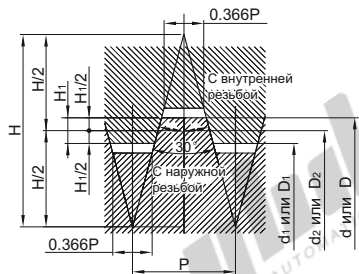


Обзор ходового винта

Форма зуба – трапецидальная, зубец относится к типу спиральной передачи. Движение и мощность передаются посредством вращения гайки и винта. Таким образом, вращательное движение преобразуется в линейное. Винт с трапецидальной резьбой отличается высокой эффективностью передачи, точным позиционированием, большой допустимой нагрузкой и другими характеристиками.

Стандарты геометрических параметров резьбы ходового винта



$H = 1.886P$ $H_1 = 0.5P$ $d_2 = d - 0.5P$
 $d_1 = d - P$ $D = d$ $D_2 = d_2$
 С наружной резьбой d: внешний диаметр d1: Внутренний диаметр резьбы d2: Эффективный диаметр
 С внутренней резьбой D: Внутренний диаметр резьбы D1: Внутренний диаметр D2: Эффективный диаметр
 P: Шаг
 H1: Высота навинчивания
 Ход 3 размера D 16, Ход 5 размера D 25 и ход 6 размера D 40 соответствуют стандарту резьбы.

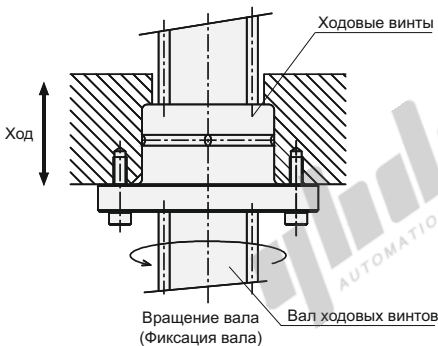
Установка и техническое обслуживание

(1) Сборка вспомогательного блока

- ① Вставьте закрепленный конец вала во вспомогательный блок.
- ② Временно затяните гайку подшипника. Затяните до 1/3 рекомендованного момента. Установите радиальный подшипник на стороне опоры ходового винта.
- ③ При повороте винтового вала затяните гайку для обеспечения общего ровного хода.
- ④ После достижения общего ровного хода гайка будет полностью закреплена моментом затяжки.

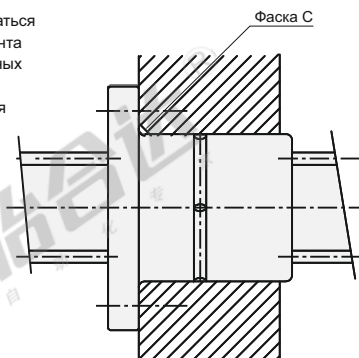
(3) Рекомендованное направление установки

При использовании винтового вала для транспортировки тяжелых предметов в вертикальном направлении необходимо руководствоваться следующим рисунком. Показанный на рисунке способ установки винта является безопасным, поскольку он обеспечивает опору на крепежных отверстиях с целью предотвращения падения предметов. Даже при поломке ходового винта вследствие перегрузки или удара риска для безопасности не возникнет.



(2) Установка винтовой гайки

- ① О фаске опорного основания
Для повышения прочности центрального вала фланца винта с трапецидальной резьбой углы фланца должны быть закруглены. Поэтому необходимо сфальцевать внутренний угол опорного основания.



Диаметр	Фаска С (мин)
12	
14	
16	2
18	
20	
22	
25	2.5
28	
32	
36	
40	3
45	
50	

(4) Пример установки

На следующем рисунке приведен пример установки ходового винта. При установке ходовых винтов необходимо полностью обеспечить прочность осевого крепления.



Смазка

На момент доставки ходовой винт не покрыт минеральным маслом или смазочным материалом, поэтому после установки подшипника необходимо нанести соответствующее количество минерального масла и смазочного материала.

(1) Смазка минеральным маслом

Для ходового винта рекомендуется применять смазку минеральным маслом. Наиболее эффективные методы – смазка в коллекторе или капельная смазка. Наиболее приемлемым методом является смазка в поддоне, поскольку данный метод отвечает суровым условиям работы, таким как высокая скорость, высокая нагрузка или отвод внешнего тепла, а охлаждение ходового винта с трапецидальной резьбой и капельная смазка пригодны в условиях низкой и средней скорости и малой нагрузки. Смазочный материал можно выбрать в соответствии с условиями, приведенными в таблице ниже.

Условия применения	Типы минерального масла
Низкая скорость, высокая нагрузка, высокая температура	Высоковязкое масло для поверхности скольжения или турбинное масло
Высокая скорость, низкая нагрузка, низкая температура	Низковязкое масло для поверхности скольжения или турбинное масло

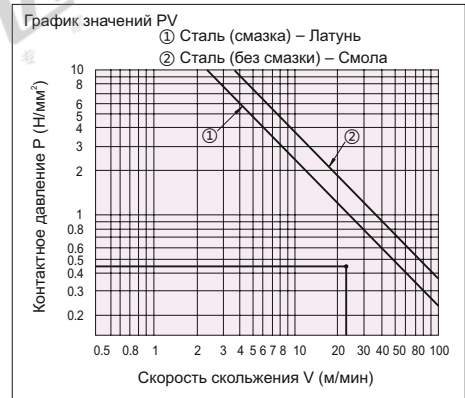
(2) Смазка смазочным материалом

В случае редко используемой низкоскоростной подачи пользователи могут регулярно наносить смазочный материал на вал вручную или через специальное отверстие на ходовом винте для смазки. Рекомендуется использовать литиевую мыльную пластичную смазку № 2.

Технические расчеты ходового винта

Рассчитайте контактное давление P и скорость скольжения V в зависимости от условий эксплуатации, чтобы убедиться в отсутствии аномального износа. Вычислите точку пересечения на основе вычисленных значений P и V на графике PV . Когда точка пересечения расположена внутри линии ① или ② на графике значений PV , можно утверждать, что аномального износа не произойдет

Процедура выбора гайки ходового винта



① Контактное давление P (Н/мм²)

$$P = \frac{F_s}{F_o} \times \alpha$$

F_s : Осевая нагрузка (Н)
 F_o : Допустимая динамическая тяга (Н) >> Технические характеристики гаек для ходовых винтов
 Усилие при контактом давлении, действующем на вал винта и гайки, составляет 9,8 (Н/мм²)
 α : 9.8 (латунь), 0.98 (смола)

② Скорость V (м/мин)

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n}{\cos(d)} \times 10^{-3}$$

d_2 : Эффективный диаметр вала винта. — Технические характеристики гаек для ходового винта
 d : Угол опережения вала винта (градус) — Технические характеристики гаек для ходового винта
 n : Частота вращения вала винта в минуту (мин⁻¹)

③ Эффективность шнека η

$$\eta = \frac{1 - \mu \tan(d)}{1 + \mu / \tan(d)}$$

μ : Динамический коэффициент трения
 d : Угол опережения вала винта (градус)

Исходное значение коэффициента динамического трения

Винтовой вал	Гайка	Коэффициент динамического трения μ
Сталь (смазка)	Латунь	0.21
Сталь (без смазки)	Полиацеталь/смола ПФС со свойствами скольжения	0.13

④ Крутящий момент нагрузки T (Н • см)

$$T = \frac{F_s \cdot R}{2\pi \cdot \eta}$$

F_s : Осевая нагрузка (Н)
 η : Эффективность шнека
 R : Шаг (см)

Пример расчета

(1) В случае использования вала LHR12-D16 с шагом 3 и латунной фланцевой гайки LJL72-d16 при осевой нагрузке 300 Н при частоте вращения 500 мин⁻¹.

① Контактное давление P (Н/мм²)

$$P = \frac{F_s}{F_o} \times \alpha = \frac{300}{6620} \times 9.8 = 0.44 \text{ (Н/мм}^2\text{)}$$

② Скорость V (м/мин)

$$V = \frac{\pi \cdot d_2 \cdot n}{\cos(d)} \times 10^{-3} = \frac{\pi \times 14.5 \times 500}{\cos(3^\circ 46')} \times 10^{-3} = 22.8 \text{ (м/мин)}$$

При просмотре фотоэлектрического графика на основе рассчитанных значений P и V точка пересечения $V=22,8$ (м/мин) при $P=0,44$ (Н/мм²) расположена внутри линии ① на фотоэлектрическом графике, таким образом, можно утверждать, что аномального износа не произойдет.

(2) Требуемый крутящий момент при использовании вала LHR12-D16 с шагом 3 и латуни LJL72-d16 (фланцевая гайка).

③ КПД шнека η

$$\eta = \frac{1 - \mu \tan(d)}{1 + \mu / \tan(d)} = \frac{1 - 0.21 \times \tan(3^\circ 46')}{1 + 0.21 / \tan(3^\circ 46')} = 0.24$$

Кроме того, в случае расчета крутящего момента нагрузки T (Н • см), когда осевая нагрузка составляет 300 Н.

④ Крутящий момент нагрузки T (Н • см)

$$T = \frac{F_s \cdot R}{2\pi \cdot \eta} = \frac{300 \times 0.3}{2\pi \times 0.24} = 59.7 \text{ (Н • см)}$$