



Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Новосибирской области
**Новосибирский авиационный технический
колледж имени Б.С. Галуцака**

Винтовая передача

Выполнили:

Студенты 2 курса гр.С-282

Лускань Антон и Михеев Сергей

Специальность:24.02.01 Производство летательных аппаратов

Цель:

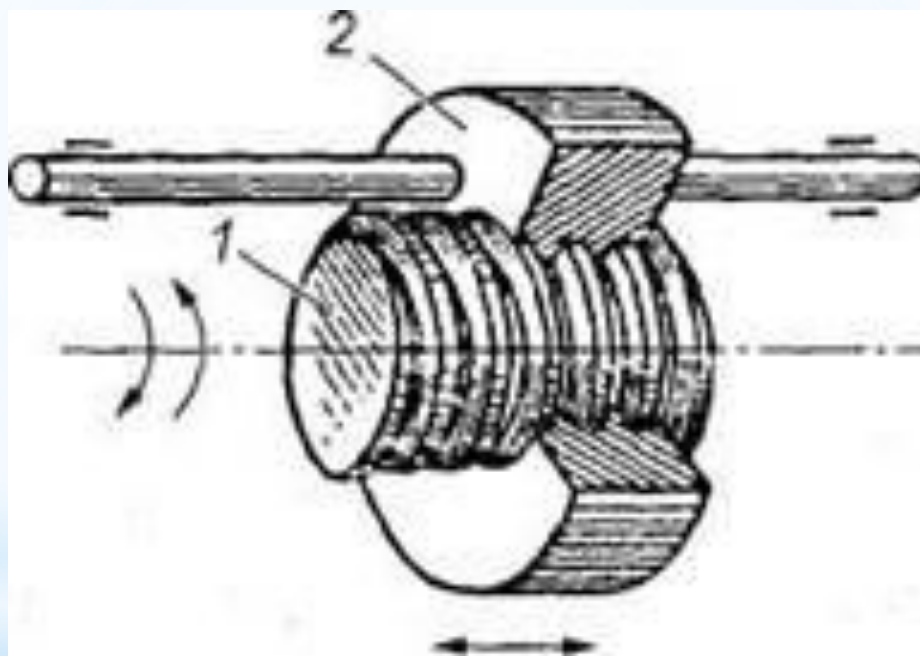
Познакомиться с этим видом передачи и его разновидностью, видами разрушения, критериями работоспособности, основными расчетами, достоинствами и недостатками, а так же узнать из каких материалов изготавливаются.



Задачи

- Иметь представление о винтовых передачах и из каких материалов они изготавливаются.*
- Разобрать виды винтовой передачи, а так же виды разрушения.*
- Усвоить критерии работоспособности и основные расчёты передачи.*
- Разложить на достоинства и недостатки винтовой передачи.*

Передача винт - гайка(винтовая передача) состоит из винта и гайки и служит для преобразования вращательного движения в поступательное.



*Передача винт-гайка
1 - винт; 2 - гайка*

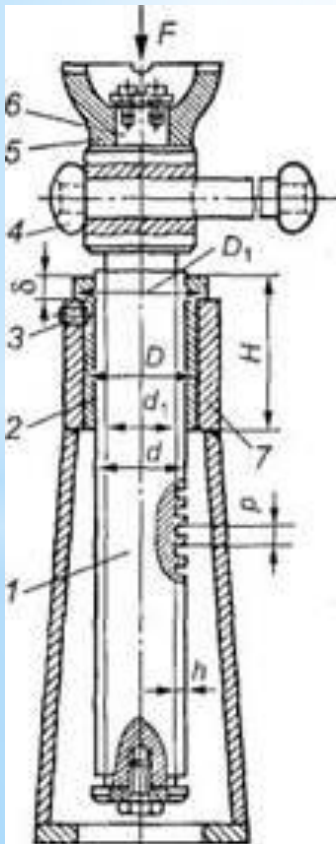
Передача винт-гайка



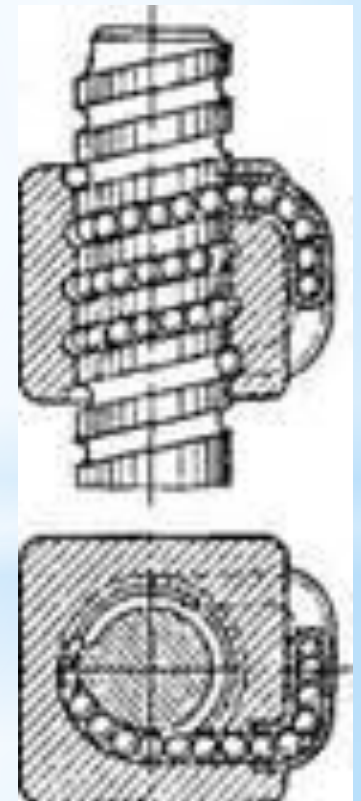
Передачи скольжения



Передачи качения



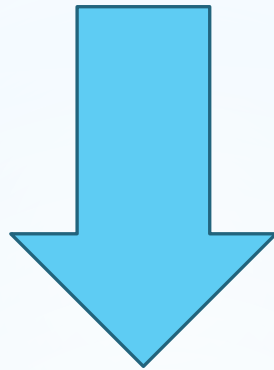
Винтовой домкрат:
1—винт;
2 — гайка;
3 — стопорный винт;
4 — рукоятка;
5 — чашка домкрата;
6— шип,
7 — корпус



Передача винт-гайка



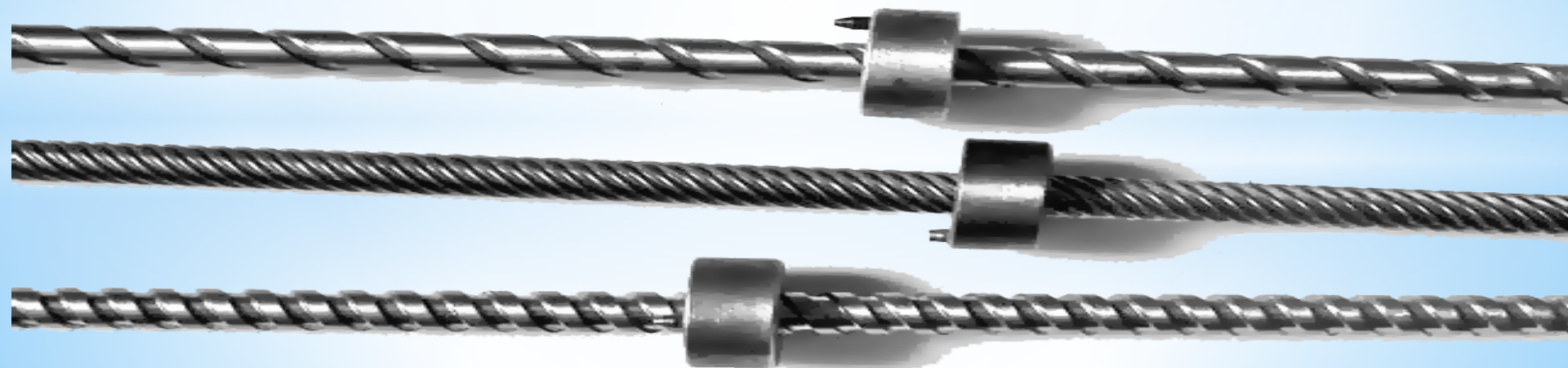
грузовые



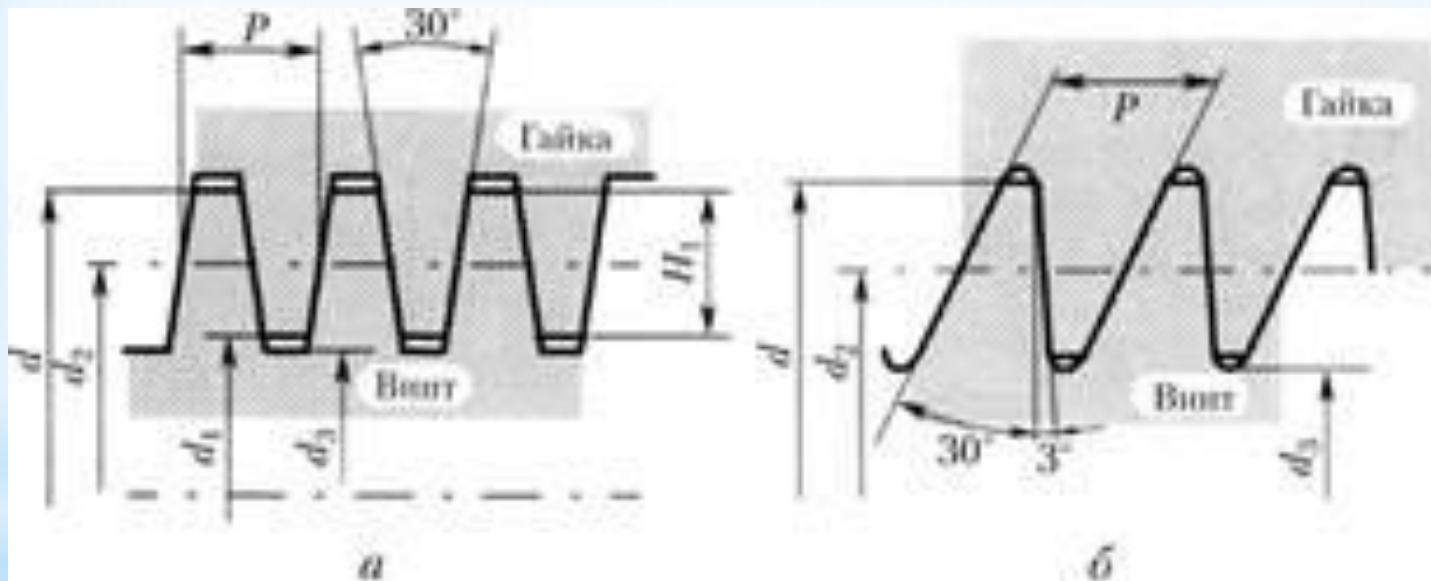
ходовые



установочные



ПЕРЕДАЧА ВИНТ- ГАЙКА СКОЛЬЖЕНИЯ



А- трапецеидальная,
Б - упорная резьба

Материал

Винты:

- Стали 65Г, 40Х, 40ХГ с закалкой до твердости не меньше 45 HRC и шлифованием;
- Стали 40ХФА, 18ХГТ с азотированием и закалки;
- Стали 30,40,45 и 50 без термической обработки.

Гайки:

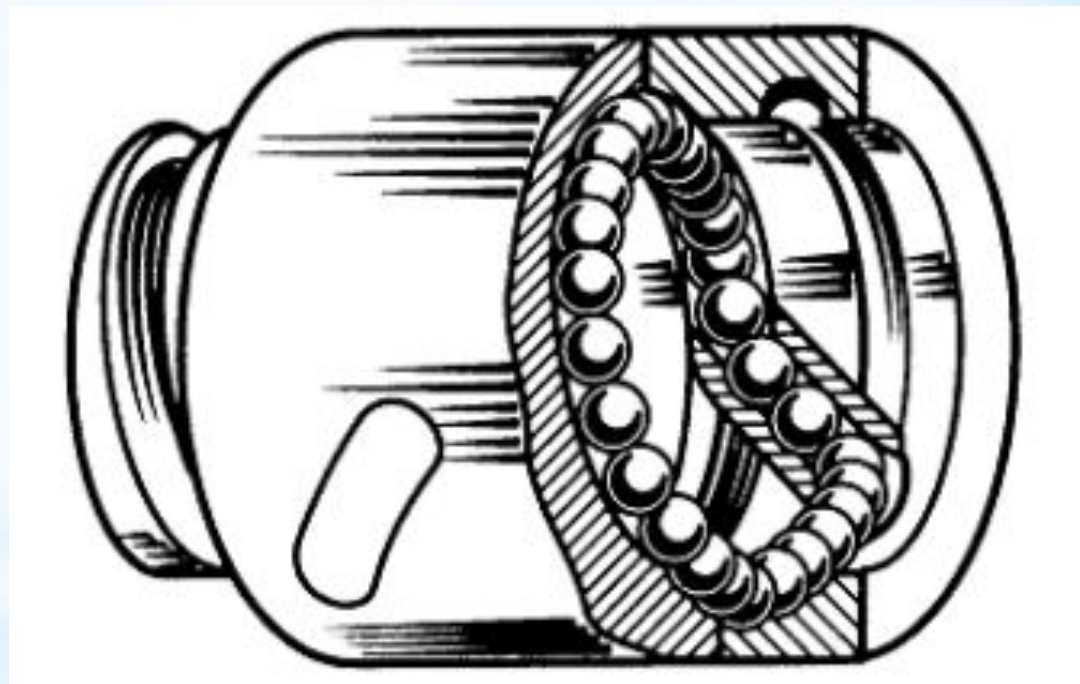
- Малооловянной бронзы БрО6Ц6С3;
- Безолованной бронзы БрА9Ж3Л;
- Антифрикционных чугунов АЧВ-1, АЧК-1;
- Серый чугун СЧ15 и СЧ20;
- Высокооловянную бронзу БрО10Ф1.

Достоинства и недостатки

1. возможность получения большого выигрыша в силе;
2. высокая точность перемещения и возможность получения медленного движения;
3. плавность и бесшумность работы;
4. большая несущая способность при малых габаритных размерах;
5. простота конструкции.

1. большие потери на трение и низкий КПД;
2. затруднительность применения при больших частотах вращения.

ПЕРЕДАЧА ВИНТ- ГАЙКА КАЧЕНИЯ



Устройство возврата шариков в гайке качения

Материал

Винты:

- Стали ХВГ, 8ХВ, 20ХЗЬВФ.

Гайки:

- Стали ШХ15, ХВГ, 18ХВГ, 12ХНЗА.

Шарики:

- Стали ШХ15 и ШХ20СГ.

Достоинства и недостатки

1. малые потери на трение. КПД передачи достигает 0,9 и выше (сборка без предварительного натяга);
 2. высокая несущая способность при малых габаритах;
 3. низкий приведенный коэффициент трения покоя и высокая кинематическая чувствительность (возможность получения малых и точных перемещений);
 4. отсутствие осевого и радиального зазоров (то есть мертвого хода);
 5. надежная работа в широком диапазоне температур в вакууме;
 6. малый износ рабочих поверхностей винта и гайки, обеспечивающий высокую точность и равномерность поступательного движения;
 7. высокий ресурс.
1. требование высокой точности изготовления, сложность конструкции гайки;
 2. относительная сложность и трудоемкость изготовления (особенно операции шлифования специального профиля резьбы гайки и ходового винта);
 3. требование хорошей защиты передачи от загрязнений.

Основные расчеты работоспособности

1)

Условие износостойкости резьбы

$$p_{и} = \frac{F_{\alpha}}{\pi \cdot d_{2p} \cdot h \cdot z} \leq [p_{и}], \text{ Н/мм}^2,$$

где $p_{и}$ – среднее рабочее давление в резьбе, Н/мм²;

F_{α} – осевая сила, действующая на винт, Н;

h – рабочая высота профиля резьбы, $h = \Psi_h \cdot P$;

Ψ_h – коэффициент относительной высоты профиля резьбы: для трапециевидальной – 0,5; для упорной – 0,75; для метрической – 0,54;

P – шаг резьбы, мм;

z – число витков резьбы в гайке, $z = H/P$;

H – высота гайки, мм;

$[p_{и}]$ – допускаемое давление в резьбе (табл.3), Н/мм².

$[b^H]$ – допускаемое давление в безрезь (табл.3) Н/мм².

H – высота гайки, мм.

2)

Условие прочности винта по эквивалентному напряжению

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_{c(p)}^2 + 3 \cdot \tau_{кр}^2} \leq [\sigma_{c(p)}], \text{ Н/мм}^2,$$

где $\sigma_{c(p)} = 4 \cdot F_\alpha / (\pi \cdot d_3^2)$ – напряжения сжатия (растяжения), Н/мм²;

$\tau_{кр} = T / W_k$ – напряжения кручения, Н/мм²;

T – вращающий момент, скручивающий винт, Н·мм;

$W_k \approx 0,2 \cdot d_3^3$ – момент сопротивления кручению поперечного сечения винта, мм³;

$[\sigma_{c(p)}]$ – допускаемые напряжения сжатия (растяжения), Н/мм².

$[\sigma^{(b)}]$ – допускаемые напряжения сжатия (растяжения), Н/мм².

3)

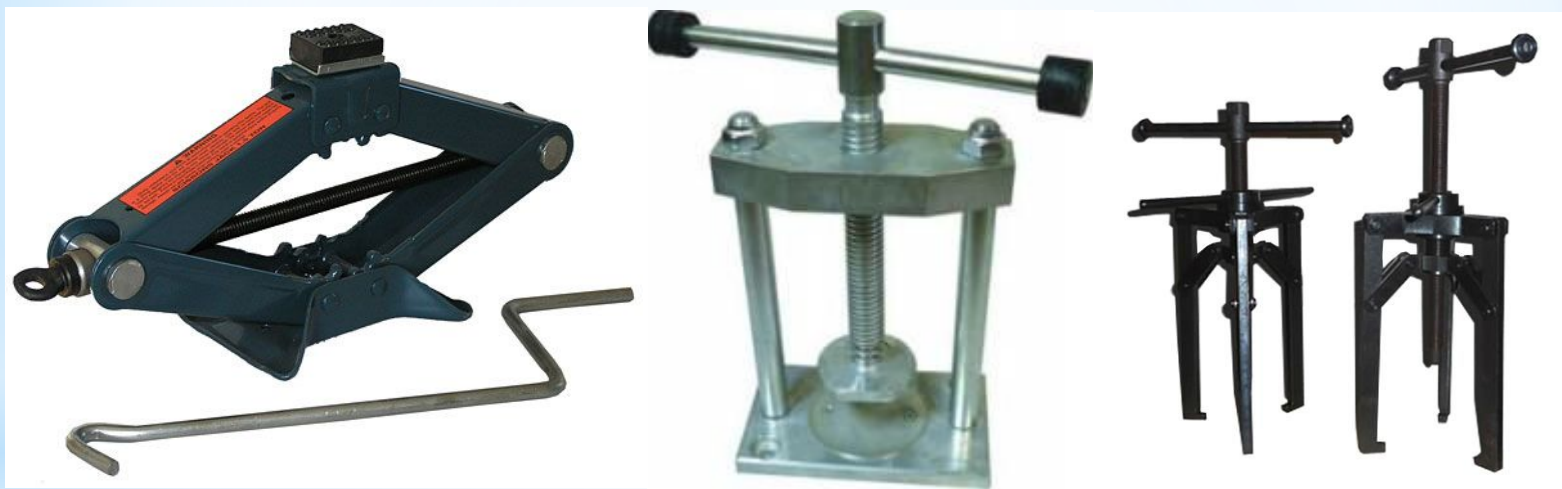
Условие обеспечения прочности и устойчивости винта

$$\sigma_{сж} = 4 \cdot F_{\alpha} / (\pi \cdot d_3^2) \leq \varphi \cdot [\sigma_{сж}], \text{ Н/мм}^2,$$

где φ – коэффициент понижения допускаемого напряжения сжатия, который выбирают в зависимости от гибкости стержня винта

выбирают в зависимости от гибкости стержня винта по табл. 4

Применение



Вывод

Мы познакомились с винтовой передачей, а так же с её разновидностью, достоинствами и недостатками, видами разрушения, материалами для изготовления передачи винт-гайки, а так же ознакомились с критериями работоспособности и расчетами их.

Источники:

- <http://www.detalmach.ru/lect5.htm>
- https://ru.wikipedia.org/wiki/Винтовая_передача
- Куприянов Д.Ф. и Метальников Г.Ф. Техническая механика. Учебник для техникумов. Изд 3-е, перераб. М, “Высшая школа”, 1975.
- Детали машин: Учебник/Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина, В.К. Житков. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. Школа, 2005.-396 с.:ил.
- Детали машин: учебник для академического бакалавриата/ М.Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 15-е изд. изд. испр. и доп. - М.: Юрайт, 2014.-408 с.