

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.03.2023 10:45:42
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668ab5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)
Кафедра машиностроительных технологий и оборудования



ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕДАЧ
ГИБКОЙ СВЯЗЬЮ

Методические указания к лабораторной работе № 4
для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств,
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и ком-
плексов очной и заочной форм обучения

УДК 621.8

Составитель: П.Н. Учаев, А.А. Горохов, М.С. Разумов, О.С. Зубкова

Рецензент

кандидат технических наук, доцент *В.В. Малыхин*

Изучение конструкций деталей передач гибкой связью: Методические указания к лабораторной работе №4 по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Юго-зап. гос. ун-т; Сост.: П.Н. Учаев и др. Курск, 2018. 13 с.: ил. 6, прилож. 1, Библиогр.: с. 13.

Содержит основные сведения о зубчатых цилиндрических редукторах. Рассматривается конструкция двухступенчатого редуктора типа Ц2. Указывается порядок выполнения лабораторной работы, правила оформления отчетов и их защиты.

Методические указания соответствуют требованиям ФГОС-3 по направлению подготовки бакалавров направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Работа предназначена для студентов направлений 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 14.02.18. Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 0,75. Уч. - изд. л. 0,7. Тираж 30 экз. Заказ 911. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Цель работы – ознакомление с конструкцией деталей цепных и ременных передач, определение их геометрических параметров и паспортных данных, а также знакомство с системой условных обозначений приводных цепей, звездочек, ремней и шкивов.

1. Правила техники безопасности

Не выполняйте работу, не ознакомившись с методикой ее проведения и следующими правилами техники безопасности:

1.1. Прежде, чем начать какое-либо действие, убедитесь, что оно не причинит вреда окружающим;

1.2. Изучаемую деталь (звездочку, цепь или шкив) следует класть на стол таким образом, чтобы она не могла упасть от случайного толчка.

2. Подготовка к выполнению работы

Перед выполнением лабораторной работы студент должен ознакомиться с содержанием настоящих методических указаний, изучить по рекомендуемой литературе [1, 2] раздел курса, касающийся цепных и ременных передач, ориентируясь на контрольные вопросы, приведенные в данной работе, и подготовить форму отчета в соответствии с приложением.

3. Объект изучения, инструмент

Объектом изучения являются детали передач гибкой связью: приводные роликовые и зубчатые цепи, звездочки к ним; клиновые и зубчатые ремни и соответствующие им шкивы.

Измерительный инструмент – штангенциркуль, линейка.

4. Конструкция и параметры деталей цепных передач

В работе изучается конструкция, определяются параметры приводных роликовых и зубчатые цепей, а также звездочек к ним.

4.1. Приводные роликовые цепи

Приводные роликовые цепи (рис. 1) - стандартные изделия, состоящие из шарнирно соединенных наружных I и внутренних II звеньев.

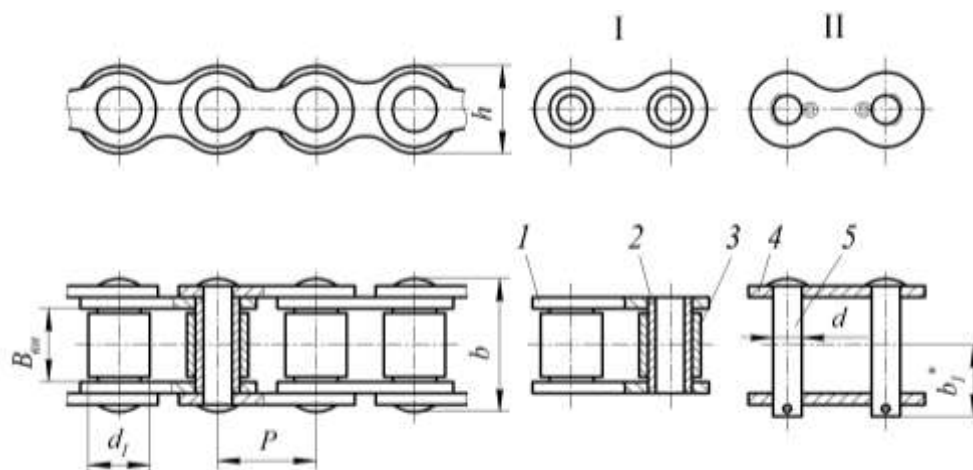


Рис. 1. Приводная роликовая однорядная цепь по ГОСТ 13568:
 I – звено внутреннее: 1 – пластины внутренние; 2 – втулки; 3 – ролики;
 II – звено наружное (или соединительное): 4 – пластины наружные;
 5 – оси (валики)

Цепи характеризуются геометрическими и прочностными параметрами.

Основными геометрическими параметрами роликовых цепей являются: P – шаг цепи; d_1 – диаметр ролика; $d \times B \times m$ – размеры опорной поверхности шарнира (d – диаметр валика; B – длина втулки; m – число рядов цепи); h – ширина внутренней пластины; a – расстояние между осями рядов.

Прочностной параметр цепи – предельная статическая нагрузка F_{lim} , кН.

Параметры приводных роликовых цепей типа ПР нормальной серии нормированы ГОСТ 13568.

Структура условного обозначения таких цепей



где 1 – наименование изделия; 2 – рядность цепи (одно-, двухрядная и т.д.); 3 – тип цепи (ПР – приводная роликовая); 4 – шаг цепи, мм (12,7; 15,875; 19,05; 25,4 и т.д.); 5 – предельная статическая нагрузка F_{lim} , кН, которую должна выдерживать цепь, не разрушаясь; 6 – стандарт, регламентирующий параметры цепи.

Пример условного обозначения приводной роликовой двухрядной цепи нормальной серии с шагом 25,4 мм и предельной нагрузкой 113,4 кН.

Цепь 2ПР – 25,4 – 113,4 ГОСТ 13668.

4.2. Звездочки для роликовых цепей

Звездочки (цепные колеса) для роликовых цепей по конструкции подобны зубчатым колесам [1]; отличаются от последних лишь поперечным профилем зубьев, форма и размеры которого зависят от конструкции и размеров применяемой цепи.

Зубья звездочек для роликовых цепей могут иметь следующие поперечные профили [2]: вогнутый, прямой и выпуклый. Причем первый из них имеет наибольшее применение. Его параметры регламентированы ГОСТ 591.

Структура условного обозначения таких звездочек

$$\boxed{1} - \boxed{2} \boxed{3} - \boxed{4} - \boxed{5} - \boxed{6} \boxed{7} - \boxed{8} \boxed{9} - \boxed{10}$$

где 1 – наименование изделия, обозначаемое буквой "З"; 2 – рядность зубьев звездочки; 3 – тип цепи, для которой используется звездочка; 4 – шаг; 5 – число зубьев; 6 – тип профиля (В – вогнутый, П – прямой); 7 – стандарт, регламентирующий параметры профиля зубьев; 8 – диаметр посадочного отверстия; 9 – вид отверстия (Ц – цилиндрическое, К – коническое); 10 – материал звездочки.

Пример условного обозначения звездочки для двухрядной роликовой цепи типа ПР с шагом 25,4 мм, числом зубьев 19 и вогнутым профилем зубьев по ГОСТ 591, с цилиндрическим отверстием диаметром 40 мм, материал звездочки – сталь 40Х:

$$З - 2ПР - 25,4 - 19 - В ГОСТ 591 - 40Ц - 40Х.$$

4.3. Приводные зубчатые цепи

Основными геометрическими параметрами зубчатых цепей (рис. 2) являются: P – шаг; B – ширина. Прочностной параметр – предельная нагрузка F_{lim} .

Структура условного обозначения таких цепей

$$\boxed{1} \boxed{2} - \boxed{3} - \boxed{4} - \boxed{5} \boxed{6}$$

где 1 – наименование изделия; 2 – тип цепи (ПЗ – приводная зубчатая); 3 – шаг цепи; 4 – ширина цепи, мм; 5 – предельная статическая нагрузка F_{lim} , кН; 6 – стандарт, регламентирующий параметры цепи.

Пример условного обозначения приводной зубчатой цепи типа 1, шага 25,4 мм, шириной 81 мм и предельной нагрузкой 163 кН:

Цепь ПЗ1 – 25,4 – 81 – 163 ГОСТ 13576.

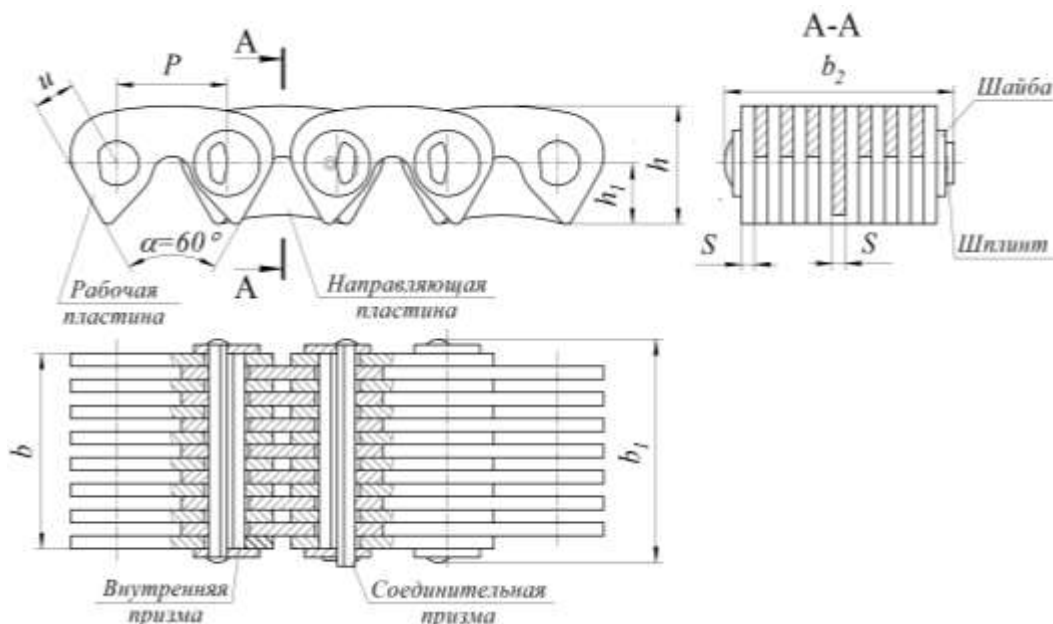
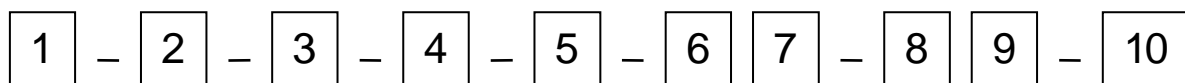


Рис. 2. Приводная зубчатая цепь

4.4. Звездочки для зубчатых цепей

Звездочки для зубчатых цепей по конструкции подобны зубчатым колесам. Зубья звездочек могут иметь следующие поперечные профили: прямолинейный (или прямой) и криволинейный (эвольвентный). Параметры первого из них, как имеющего наибольшее применение, регламентированы ГОСТ 13576.

Структура условного обозначения таких звездочек



где 1 – наименование изделия; 2 – тип цепи; 3 – шаг цепи; 4 – ширина цепи; 5 – число зубьев; 6 – тип профиля; 7 – стандарт; 8 – диаметр посадочного отверстия; 9 – вид отверстия (Ц – цилиндрическое, К – коническое); 10 – материал звездочки.

Пример условного обозначения звездочки для зубчатой цепи шага 25,4 мм, с шагом зубьев 19 и прямым профилем по ГОСТ 13576, с коническим отверстием диаметром 40 мм, материал звездочки – сталь 40Х:

3 – ПЗ – 25,4 – 19 – П ГОСТ 13576 – 40К – 40Х.

5. Конструкция и параметры деталей ременных передач

В работе изучается конструкция, определяются параметры клиновых и зубчатых ремней, а также соответствующих им шкивов.

5.1. Клиновые ремни

Клиновые ремни общего назначения (рис. 3) выпускают следующих поперечных сечений: нормальные – 0(Z), А(А), Б(В), В(С), Г(Д), Д(Е), Е(Е0); узкие – У0(SPZ), УА(SPA), УБ(SPB), УВ(SPC). В скобках дано обозначение по ИСО.

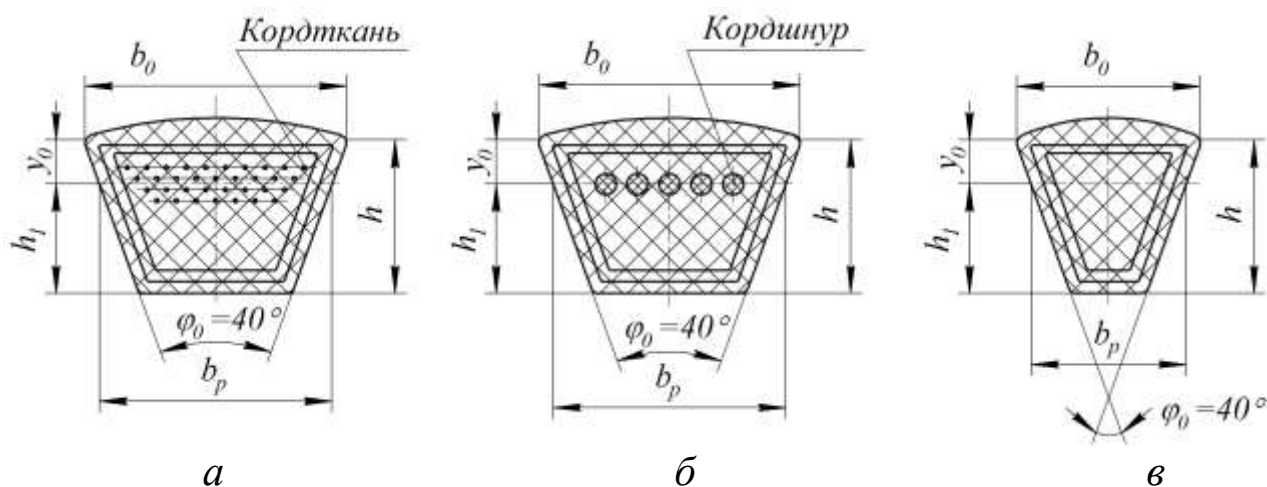
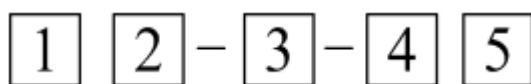


Рис. 3. Поперечные сечения клиновых ремней:
а, б – нормальные; в – узкое

Размеры поперечного сечения, расчетная длина и масса 1 м клиновых ремней регламентированы ГОСТ 1284.1.

Структура условного обозначения таких ремней



где 1 – наименование изделия; 2 – сечение ремня; 3 – расчетная длина; 4 – несущий материал (Т – кордткань, Ш – кордшнур); 5 – стандарт.

Пример условного обозначения ремня сечения В с расчетной длиной 2500 мм с кордовой тканью в несущем слое:

Ремень В – 2500 – Т ГОСТ 1284.1.

5.2. Шкивы для клиновых ремней

Шкивы клиноременных передач изготавливают с канавками (рис. 4), размеры профиля которых регламентированы ГОСТ 20889.

Расчетный диаметр d_p шкива выбирают из стандартного ряда: 63, 71, 80, 90, 100, 112, 125, 140, 160, 180, 200, 224, 250 мм и т.д.

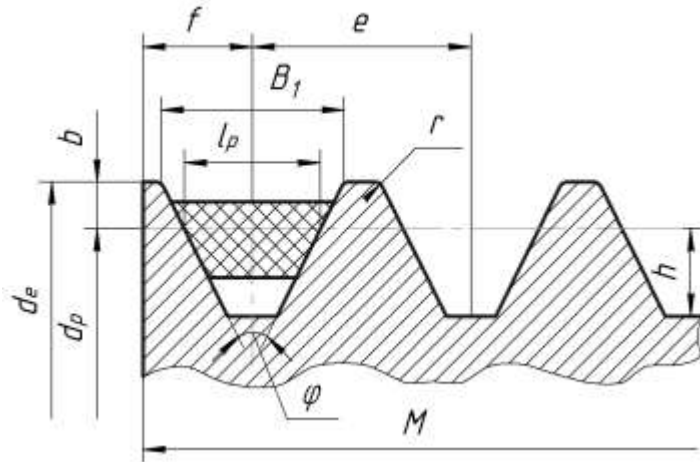
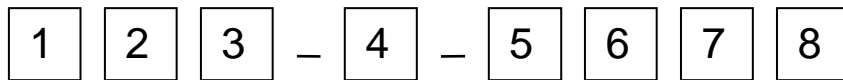


Рис. 4. Шкив клиноременной передачи

При одном и том же сечении ремня, чем меньше диаметр шкива, тем меньше угол канавки φ ($\varphi = 34, 36, 38, 40^\circ$), что обусловлено поперечными деформациями ремня.

Условное обозначение таких шкивов



где 1 – наименование изделия; 2 – тип сечения ремня; 3 – число канавок; 4 – расчетный диаметр, 5 – диаметр посадочного отверстия; 6 – вид отверстия (Ц – цилиндрическое, К – коническое); 7 – материал шкива; 8 – стандарт.

Пример условного обозначения шкива для клиновых ремней с сечением В, с двумя канавками, расчетным диаметром $d_p = 160$ мм, из чугуна марки СЧ20:

Шкив В 2 – 160 – 40Ц СЧ20 ГОСТ 20889.

5.3. Зубчатые ремни

Геометрические параметры ремня (рис. 5) следующие: m (P) – модуль (шаг); b – ширина; z – число зубьев и L – длина ремня.

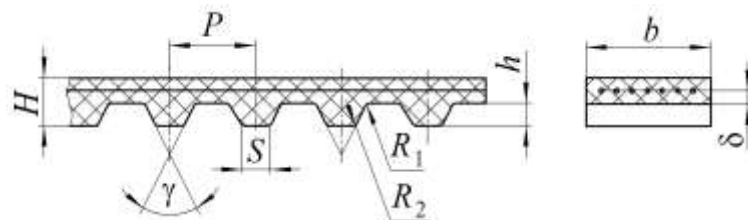


Рис. 5. Геометрические параметры ремня

При известном модуле шаг ремня

$$P = \pi t$$

5.4. Шкивы для зубчатых ремней

Зубчатый шкив (рис. 6) – зубчатое колесо, профиль зубьев которого соответствует профилю зубьев ремня. Угол профиля $\gamma/2 = 20^\circ$.

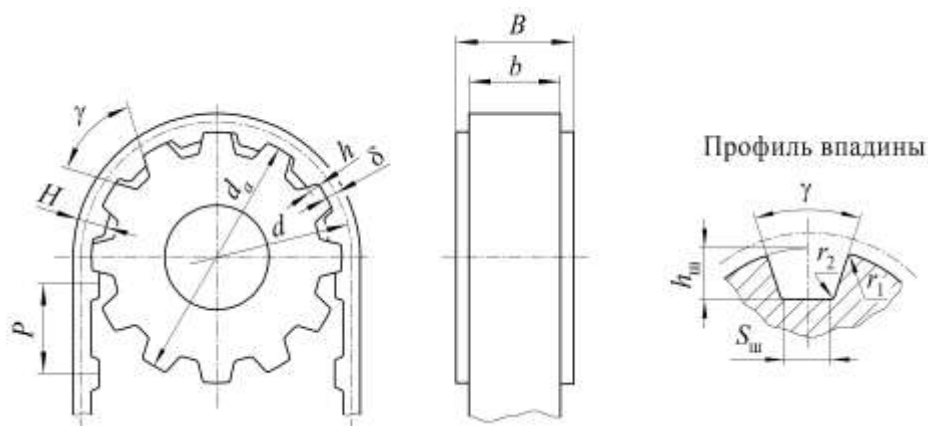


Рис. 6. Зубчатый шкив

Модуль и число зубьев шкива – см. таблицу.

Модуль t , мм	Минимальное число зубьев шкива
4 и 5	16 ... 20
	18 ... 22
	20 ... 24
7 и 10	22 ... 24
	24 ... 26
	26 ... 28

6. Порядок выполнения работы

- 6.1. Определение параметров роликовой цепи и звездочки к ней:
- произвести обмер роликовой цепи согласно рисунку 1;
 - руководствуясь результатами обмера и паспортными данными, установить стандартное значение шага цепи;
 - нанести размеры на эскиз цепи;
 - нанести номера позиций деталей цепи и дать им наименование;

- путем наложения отрезка цепи на звездочку определить их соответствие;

- после обмера нанести размеры на эскиз звездочки;

- записать условное обозначение звездочки.

6.2. Определение параметров зубчатой цепи и звездочки к ней:

- произвести обмер зубчатой цепи согласно рисунку 2;

- выполнить все пункты подраздела 6.1.

6.3. Определение параметров клинового ремня и шкива:

- произвести обмер ремня согласно рисунку 3;

- руководствуясь результатами обмера и паспортными данными, установить стандартные значения размеров;

- нанести размеры на эскиз ремня;

- записать условное обозначение ремня;

- путем наложения ремня на шкив определить их соответствие;

- после обмера и согласования со стандартными данными нанести размеры на эскиз шкива;

- записать условное обозначения шкива, выбрав в соответствии с рекомендациями [1] материал для него.

6.4. Определение параметров зубчатого ремня и шкива

Выполнить объем работы согласно пунктам подраздела 6.3.

7. Выводы

Необходимо сделать выводы о том, соответствуют ли звездочки приводным цепям, а шкивы – клиновым и зубчатым ремням.

8. Отчет по лабораторной работе

Данный отчет следует представить по форме, указанной в приложении.

9. Контрольные вопросы

1. Какие детали образуют шарнир в роликовой и зубчатой цепях?
2. Каково назначение ролика в приводной цепи?
3. Какие параметры характеризуют приводную цепь?
4. Назовите геометрические параметры роликовой или зубчатой цепи.
5. Назовите параметр, определяющий прочность цепи.
6. Почему рекомендуется четное число звеньев роликовой цепи?
7. Назовите область применения роликовых и зубчатых цепей.
8. Каковы главные критерии работоспособного состояния цепных передач?
9. Объясните структуру условного обозначения приводных цепей.
10. Объясните структуру условного обозначения звездочек.
11. Какие параметры характеризуют клиновой ремень?
12. Какие параметры характеризуют шкив для клиновых ремней?
13. Объясните, почему угол канавки зависит от диаметра шкива.
14. Какие грани клинового ремня являются рабочими и почему?
15. Каковы главные критерии работоспособного состояния передач клиновыми ремнями?
16. Какие параметры влияют на тяговую способность клиноременной передачи?
17. Какие параметры характеризуют зубчатый ремень?
18. Какие параметры характеризуют шкив для передачи зубчатым ремнем?

Библиографический список

1. Современное машиностроение. Ч. 5. Основы машиноведения. Конструкция, параметры и основы конструирования. Кн. 2. Типовые изделия машиностроения: атлас / П.Н. Учаев, С.Г. Емельянов, И.С. Захаров [и др.]; под общ. ред. П.Н. Учаева. 4-е издание, исправл. - М.: Высш. шк., 2006.
2. Решетов, Д.Н. Детали машин/ Д.Н. Решетов. Изд. 4-е. - М.: Машиностроение, 1989.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе № 4
«Изучение конструкции деталей передач
гибкой связью»

Цель работы

Эскиз роликовой цепи и её обозначение

Эскиз звездочки для роликовой цепи

Эскиз зубчатой цепи и её обозначение

Эскиз звездочки для зубчатой цепи

Эскиз клинового ремня и его обозначение

Эскиз шкива для клиноременной передачи

Эскиз зубчатого ремня и его обозначение

Эскиз шкива для передачи зубчатым ремнем

Выводы

Работу выполнил _____
(подпись студента)

Работу принял _____
(подпись преподавателя)

« ____ » _____ 200_ г.