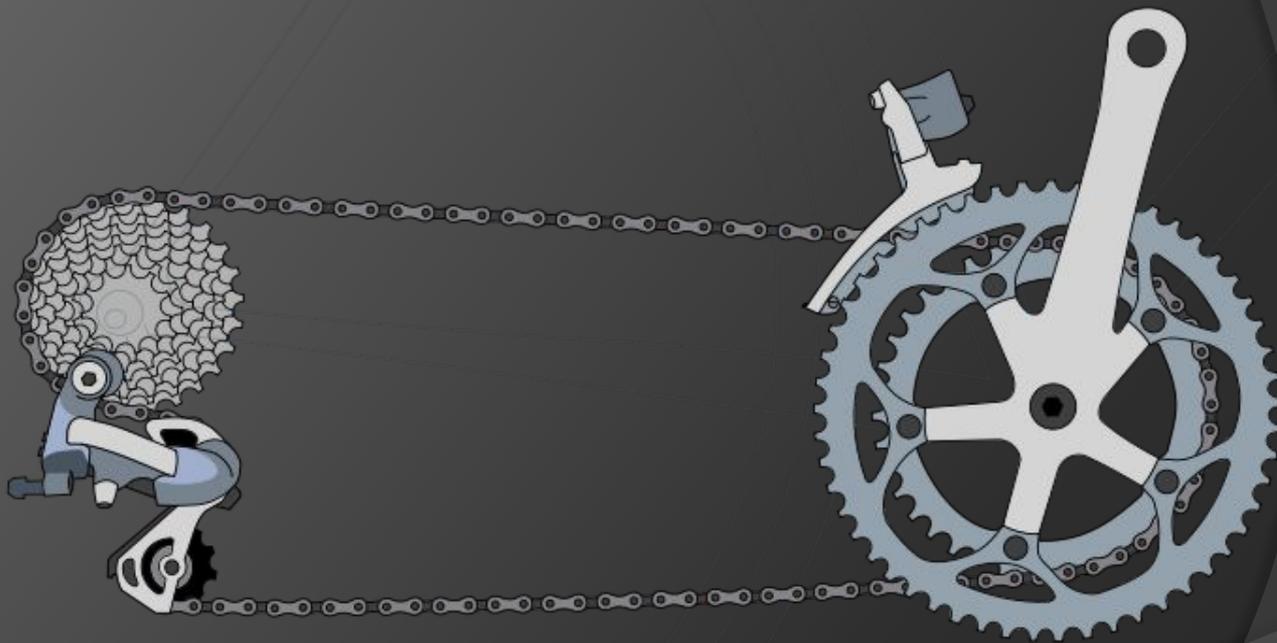


ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ



Передачу механической энергии между параллельными валами, осуществляемую с помощью двух колес — звездочек и охватывающей их цепи, называют цепной передачей. Цепную передачу можно классифицировать как передачу зацеплением с гибкой связью.

Цепи по характеру выполняемой ими работы подразделяют на три группы:
1) Приводные цепи, осуществляют передачу движения. Конструктивно они делятся на роликовые, втулочные и зубчатые.

2) Тяговые цепи, осуществляют перемещение. Подразделяют на три основных типа: пластинчатые, разборные, круглозвенные.

3) Грузовые цепи, предназначены для закрепления грузов.

Основными геометрическими характеристиками цепей являются шаг и ширина, основной силовой характеристикой — разрушающая нагрузка, устанавливаемая опытным путем. В соответствии с международными стандартами применяют цепи с шагом, кратным 25,4 мм (т. е. ~ 1 дюйму)

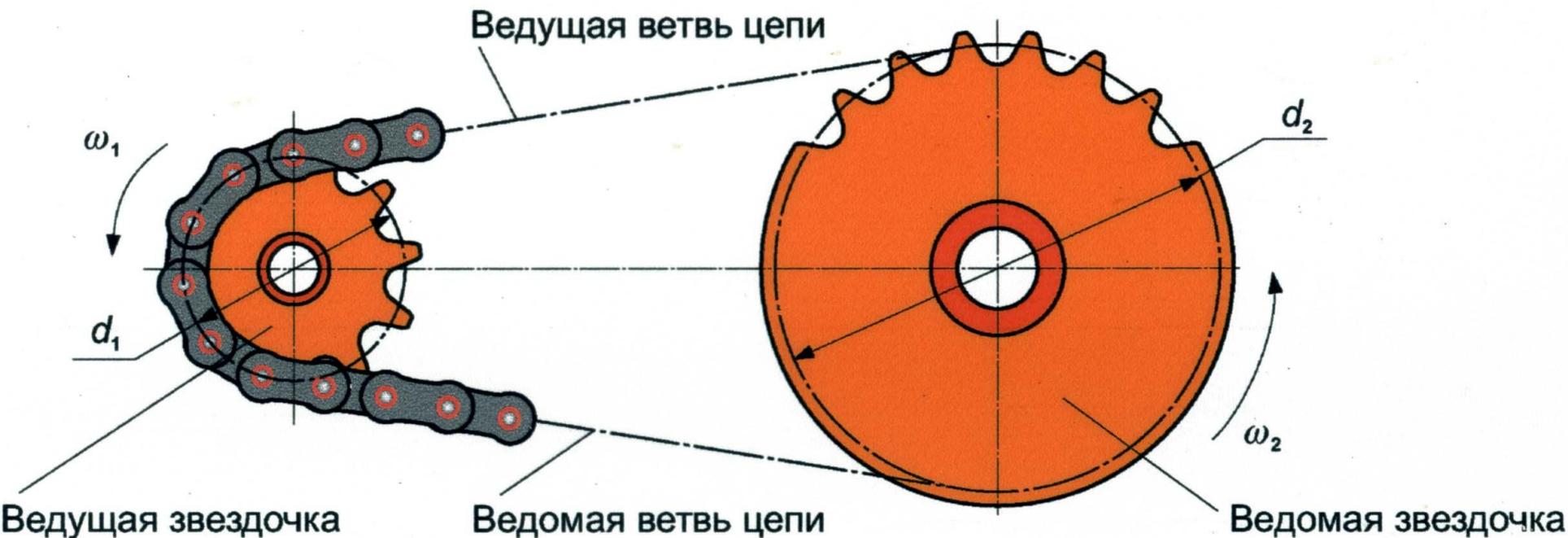
Достоинства:

- большая прочность стальной цепи по сравнению с ремнем позволяет передать цепью большие нагрузки с постоянным передаточным числом и при значительно меньшем межосевом расстоянии (передача более компактна);
- возможность передачи движения одной цепью несколькими звездочкам;
- по сравнению с зубчатыми передачами — возможность передачи вращательного движения на большие расстояния (до 7 м);
- меньшая, чем в ременных передачах, нагрузка на валы;
- сравнительно высокий КПД ($\eta=0,9 \div 0,98$);
- отсутствие скольжения;
- малые силы, действующие на валы, так как нет необходимости в большом начальном натяжении;
- возможность легкой замены цепи.

Недостатки:

- сравнительно высокая стоимость цепей;
- невозможность использования передачи при реверсировании без остановки;
- передачи требуют установки на картерах;
- сложность подвода смазочного материала к шарнирам цепи;
- повышенный шум, особенно на высоких скоростях
- они требуют более высокой точности установки валов, чем клиноременные передачи, во избежание соскакивания цепи со звездочки и более сложного ухода смазывания, регулировки.
- они работают в условиях отсутствия жидкостного трения в шарнирах и, следовательно, с неизбежным их износом, существенным при плохом смазывании и попадании пыли и грязи.

КИНЕМАТИКА ЦЕПНОЙ ПЕРЕДАЧИ



d_1 - диаметр делительной окружности ведущей звездочки;

d_2 - диаметр делительной окружности ведомой звездочки;

z_1 - число зубьев ведущей звездочки;

z_2 - число зубьев ведомой звездочки;

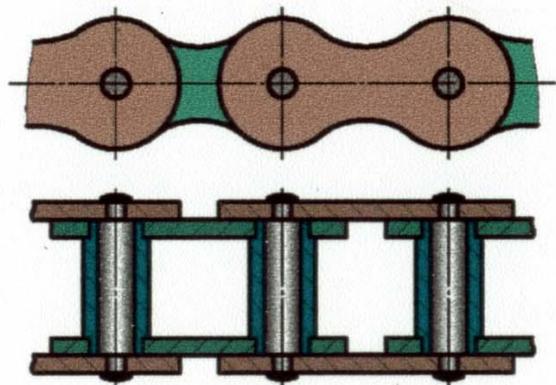
i - передаточное отношение передачи.

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1} .$$

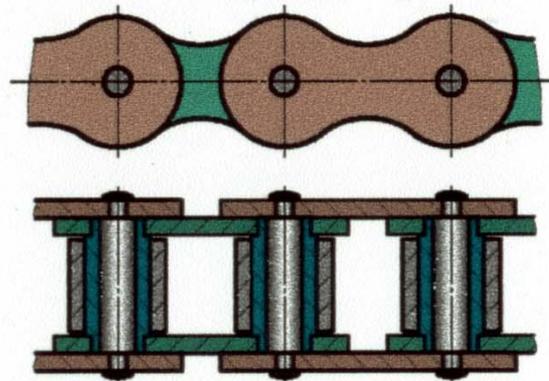
$$i = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{z_1}{z_2} .$$

КОНСТРУКЦИИ ПРИВОДНЫХ ЦЕПЕЙ

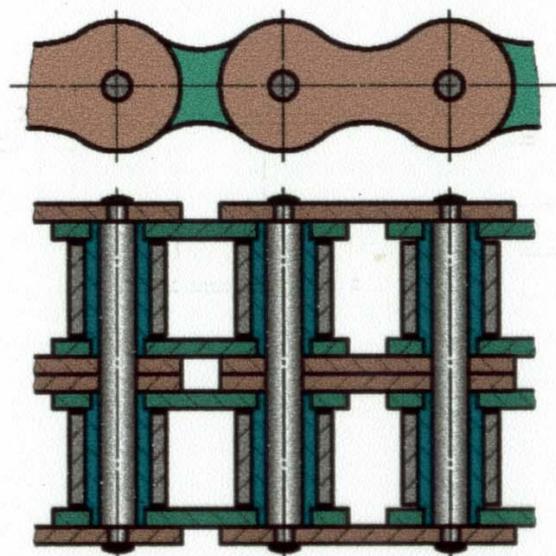
Втулочная ПВ
по ГОСТ 13568-75



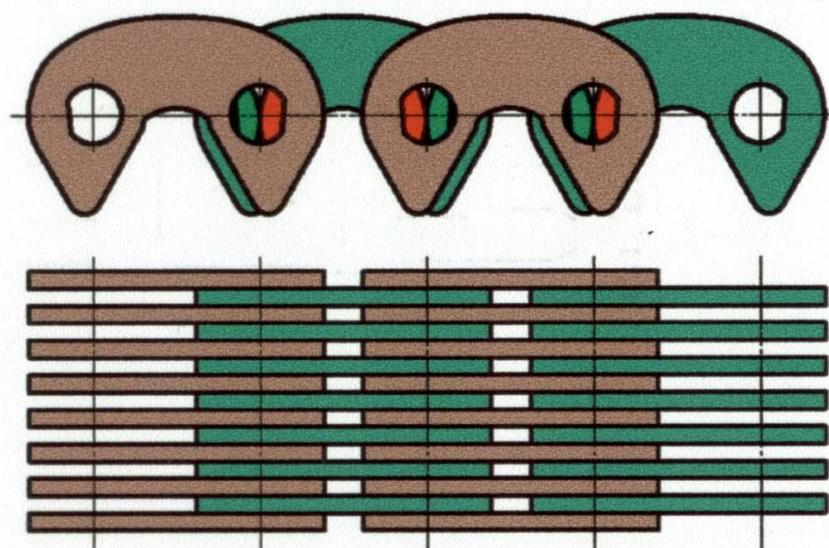
Роликовая однорядная ПР
по ГОСТ 13568-75

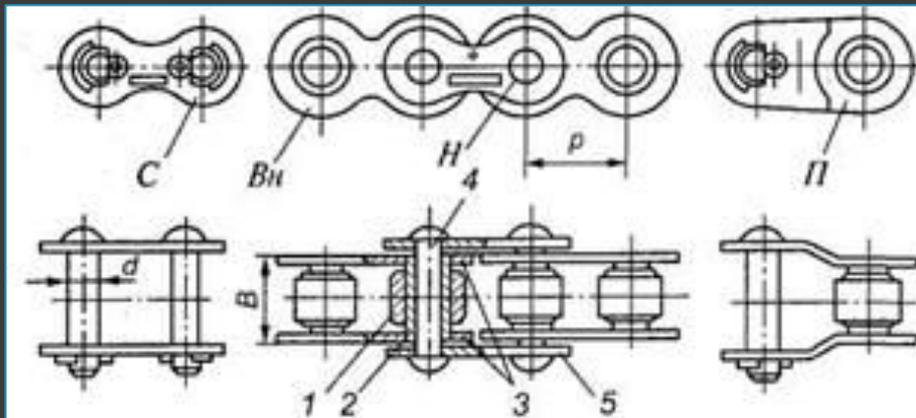


Роликовая двухрядная 2ПР
по ГОСТ 13568-75

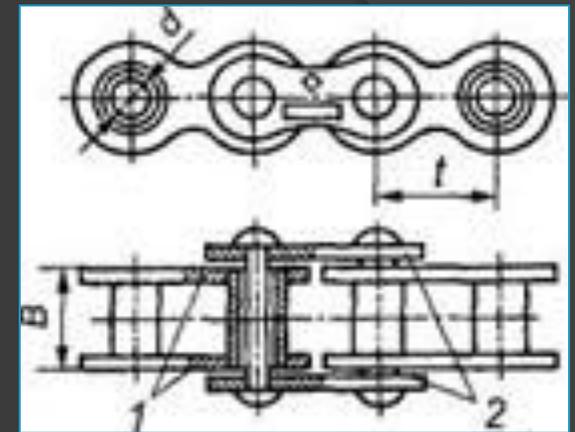


Зубчатая ПЗ-1
по ГОСТ 13552-81

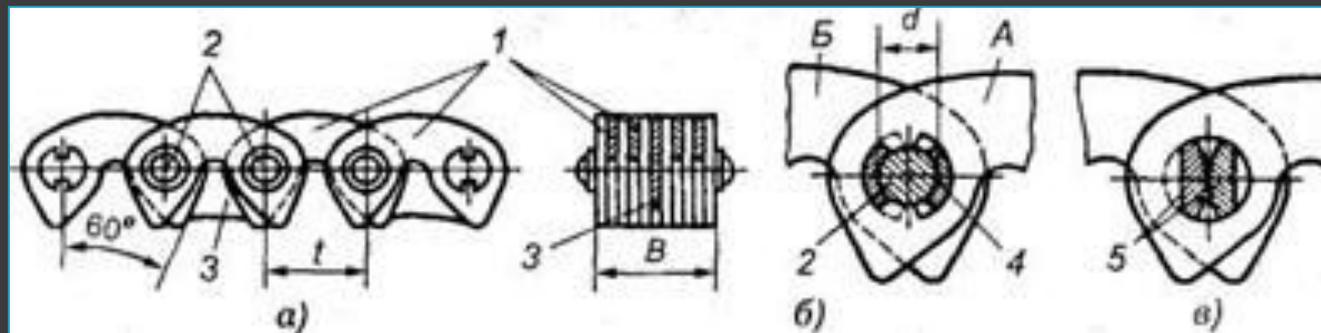




Роликовая цепь: 1 — ролик; 2 — втулка; 3 — пластины внутреннего звена; 4 — валик; 5 — пластины наружного звена.



Втулочная цепь: 1 — пластины внутреннего звена; 2 — пластины наружного звена.

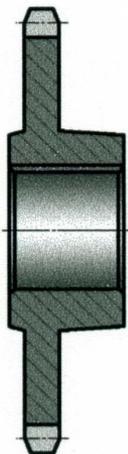


Зубчатая цепь: 1 — пластины; 2 — валики; 3 — направляющие пластины; 4 — шарнир; 5 — призмы.

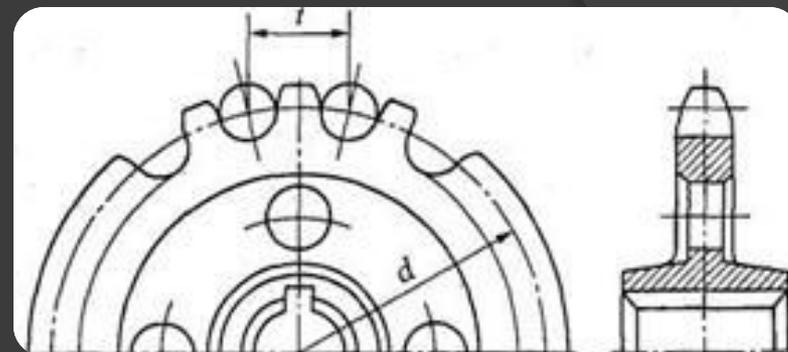
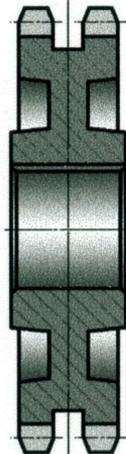
КОНСТРУКЦИИ ЗВЕЗДОЧЕК ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ

Кованые звездочки

Однорядная



Двухрядная



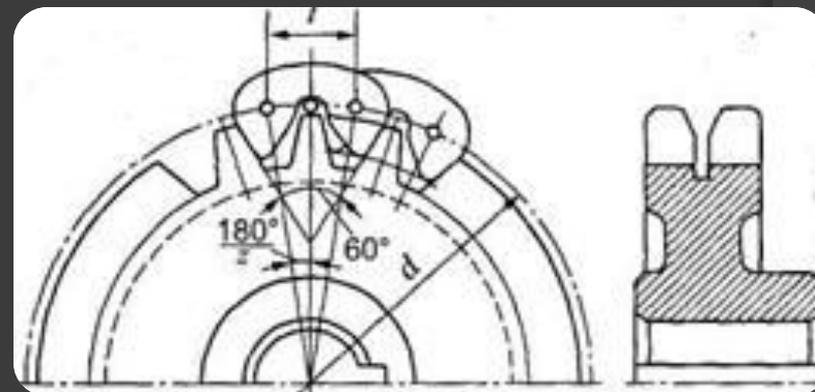
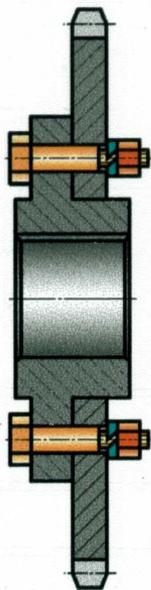
Звездочка втулочной и роликовой цепей

Составные звездочки

Сварная



С болтовым соединением



Звездочка зубчатой цепи

Критерии работоспособности

Экспериментальные наблюдения показывают, что основными причинами выхода из строя цепных передач являются:

1. Износ шарниров (за счет ударов при вхождении цепи в зацепление с зубьями звездочки и из-за изнашивания их от трения), приводящий к удлинению цепи и нарушению ее зацепления со звездочками (основной критерий работоспособности для большинства передач).
2. Усталостное разрушение пластин по проушинам основной критерий для быстроходных тяжело нагруженных роликовых цепей, работающих в закрытых картерах с хорошим смазыванием.
3. Проворачивание валиков и втулок в пластинах в местах запрессовки - распространенная причина выхода из строя цепей, связанная с недостаточно высоким качеством изготовления.
4. Выкрашивание и разрушение роликов.
5. Достижение предельного провисания холостой ветви — один из критериев для передач с нерегулируемым межосевым расстоянием, работающих при отсутствии натяжных устройств и стесненных габаритах.
6. Износ зубьев звездочек.

Материал и термообработка

Материал и термическая обработка цепей имеют решающее значение для их долговечности.

Пластины выполняют из среднеуглеродистых или легированных закаливаемых сталей: 45, 50, 40X, 40XН, 30XН3А твердостью преимущественно 40...50HRCэ; пластины зубчатых цепей - преимущественно из стали 50. Изогнутые пластины, как правило, изготавливают из легированных сталей. Пластины в зависимости от назначения цепи закаливают до твердости 40.-.50 HRCэ. Детали шарниров валики, втулки и призмы - выполняют преимущественно из цементуемых сталей 15, 20, 15X, 20X, 12XН3, 20ХИ3А, 20X2Н4А, 30XН3А и подвергают закалке до 55-65 HRCэ.

Обозначение цепей

2ПР - 25,4 - 114000

2 - ряд

П - приводная цепь

Р - роликовая

25,4 - шаг

114000 - разрушающая нагрузка в Н

