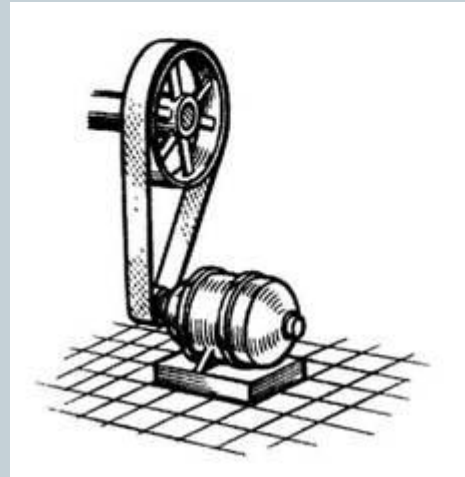


# Ремённая передача



# Определение

- Передача механической энергии, осуществляемая гибкой связью за счет трения между ремнем и шкивом, называется ременной. Ременная передача состоит из ведущего и ведомого шкивов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга и огибаемых приводным ремнем



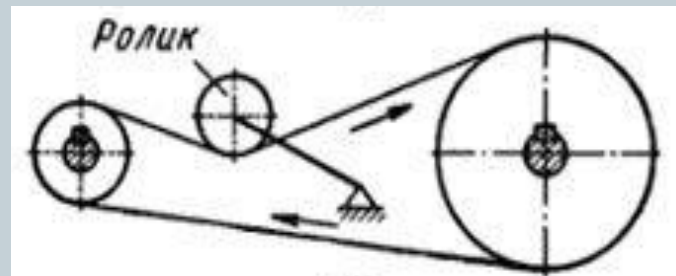
# Достоинства ременных передач



- Возможность передачи вращательного движения на большие расстояния (до 15 м);
- возможность работы на высоких окружных скоростях;
- простота конструкции;
- отсутствие поломок при перегрузках;
- малая стоимость, лёгкий монтаж,
- плавность работы;
- легкость ухода и обслуживания

# Недостатки ременных передач

- Большие размеры,
- недолговечность в быстроходных механизмах,
- невозможность получения постоянного передаточного отношения из-за проскальзывания ремня,
- создание повышенных нагрузок на валы и опоры (подшипники),
- малая несущая способность,
- вытягивание ремня.

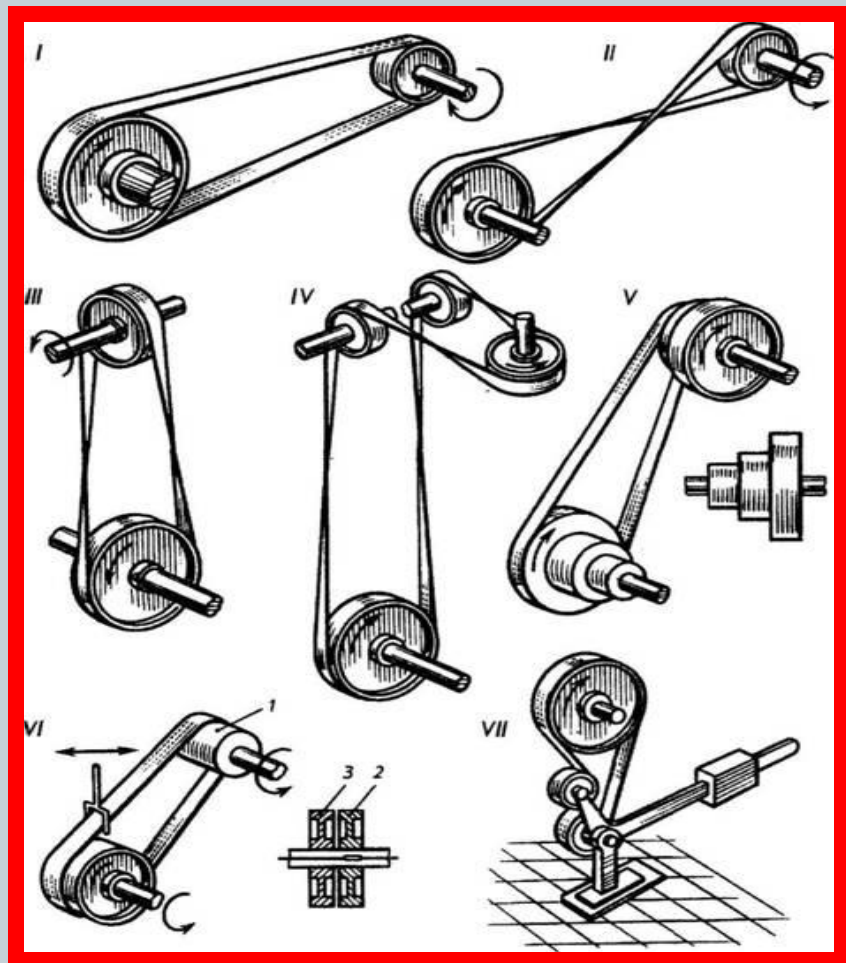


# Классификация



- По виду ремней:
  - плоские ремни;
  - клиновые ремни;
  - поликлиновые ремни;
  - зубчатые ремни;
  - ремни круглого сечения.
- По способу передачи механической энергии:
  - трением;
  - зацеплением.

# Типы плоскоременных передач

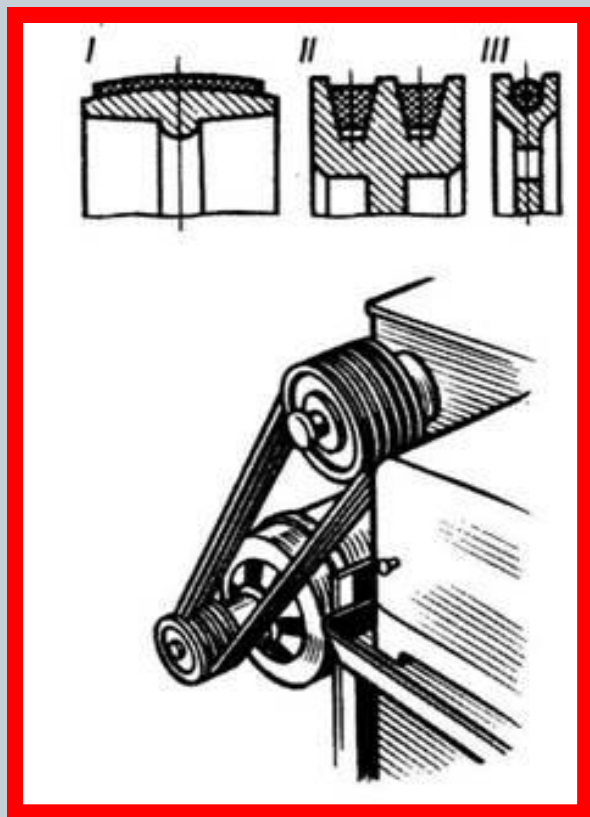


Открытая передача — при параллельных осях и вращении шкивов в одном направлении (рис. I);  
перекрестная передача — при параллельных осях и вращении шкивов в противоположных направлениях (рис. II);  
полуперекрестная передача — при перекрещивающихся осях (рис. III);  
угловая передача — при пересекающихся осях (рис. IV);  
передача со ступенчатыми шкивами (рис. V);  
передача с холостым шкивом (рис. VI);  
передача с натяжным роликом (рис. VII).

# Шкив и плоский ремень



# Клиноременная передача

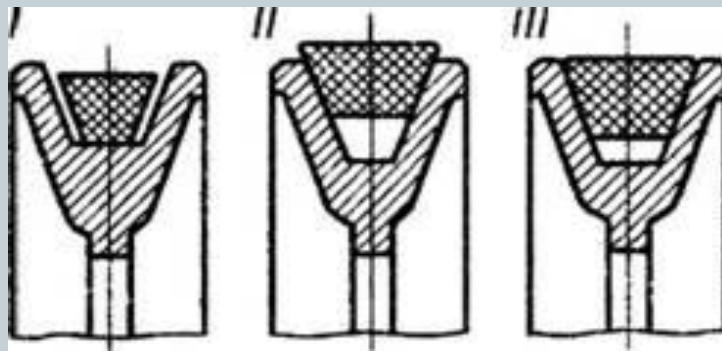


В клиноременной передаче гибкая связь осуществляется приводным ремнем трапецевидного сечения с углом профиля, равным  $40^\circ$ . По сравнению с плоским ремнем клиновой ремень передает большие тяговые усилия, но передача с таким ремнем имеет пониженный КПД.

Клиноременные передачи целесообразно использовать при больших передаточных отношениях, малых межосевых расстояниях и вертикальном расположении осей валов.



# Установка ремня на шкиве



При монтаже клиноременной передачи особое внимание обращают на правильность установки клинового ремня в канавке обода шкива.

III – правильная установка.

# Детали ременных передач



**Приводной ремень служит тяговым органом. Он должен обладать определенной тяговой способностью (передавать заданную нагрузку без пробуксовывания), иметь достаточную прочность, долговечность, износостойкость, хорошее сцепление со шкивом и невысокую стоимость.**

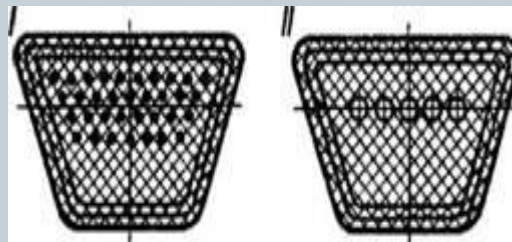
**Плоские ремни изготавливают из различных материалов: хлопчатобумажных, прорезиненных, шерстяных тканей и кожи. Выбор материала для ремней обусловлен условиями работы (атмосферные влияния, вредные пары, температурные изменения, ударные нагрузки и т. п.) и тяговой способностью.**

**Приводные ремни (прорезиненные) стандартизированы.**

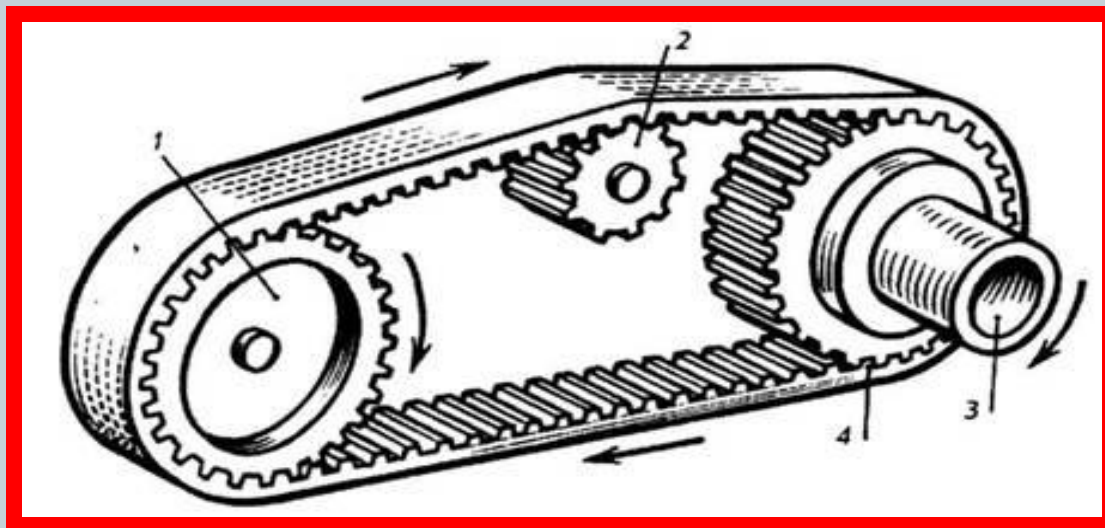
# Клиновые ремни



- Клиновые ремни бывают двух типов: кордтканевые и кордшнуровые. В кордтканевых ремнях (рис. I) корд выполнен в виде нескольких слоев кордткани с основой в виде крученых шнуров. В кордшнуровых ремнях (рис. II) корд состоит из одного слоя кордшнура, намотанного по винтовой линии и заключенного в тонкий слой резины для уменьшения трения. Эти ремни используются в быстроходных передачах и являются гибкими, надежными и долговечными.



# Зубчато-ременная передача

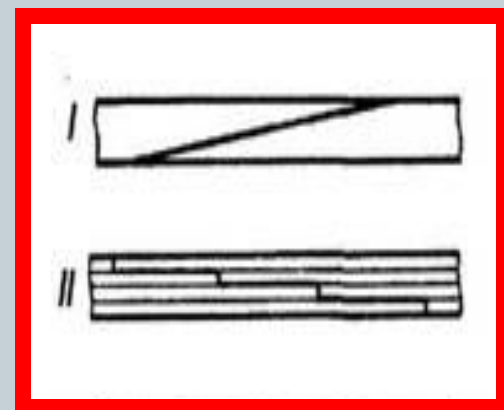


На рабочей поверхности ремней 4 имеются выступы, которые входят в зацепление с выступами на шкивах 1, 2 и 3. Полиамидные зубчатые ремни пригодны для высокоскоростных передач, а также для передач с небольшим межосевым расстоянием. Они допускают значительные перегрузки, очень надежны и прочны.

# Соединение плоских ремней

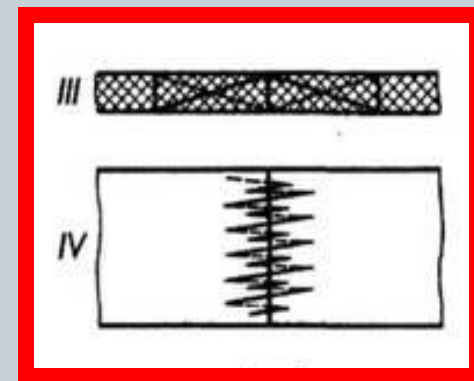


- Концы ремней соединяют склейкой, сшивкой и металлическими соединителями.
- Склейку однородных ремней (кожаных) осуществляют по косому срезу на длине, равной 20...25-кратной толщине ремня (рис. I), а слойных ремней — по ступенчатой поверхности с числом ступеней не менее трех (рис. II). Места соединения прорезиненных ремней после склеивания вулканизируют.

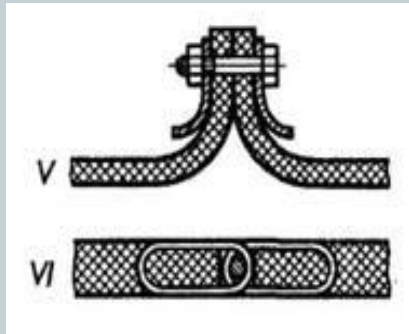


# Сшивка ремней

- **Сшивку** применяют для ремней всех типов. Она производится посредством жильных струн или ушивальниками-ремешками из сыромятной кожи (рис. III).
- Более совершенной и надежной считают сшивку встык жильными струнами с наклонными проколами (рис. IV).



# Механическое соединение



- **Механические соединители** применяют для всех ремней, кроме быстроходных. Они позволяют осуществить быстрое соединение, но увеличивают его массу (рис. V). Особенно хорошую работу обеспечивают шарнирные соединения проволочными спиралями (рис. VI). Спирали продевают через ряд отверстий, и после прессования они обжимают ремень. Шарнир создается в результате совмещения спиралей и продевания через них оси.

# Шкивы



- Для плоских ремней наиболее приемлемой формой поверхности шкива является гладкая цилиндрическая поверхность.
- Для центрирования ремня поверхность ведомого шкива делают выпуклой, а ведущего — цилиндрической (при  $v \leq 25$  м/с оба шкива делают выпуклыми).
- Шкивы выполняют литыми из чугуна, алюминиевых сплавов, пластических масс и сварными из стали. Чугунные шкивы бывают цельными и разъемными, состоящими из двух половин, которые у обода и втулки скрепляются болтами.





# Шкивы клиноременных передач



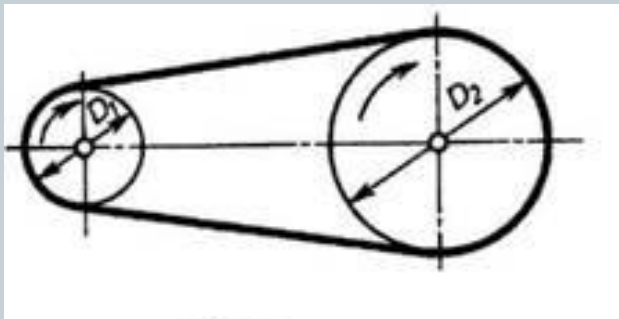
Для клиновых ремней рабочей поверхностью служат боковые стороны клиновых канавок в ободке шкивов. Число и размеры этих канавок определяются профилем ремня и числом ремней.



# Кинематические соотношения в ременных передачах



Передаточное отношение ременной передачи **без учета скольжения**



$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

где  $u$  - передаточное отношение

# Кинематические соотношения в ременных передачах



Передаточное отношение ременной передачи **с учетом скольжения**

$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{D_2}{D_1(1 - \varepsilon)}$$

Численно упругое скольжение оценивается коэффициентом скольжения  $\varepsilon = 0,005 \div 0,03$

# Скольжение и пробуксовка

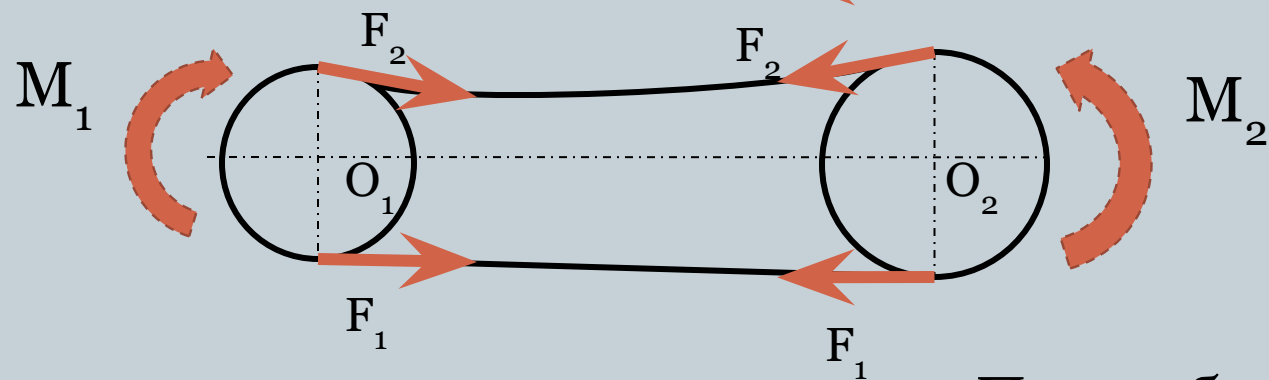
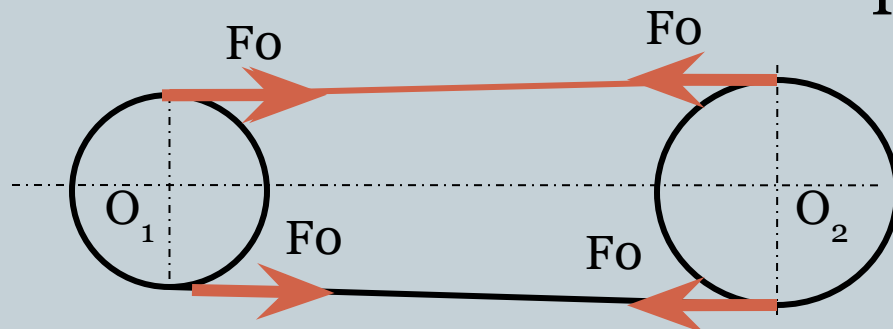


- **Упругое скольжение** неизбежно при работе ременной передачи под нагрузкой. Его нельзя смешивать с вредным скольжением, называемым **буксованием**, появляющимся при перегрузке передачи.

# Натяжение ветвей ремня

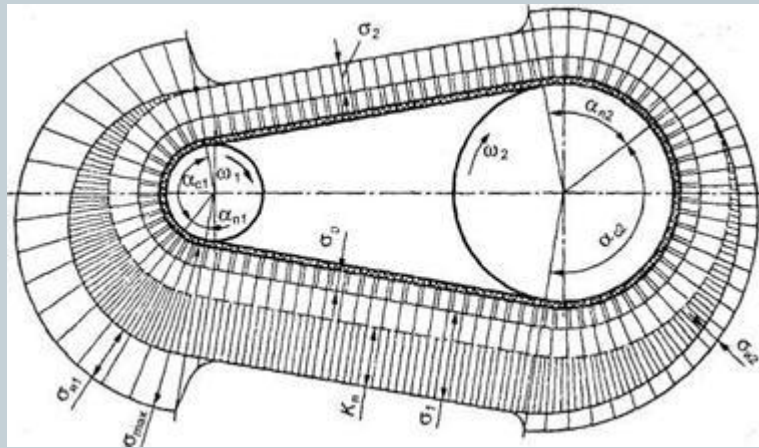


При холостом ходе



При рабочем ходе

# Напряжения в ремне



Суммарное напряжение в ремне достигает наибольшего значения в сечении ремня при набегании его на ведущий (малый) шкив.

$$\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_v + \sigma_{u1}$$

# Кривые скольжения и к.п.д.

