



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:

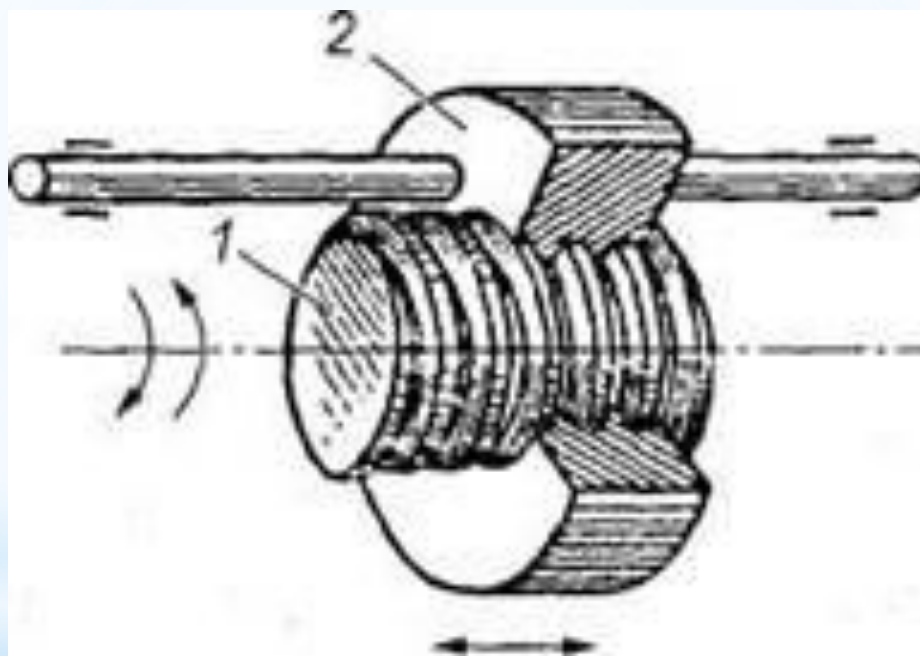
Познакомиться с этим видом передачи и его разновидностью, видами разрушения, критериями работоспособности, основными расчетами, достоинствами и недостатками, а так же узнать из каких материалов изготавливаются.



# 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*

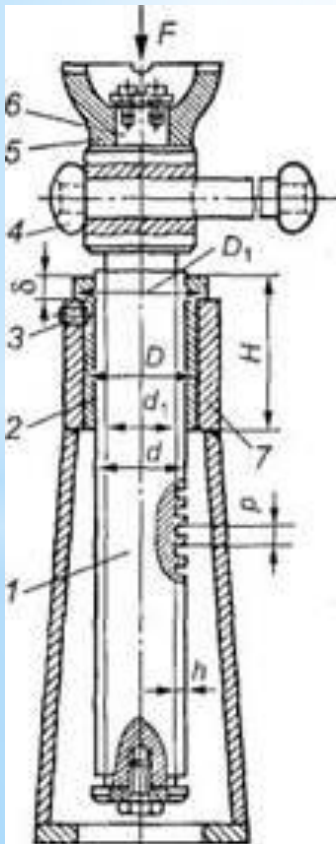
# Передача винт-гайка



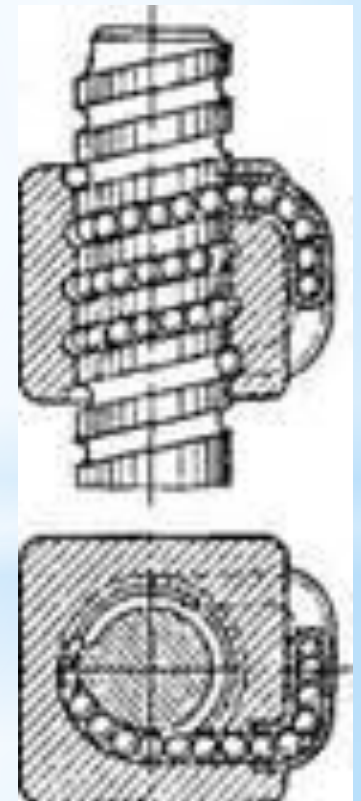
Передачи скольжения



Передачи качения



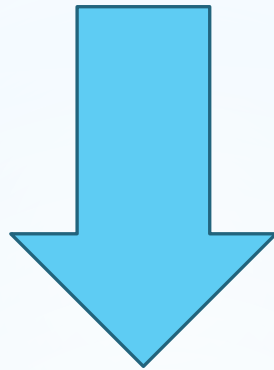
Винтовой домкрат:  
1—винт;  
2 — гайка;  
3 — стопорный винт;  
4 — рукоятка;  
5 — чашка домкрата;  
6— шип,  
7 — корпус



# Передача винт-гайка



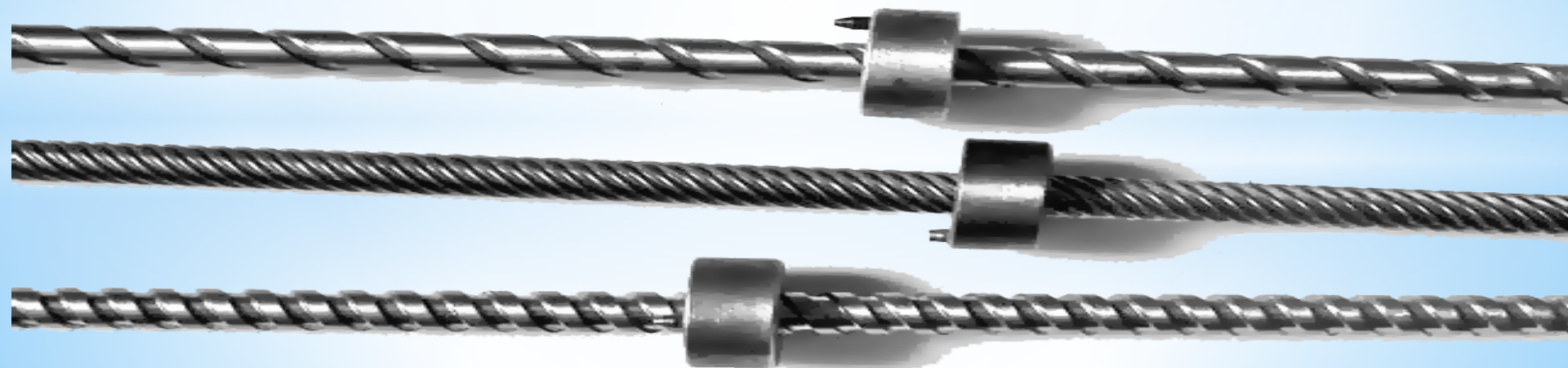
грузовые



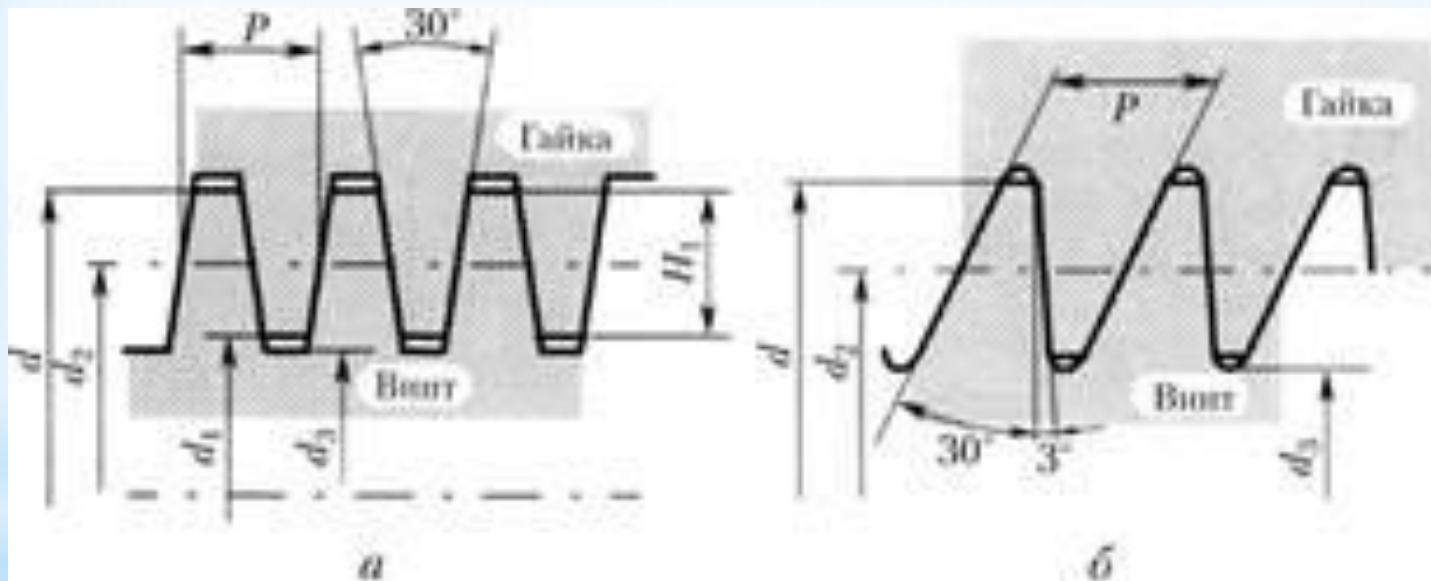
ходовые



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.

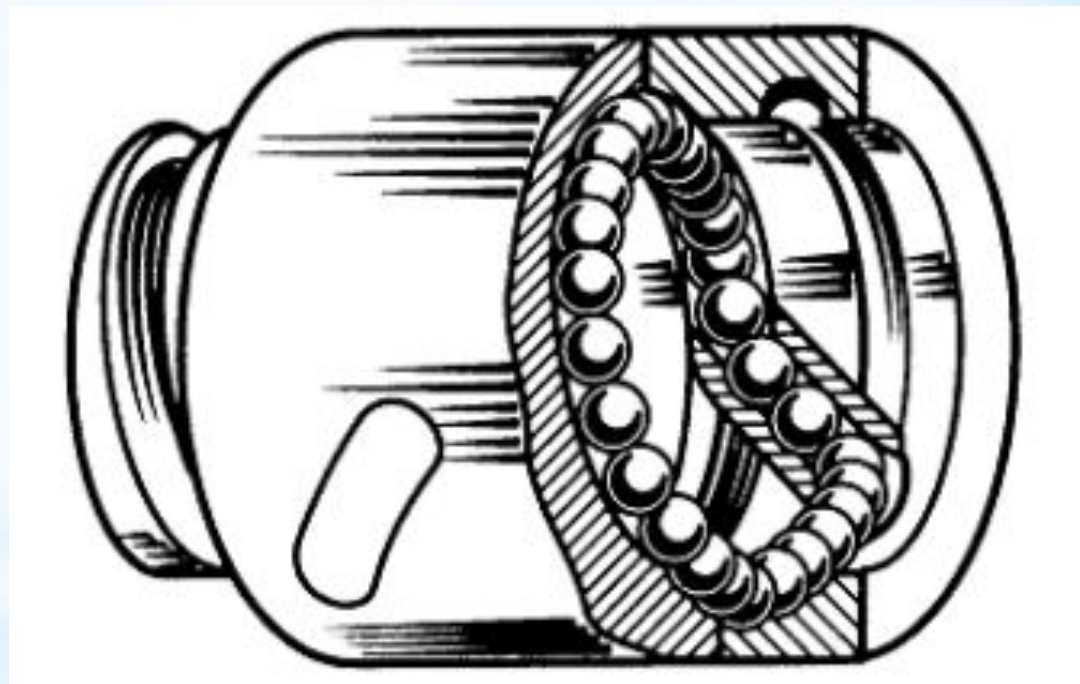


# Достоинства и недостатки

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/мм<sup>2</sup>;

$F_{\alpha}$  – осевая сила, действующая на винт, Н;

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

$\Psi_h$  – 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/мм<sup>2</sup>.

$[b^H]$  – допускаемое давление в безрезьбе ( табл.3 ) Н/мм<sup>2</sup>.

$H$  – 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/мм<sup>2</sup>;

$\tau_{кр} = T / W_k$  – напряжения кручения, Н/мм<sup>2</sup>;

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

$W_k \approx 0,2 \cdot d_3^3$  – момент сопротивления кручению поперечного сечения винта, мм<sup>3</sup>;

$[\sigma_{c(p)}]$  – допускаемые напряжения сжатия (растяжения), Н/мм<sup>2</sup>.

$[\sigma^{(b)}]$  – допускаемые напряжения сжатия (растяжения), Н/мм<sup>2</sup>.

3)

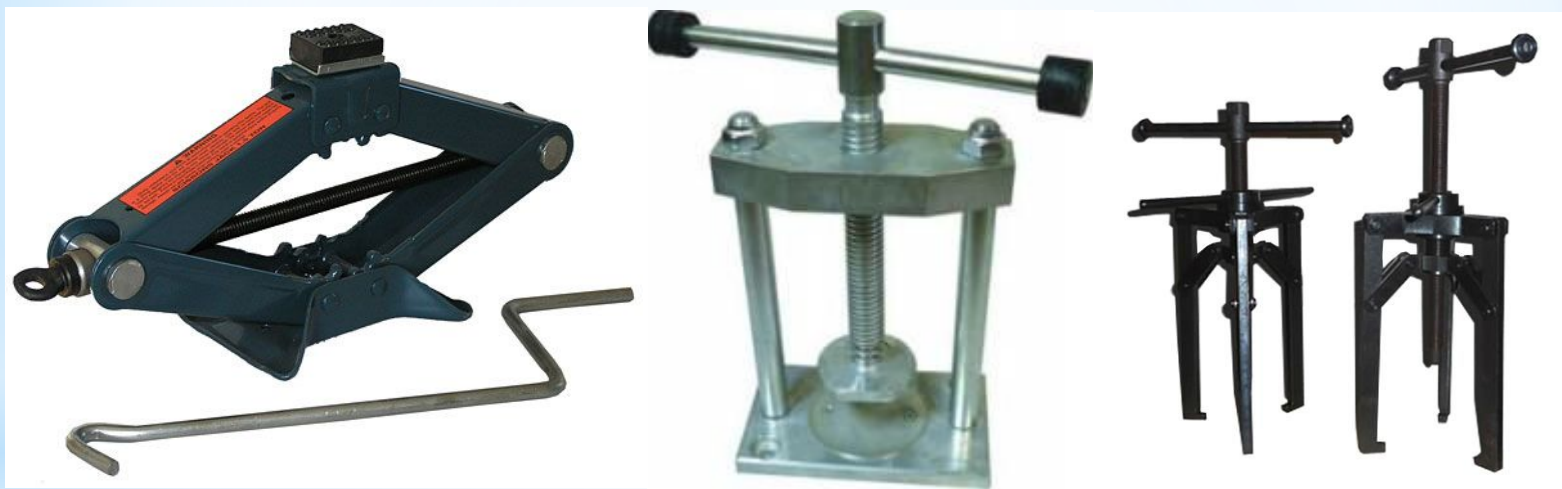
Условие обеспечения прочности и устойчивости винта

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

где  $\varphi$  – 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](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.