Министерство образования и науки Республики Татарстан

ГАПОУ «Лаишевский технико-экономический техникум»

Методическая разработка

кейсового задания по учебной дисциплине

ОП. 11 Техническая механика

25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»,

на тему «Расчет клиноременной передачи»

Преподаватель

технических дисциплин

Гайнуллина Д.Ш.

Лаишево, 2020

РАССМОТРЕНО УТВЕРЖДАЮ
на заседание ПЦК Зам.директора по УР

технических дисциплин \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.В.Якимова

Протокол №\_\_\_ от « »\_\_\_\_\_\_\_\_2020г. « »\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

Председатель ПЦК:

\_\_\_\_\_\_ Л.В. Тюрина

**Аннотация**

Метод кейсов  — техника обучения, использующая описание реальных ситуаций. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

Метод case-study или метод конкретных ситуаций – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов).

Метод конкретных ситуаций (метод case-study) относится к неигровым имитационным активным методам обучения.

Непосредственная цель метода case-study – совместными усилиями группы студентов проанализировать ситуацию – case, возникающую при конкретном положении дел, и выработать практическое решение; окончание процесса – оценка предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы.

Учебная дисциплина «Техническая механика» является общепрофессиональной дисциплиной, входящей в профессиональный цикл и устанавливающей базовые знания для получения профессиональных умений и навыков.

Дисциплина «Техническая механика» базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: «Материаловедение», «Физика», «Математика». Изучение программного материала должно способствовать формированию у обучающихся технического мышления.

**Пояснительная записка**

Цель данной методики содействовать формированию базовой компетенции, обеспечивающей профессиональное ведение технических дисциплин

В соответствии с целью были выдвинуты следующие задачи:

- дидактическая задача – формировать систему знаний обучающихся о механических передачах;

- развивающая задача – способствовать развитию   технического, образного  и логического мышления; создать условия для развития творческих способностей; стимулировать мыслительную и творческую деятельность обучающихся на уроке.

- воспитательная задача – воспитывать сознательное, добросовестное отношение к труду, воспитывать у обучающихся профессионально-важные качества техника.

Данная методика адаптирована к учебному плану и программе по технической механике специальности 25.02.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей», но она также может быть использована при изучении технической механики обучающимися других технических специальностей. Разработанная методика также будет полезна для обучающихся техникумов, слушателей курсов дополнительного профессионального образования, слушателей учебно-методических центров.

Формирование общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Общие компетенции  | Показатели оценки результата  |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | Демонстрация интереса к будущей профессии в процессе теоретического обучения  |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | Демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственностьОтветственность за результаты своей работы  |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | Соблюдение норм деловой культуры Соблюдение этических норм  |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) и результат выполнения заданий. | Демонстрация собственной деятельности в роли руководителя команды в соответствии с заданными условиями  |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | Самостоятельность при поиске необходимой информации  |

Формирование профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Профессиональные компетенции  | Показатели оценки результата |
| ПК 1.3. Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания. | Выполнять основные расчёты по технической механике, ис­пользуя изученные законы сопротивления материалов и деталей машин  |
| ПК 2.4. Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ. | Осуществлять сравнительную оценку результатов расчёта плоскоременных, клиноременных и круглоременных передач  |
| ПК 2.5. Соблюдать технику безопасности и требования охраны труда на производственном участке. | Соблюдение техники безопасности и охраны труда  |

Разработанные кейсовые задания могут быть использованы как для индивидуального решения каждым студентом в рамках самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы, так и для группового решения в рамках аудиторных занятий по обобщению и систематизации знаний.

**Задание**

Рассчитать открытую плоскоременную передачу от электродвигателя к редуктору привода конвейера (рис. 1). Мощность электродвигателя P1, угловая скорость вала электродвигателя ω1  и ведомого шкива ω2. Ремень резинотканевый. Работа двухсменная.

Угол наклона линии центров шкивов к горизонту 45⁰.

Определить:

1. Частоту вращения ведущего вала n1, n2.
2. Передаточное отношение
3. Минимальный диаметр малого шкива.
4. Окружную скорость ремня $υ$
5. Минимальное межосевое расстояние
6. Угол обхвата на малом шкиве $α\_{1}$
7. Расчетную длину ремня $L\_{p}$
8. Число ремней
9. Число пробегов ремня$П$
10. Предварительное натяжение ветвей клинового ремня $F\_{0}$



Рис. 1 Плоскоременная передача

Исходные данные

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Данные для расчета | Варианты |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| P1, кВт | 4 | 3 | 7,5 | 3 | 1,5 | 11 | 5,5 | 4 | 2,2 | 7,5 |
| ω1, рад/с | 150 | 100 | 105 | 158 | 80 | 105 | 75 | 100 | 75 | 160 |
| ω2, рад/с | 50 | 40 | 34 | 50 | 20 | 34 | 24 | 25 | 27 | 40 |
| Характер нагрузки  | Спокойная | Значительные колебания | Умеренные колебания |
| Тип ремня | Клиновый ремень нормального сечения |

**Методические указания по выполнению задания**

1. Определение частоты вращения ведущего вала n1, n2.

$$ω=\frac{πn}{30}$$

1. Определение передаточное отношение

$$u=\frac{n\_{2}}{n\_{1}}$$

1. Определение минимального диаметра малого шкива. Для расчета мощность Р1 необходимо перевести в Вт.

$$D\_{1min}=\left(110÷130\right)\*\sqrt[3]{\frac{P1}{n\_{1}}}$$

По найденному значению подобрать диаметр шкива (мм) из стандартного ряда по ГОСТ 17383-73: 40; 45; 50; 56; 63; 71; 80; 90; 100; 112; 125; 140; 160; 180; 200; 224; 250; 280; 315; 355; 400; 450; 500; 560; 630; 710; 800; 900; 1000; 1120; 1250; 1400; 160С; 1800; 2000.

D1=

D2= u\* D1

Значение по стандарту D2=

1. Определение окружной скорости ремня

$$υ=\frac{uD\_{1}}{2}$$

1. Определение минимального межосевого расстояния

amin= 2(D1+ D2)

а=

1. Проверка угол обхвата на малом шкиве

$$α\_{1}=180°-\frac{D\_{2}-D\_{1}}{a}\*57°$$

1. Определение расчетной длины ремня

$$L\_{p}=2a+\frac{π(D\_{2}+D\_{1})}{2}+\frac{(D\_{2}-D\_{1})^{2}}{4a}$$

Длину округляют до стандартного значения из ряда по ГОСТ 1284.1-80:400, 450, 500, 560, 630,710, 800, 900,1000, 1120,1400,1600, 1800, 2000,2240,2500, 2800, 3150, 3550,4000, 4500, 5000, 5600, 6300, 7100, 8000, 9000, 10000, 11200, 12500, 14000, 16000, 18000

$$L\_{p}=$$

1. Уточнение межосевого расстояния

$$a=0,25(Lp-\sqrt{Lp-ω^{2}-2y})$$

ω=ω1

1. Определение числа ремней, необходимых для передачи заданной мощности P1:

$$Z=\frac{P\_{1}C\_{h}}{(p)}=\frac{P\_{1}C\_{p}}{P\_{0}C\_{L}C\_{a}C\_{Z}}$$

где P0 – мощность, кВт, допускаемая для передачи одним ремнем, выбирается из таблицы 2;

$C\_{L}$ – коэффициент, учитывающий влияние длины ремня (таблица 3)

$C\_{р}$- коэффициент режима работы (таблица 4)

$C\_{а}$- коэффициент угла обхвата (таблица 5).

$C\_{Z}$-коэффициент, учитывающий число ремней в передаче: 0,85

Таблица 2

Значение P0, кВт по ГОСТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение сечения и условная длина | Диаметр меньшего шкива | P0, при скорости ремня м/с |
| 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| ОL=1320 | 637180>90 | 0,150,170,200,21 | 0,360,390,450,49 | 0,690,780,850,93 | 1,031,151,111,33 | 1,261,381,511,67 | 1,181,261,471,62 |
| АL=1700 | 90100112>125 | 0,370,390,420,44 | 0,740,810,880,96 | 1,331,401,471,69 | 1,691,872,632,29 | 1,841,992,412,65 | 1,692,012,292,65 |
| БL=2240 | 125140160>180 | 0,590,660,740,81 | 1,101,51,401,55 | 2,062,232,502,72 | 2,883,163,603,82 | 2,943,604,354,71 | 2,53,244,354,94 |
| ВL=3750 | 200224250>280 | 1,031,101,251,33 | 2,142,422,652,88 | 3,684,274,645,00 | 5,285,976,347,07 | 6,257,157,507,80 | 5,906,707,738,10 |

Таблица 3

Значение коэффициента $C\_{L} $для клиновых ремней

|  |  |
| --- | --- |
| $$L\_{p}$$мм | Сечение ремня |
| О | А | Б | В | Г | Д |
| 40050056071090010001250150018002000224025002800315040004750530063007500900010000 | 0,790,810,820,860,920,950,981,031,061,081,101,30 | 0,790,830,870,900,930,981,011,031,061,091,111,131,17 | 0,820,850,880,920,950,971,001,031,051,071,131,171,191,23 | 0,860,880,910,930,950,971,021,061,081,121,61,211,23 | 0,860,910,950,971,011,051,091,11 | 0,910,940,971,011,051,07 |

Таблица 4

Значение коэффициента режима работы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Характер нагрузки | Спокойная | Умеренные колебания | Значительные колебания | Ударная или резкопеременная |
| http://www.prikladmeh.ru/primer5.files/image791.gif | 1…1,2 | 1,1…1,3 | 1,3…1,5 | 1,5…1,7 |
| http://www.prikladmeh.ru/primer5.files/image794.gif | 2,5 | 1,0 | 0,5 | 0,25 |

Таблица 5

Значение коэффициента угла обхвата

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| а | 180 | 160 | 140 | 120 | 100 | 90 | 70 |
| Ca | 1,0 | 0,95 | 0,89 | 0,82 | 0,83 | 0,68 | 0,56 |

1. Число пробегов ремня**:**

$$П=\frac{υ}{L\_{p}}$$

1. Предварительное натяжение ветвей клинового ремня, Н

$$F\_{0}=\frac{850\*Р\_{1}С\_{р}С\_{1}}{zυC\_{a}}+Оυ^{2}$$

О=0,3

**Критерии для оценки результатов выполнения кейса:**

1. Правильность выполнения расчетов– 2 балла за каждую формулу (22 баллов max).
2. Результаты решения кейсового задания представлены по заданной форме, четко и аккуратно – 3 балла, представлены не по заданной форме, нечетко и неаккуратно (не представлены) -0 баллов.

20-25 балла – оценка «отлично»

17-19 баллов – оценка «хорошо»

15-16 баллов – оценка «удовлетворительно»

Менее 15 баллов – оценка «неудовлетворительно»

Задания могут выполняться как индивидуально, так и группами по 2-3 человека, с обсуждением по результатам расчетов.

**Ход выполнения кейсового задания:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Этап** | **Деятельность преподавателя** | **Деятельность обучающегося** |
| 1. Актуализация знаний
 | **Цель:** * выявить уровень знаний по теме «Расчет клиноременной передачи»;
* актуализировать опорные знания по теме занятия.

**Методы:** фронтальная беседаДеление обучающихся на группы или варианты | **Цель:** * актуализировать опорные знания по теме занятия;
* ответить устно на вопросы.
 |
| 1. Закрепление и повторение учебного материала
 | **Цель:** * выработка умений самостоятельно применять знания в комплексе;
* выявление уровня усвоения материала, сформированности умений и навыков.

**Задачи:*** управление учебно-профессиональной деятельностью студентов;
* выявить проблемы при решении кейсового задания.
 | **Цель:** * закрепить полученные знания и умения;
* развивать умения применять знания в комплексе.

**Задачи:*** построить последовательность действий при выполнении задания;
* дать рекомендации и оформить выводы.

**Методы:** групповая и индивидуальная деятельность.  |
| 1. Подведение итогов выполнения кейсового задания
 | **Цель:** * провести анализ всей работы обучающихся;
* провести связь между целями занятия и степенью их достижения.

 Анализируется работа студентов, отмечаются лучшие ответы. | Участвуют в обсуждении полученных результатов по кейсовым заданиям. |

**Список рекомендуемой литературы**

* + - 1. Мухина С. А., Соловьева А. А. Современные инновационные технологии обучения. – М., 2015.
			2. Панфилова А. П. Игровое моделирование в деятельности педагога. – М., 2008.
			3. Эрдеди А. А., Эрдеди Н. А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – М.: Высшая школа, Академия, 2016. – 318с.
			4. Олофинская В. П. Техническая механика. – М.: Форум, 2017. – 349с
			5. Аркуша А. И.Техническая механика. – М.: Высшая школа, 1998. - 351с.
			6. Вереина Л. И., Краснов М. М. Основы технической механики. – М.: «Академия», 2007. – 79с.