | | |
| A3.3 | Степень достоверности расчета | | |



| | Соорочная единица | | | |
|---|-------------------|--------------------------------|--|--|
| | A1.2 | Код сборочной единицы | | |
| | A2.2 | Наименование сборочной | | |
| | A2.2 | единицы | | |
| | A3.2 | Степень достоверности расчета | | |
| | A3.6 | Коэффициент долговечности | | |
| | A3.7 | Общий корректирующий | | |
| | A5.7 | коэффициент | | |
| | | | | |
| 1 | | Коэффициент, | | |
| ' | | характеризующий снижение | | |
| ٠ | A3.10 | прочностных характеристик | | |
| | | зубчатого ремня с повышением | | |
| | | температуры нагрева резины | | |
| | | | | |
| | A3.12 | Отклонение | | |
| | A4.1 | Число знакопостоянных циклов | | |
| | | Число зубъев ремня, | | |
| | A5.1 | находящихся в зацеплении с | | |
| | | меньшим шкивом | | |
| | A5.4 | Угол обхвата на меньшем | | |
| | A3.4 | шкиве | | |
| | A5.7 | Длина участка сдвига зуба | | |
| | AJ./ | ремня | | |
| | A9.1 | Напряжение сдвига ремня | | |
| | | Допускаемое напряжение для | | |
| | A9.6 | зубъев ремня на сдвиг с учетом | | |
| | | режима работы | | |
| | A9.7 | Допускаемое напряжение на | | |
| | A9.1 | сдвиг | | |
| | | | | |



| | | Таблица 7 | | | | | |
|---|--------|---|--|--|--|--|--|
| | Деталь | | | | | | |
| | A1.3 | Код детали | | | | | |
| | A2.3 | Наименование детали | | | | | |
| | A3.4 | Коэффициент динамичности нагрузки | | | | | |
| | A3.5 | Режим работы передач | | | | | |
| | A3.8 | Коэффициент, характеризующий число смен работы | | | | | |
| | A3.9 | Коэффициент, характеризующий применение натяжного или направляющего ролика | | | | | |
| 1 | A3.11 | Тип машины | | | | | |
| Ċ | A5.2 | Ширина ремня | | | | | |
| ' | A5.3 | Число зубьев меньшего шкива | | | | | |
| | A5.5 | Модуль ремня | | | | | |
| | A5.6 | Расстояние между осями шкивов | | | | | |
| | A5.8 | Наименьшая толщина зуба | | | | | |
| | A5.9 | Высота зуба | | | | | |
| | A5.10 | Угол профиля зуба | | | | | |
| | A5.11 | Число зубьев ремня | | | | | |
| | A6.1 | Частота вращения меньшего шкива | | | | | |
| | A6.2 | Общее время работы передачи | | | | | |
| | A6.3 | Частота вращения шкива в минуту в режиме і (пер. работа) | | | | | |

| | режиме і (пер. работа) |
|------|---------------------------|
| | Максимально |
| A9.3 | длительно |
| A9.3 | действующая |
| | нагрузка |
| A9.4 | Число смен |
| A9.4 | работы |
| A9.5 | Число роликов |
| | Предел |
| A9.8 | прочности |
| A9.0 | резины на отрыв |
| | от основания |

4. Реализация автоматизированной процедуры

Для реализации автоматизированной структуры была выполнена нормализация таблиц с данными (таб. 8.1 – 8.3) и представлено описание таблиц постоянной информации.

Описание таблиц постоянной информации

(нормализованные отношения)

ТАБЛИЦА 8.1

| | Максимальная пиковая нагрузка | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------|--|--|
| Тип машины или оборудование | % от номинальной | Значение Кд | | |
| Деревообрабатываемое | | | | |
| оборудование | <150 | 1,1 | | |
| Деревообрабатываемое | | | | |
| оборудование | | | | |
| | <250 | 1,2 | | |
| Деревообрабатываемое | | | | |
| оборудование | | | | |
| | <400 | - | | |
| Токарные станки и оборудование | | | | |
| для типографии | <150 | 1,2 | | |
| Токарные станки и оборудование | | | | |
| для типографии | <250 | 1,4 | | |
| Токарные станки и оборудование | | | | |
| для типографии | <400 | 1,6 | | |
| Сверильные, расточные, | | | | |
| шлифовальные, фрезерные, | <150 | 1,3 | | |

| поперечно-строгательные и | | |
|---------------------------|------|-----|
| долбежные станки | | |
| Сверильные, расточные, | | |
| шлифовальные, фрезерные, | | |
| поперечно-строгательные и | | |
| долбежные станки | <250 | 1,5 |
| Сверильные, расточные, | | |
| шлифовальные, фрезерные, | | |
| поперечно-строгательные и | | |
| долбежные станки | <400 | 1,7 |
| Конвейеры ленточные | <150 | 1,4 |
| Конвейеры ленточные | <250 | 1,5 |
| Конвейеры ленточные | <400 | 1,6 |
| Вентиляторы, подъемники и | | |
| текстильные оборудование | <150 | 1,4 |
| Вентиляторы, подъемники и | | |
| текстильные оборудование | <250 | 1,6 |
| Вентиляторы, подъемники и | | |
| текстильные оборудование | <400 | 1,8 |
| Пластинчатый, ковшовый и | | |
| элеваторный конвейеры | <150 | 1,5 |
| Пластинчатый, ковшовый и | | |
| элеваторный конвейеры | <250 | 1,6 |
| Пластинчатый, ковшовый и | | |
| элеваторный конвейеры | <400 | 1,7 |
| Скребковый и шнековый | | |
| конвейеры | <150 | 1,5 |
| Скребковый и шнековый | | |
| конвейеры | <250 | 1,7 |
| Скребковый и шнековый | | |
| конвейеры | <400 | 1,8 |

ТАБЛИЦА 8.2

| Модуль ремня т,мм | Число зубьев меньшего шкива z ₁ , не менее | | | | |
|-------------------|---|--|--|--|--|
| 2 | 12 | | | | |
| 2 | 14 | | | | |
| 2 | 16 | | | | |
| 2 | 18 | | | | |
| 3 | 12 | | | | |
| 3 | 14 | | | | |
| 3 | 16 | | | | |
| 3 | 18 | | | | |
| 4 | 12 | | | | |
| 4 | 14 | | | | |
| 4 | 16 | | | | |
| 4 | 18 | | | | |
| 4 | 14 | | | | |

| 4 | 16 |
|----|----|
| 4 | 18 |
| 4 | 20 |
| 5 | 16 |
| 5 | 18 |
| 5 | 20 |
| 5 | 22 |
| 7 | 20 |
| 7 | 22 |
| 7 | 24 |
| 7 | 26 |
| 10 | 20 |
| 10 | 22 |
| 10 | 24 |
| 10 | 26 |
| 10 | 28 |
| | |

ТАБЛИЦА 8.3

| Модуль ремня m, мм | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|-----|-----|-----|----|-----|----|
| Наименьшая толщина зуба S, мм, S = m | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 10 |
| Наименьшая толщина зуба h, мм, h = 0,6 m | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 3 | 4,2 | 6 |
| Угол профиля зуба 2gamma | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Ссылка на Github:

$\underline{https://github.com/DaIfe59/Base_Data_Kursovaya}$

В программе используется база данных: входные параметры считываются с таблицы «dbo.Tables» (рис. 2.1), а результат записывается в таблицу «dbo.Vivods» (рис.2.2). Таблицы имеют связь «один-к-одному» (рис. 2.3)

| | ID | rnr | b1 | z2 | rmosh | zp | t | i | mddn |
|---|----|-----|----|----|-------|----|----|----|------|
| 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 7 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 10 | 1 |
| 3 | 4 | 8 | 2 | 2 | 5 | 4 | 8 | 1 | 12 |
| 4 | 5 | 12 | 13 | 7 | 8 | 9 | 13 | 2 | 7 |

Рис. 2.1 Таблица для считывания входных параметров

| | ID1 | result | Tableld |
|---|-----|----------------------|---------|
| 1 | 8 | Расчет не достоверен | 1 |
| 2 | 10 | Расчет не достоверен | 2 |
| 3 | 11 | Расчет достоверен | 4 |
| 4 | 12 | Расчет не достоверен | 5 |

Рис. 2.2 Таблица для результата

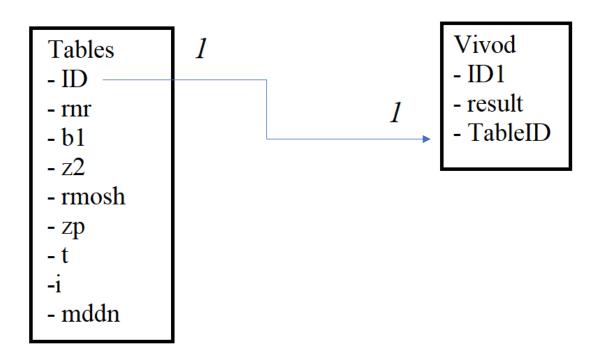


Рис.2.3 Связь «один-к-одному» между таблицами

Заключение

В ходе выполнения данной работы была разработана и представлена автоматизированная процедура проверочного расчета для передач зубчатым ремнем на прочность зубьев ремня. Процесс решения задачи охватывал этапы анализа предметной области, построения информационной и функциональной структур, выбора программно-технической среды, а также реализации модели данных.

Таким образом, разработанная модель предназначена для автоматизации проектирования деталей машин, обеспечивая высокую точность расчетов и соответствие стандартам. Она улучшает эксплуатационные характеристики конструкций и сокращает время и ресурсы на инженерные расчеты, что делает её полезной для промышленности и машиностроения. характеристик конструкций, включая их надежность и долговечность.

Список литературы

- 1. Жуков К.П., Кузнецова А.К., Масленникова С.И. и др. Расчет и проектирование деталей машин: Учебное пособие для ВУЗов. Москва: Издательство «Машиностроение», 2021.
- 2. Сайты, использованные для справки по программной реализации:
 - о Microsoft Learn. Создание оконных приложений на С#. Доступно по ссылке: https://learn.microsoft.com.
 - о Stack Overflow. Форум вопросов и ответов для разработчиков. Доступно по ссылке: https://stackoverflow.com.
 - о Habrahabr. Публикации о разработке ПО. Доступно по ссылке: https://habr.com.
 - o Troelsen A., Japikse P. Pro C# 9.0 and the .NET 5 Framework. Apress, 2021.
 - o Date C.J. An Introduction to Database Systems. Pearson Education, 2004.
 - о Официальная документация Microsoft. SQL Server и управление базами данных. Доступно по ссылке: https://learn.microsoft.com/sql.
 - o Elmasri R., Navathe S.B. Fundamentals of Database Systems. Addison-Wesley, 2010.
 - о Публикации SQLServerCentral. Практика работы с SSMS и SQL Server. Доступно по ссылке: https://www.sqlservercentral.com.
 - Уокер Р. ^{С# Programming. Полное руководство}. Вильямс, 2022.
 - W3Schools. Реляционные базы данных и SQL. Доступно по ссылке: https://www.w3schools.com/sql.