

# **ВАЛОПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО**

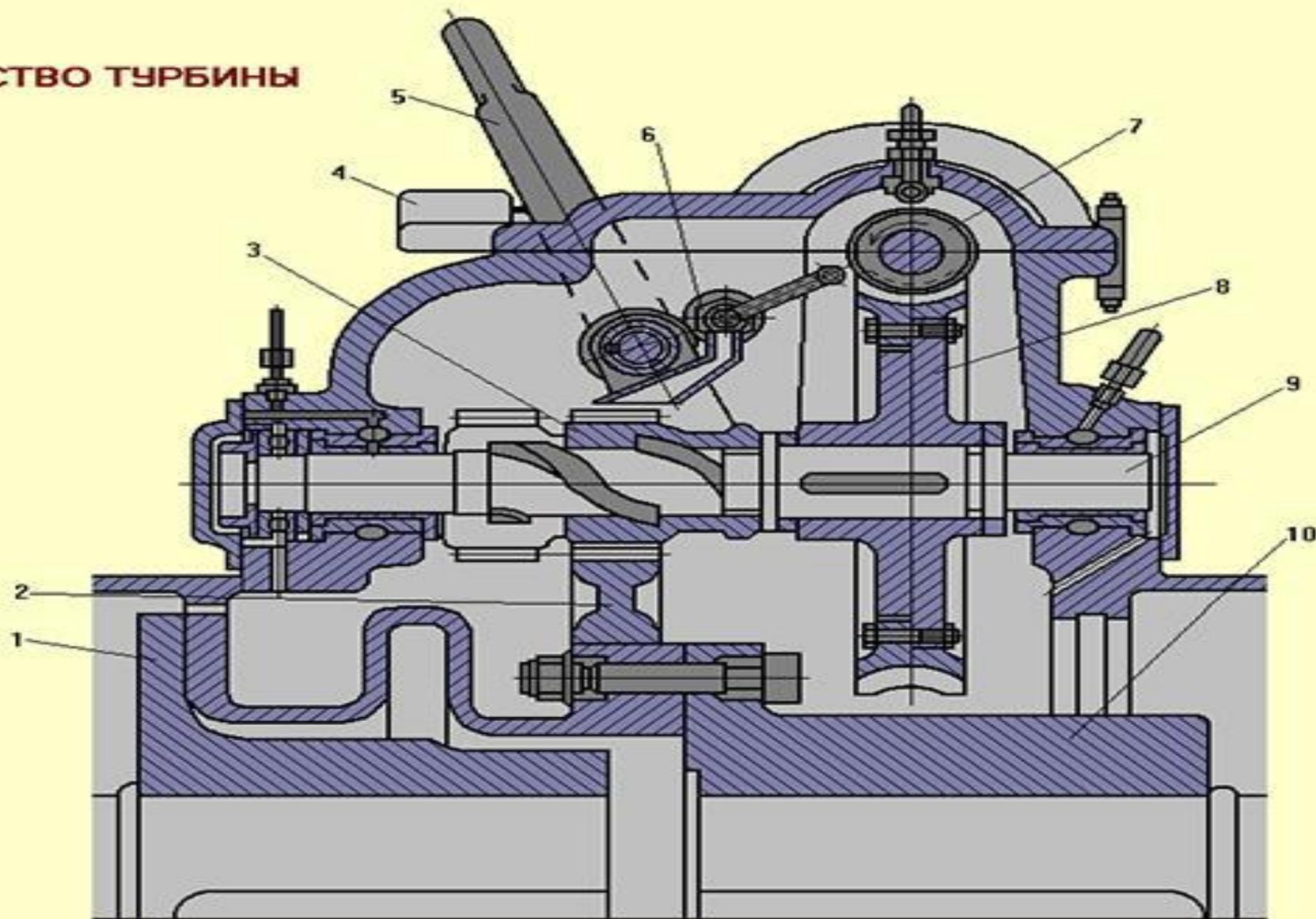
---

**ПРЕЗЕНТАЦИЮ  
ПОДГОТОВИЛ  
СТУДЕНТ ГРУППЫ  
ЗПГ-2**

**ШАВАЛЕЕВ ДИНАР**

## ВАЛОПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО ТУРБИНЫ

- 1 - полумуфта турбины
- 2 - зубчатое колесо на полумуфте
- 3 - муфта сцепления
- 4 - конечный выключатель
- 5 - рукоятка
- 6 - смазочное устройство
- 7 - червяк
- 8 - червячное колесо
- 9 - вал червячного колеса
- 10 - полумуфта генератора



- 
- **Валоповоротное устройство** содержит электропривод, редукционную механическую передачу, конечное зубчатое колесо которой является ободом обгонной муфты с упорными площадками для поворотных подпружиненных защелок на ведомом кольце валопровода, и опорные элементы.

- 
- Устройство предназначено для прокручивания валопровода паровой турбины при ее остановке после прекращения подачи пара и перед пуском турбины. Валоповоротное устройство содержит электропривод, редукционную механическую передачу, конечное зубчатое колесо которой является ободом обгонной муфты с упорными площадками для поворотных подпружиненных защелок на ведомом кольце валопровода, и опорные элементы. При этом последние расположены так, что ось образуемой ими опорной цилиндрической поверхности расположена ниже оси ведомого кольца валопровода, а упорные площадки под таким углом к радиальным сечениям зубчатого колеса, чтобы при контакте с подпружиненными защелками ведомого кольца возникала радиальная составляющая, способная сместить зубчатое колесо в радиальном направлении и поднять его над опорными элементами. Благодаря этому последние оказываются разгруженными и могут быть выполнены в наиболее простом конструкционном и технологическом исполнении. 2 ил.



- Изобретение касается паровых турбин, а его объектом является валоповоротное устройство, предназначенное для прокручивания валопровода турбины при ее остановке после прекращения подачи пара и перед пуском турбины.
- Известны валоповоротные устройства, содержащие электропривод, редукционную механическую передачу и обгонную муфту, ведущим элементом которой - ободом является конечное зубчатое колесо механической передачи, выполненное с вырезами по внутренней поверхности, которые формируют упорные площадки для поворотных подпружиненных защелок, установленных на ведомом кольце, закрепляемом на валопроводе турбины





- Во всех известных валоповоротных устройствах указанного типа зубчатое колесо, являющееся ободом обгонной муфты, установлено на опоре, центрирующей это колесо относительно оси обгонной муфты, совпадающей с осью ведомого кольца. Во время работы валоповоротного устройства указанное колесо обкатывается по центрирующей его опоре, что приводит к необходимости применения опор с уменьшенными потерями на трение и исключаящими перекося зубчатого колеса. В качестве таких опор используют роликовые опоры, шариковые подшипники и даже гидростатический подшипник скольжения [2]. Использование таких опор и их точное выставление усложняют узел элементов, входящих в состав обгонной муфты, а также изготовление и сборку такого узла.



- 
- Ближайшим аналогом настоящего изобретения следует считать валоповоротное устройство, содержащее электропривод, редукционную механическую передачу, обгонную муфту, ободом которой является конечное зубчатое колесо механической передачи, выполненное с вырезами по внутренней поверхности, которые формируют упорные площадки для поворотных подпружиненных защелок, установленных на ведомом кольце, и опорные элементы для зубчатого колеса, являющегося ободом обгонной муфты, которые расположены под нижней половиной обгонной муфты [3].

- 
- В таком известном аналоге опорные элементы выполнены в виде роликов, попарно установленных на каретках и формирующих опорную цилиндрическую поверхность, коаксиальную ведомому кольцу для центрирования зубчатого колеса относительно этого кольца и оси обгонной муфты. Такое центрирование зубчатого колеса, являющегося ободом обгонной муфты, как и в других описанных выше аналогах, требует осуществления мер, позволяющих уменьшить трение качения опорных роликов, обеспечить высокую износостойкость контактирующих поверхностей и предотвращение перекоса указанного зубчатого колеса.
  - В основу настоящего изобретения поставлена задача создания такого валоповоротного устройства, в котором опорные элементы зубчатого колеса механической передачи, являющегося ободом обгонной муфты, оказывали бы минимальное воздействие этого колеса как в качестве элемента звена механической передачи, так и в качестве элемента обгонной муфты.





- Эта задача решается в валоповоротном устройстве, которое содержит электропривод, редукционную механическую передачу, обгонную муфту, ободом которой является конечное зубчатое колесо передачи, и опорные элементы для этого колеса, расположенные под нижней половиной обгонной муфты, и в котором, в соответствии с сущностью изобретения, опорные элементы установлены так, что ось формируемой ими опорной цилиндрической поверхности расположена ниже оси ведомого кольца обгонной муфты на величину, находящуюся в пределах расчетного зазора между поверхностью указанного зубчатого колеса с упорными площадками и защелками на ведомом кольце при его вращении. При этом упорные площадки зубчатого колеса расположены под таким острым углом к его радиальным сечениям, который приводит к возникновению радиальной составляющей усилия в месте контакта защелок ведомого кольца с упорными площадками, величина которой достаточна для смещения зубчатого колеса в радиальном направлении. Благодаря такому исполнению, с учетом равномерного распределения по окружности защелок ведомого кольца и упорных площадок ведущего зубчатого колеса, будет происходить его равностороннее радиальное смещение, и тем самым самоцентрирование относительно ведомого кольца и оси обгонной муфты.





- При выключении валоповоротного устройства ведущее зубчатое колесо обгонной муфты выйдет из зацепления с ведомым кольцом и опустится на опорные элементы. Так как последние служат только для поддержания ведущего зубчатого колеса обгонной муфты в отключенном положении валоповоротного устройства, указанные опоры могут быть выполнены наиболее простыми в конструкционном и технологическом исполнениях.
- Сущность настоящего изобретения поясняется следующим далее подробным описанием примера его осуществления, изображенного на прилагаемых чертежах, на которых: фиг. 1 изображает валоповоротное устройство в продольном разрезе; фиг. 2 - валоповоротное устройство в поперечном разрезе А-А на фиг. 1.



- 
- На рабочем режиме ведомое кольцо 5 обгонной муфты вращается с частотой, при которой под действием центробежных сил, действующих на свободные концы поворотных защелок 7, они находятся в положении, при котором их пружины сжаты и защелки выведены из взаимодействия с зубчатым колесом 4. При этом это колесо лежит на опорных элементах 9. При остановке турбины после прекращения подачи в нее пара частота вращения резко снижается и пружины защелок 7 освобождаются от воздействующих на них сжимающих усилий, в результате чего защелки 7 поворачиваются, выступая над поверхностью ведомого кольца 5. При этой частоте включается электродвигатель I валоповоротного устройства и начинается вращение с малой частотой зубчатого колеса 4, являющегося ведущим элементом обгонной муфты.

- 
- Во время вступления в контактное взаимодействие упорных площадок 6 с защелками 7 между ними создается усилие с радиальной составляющей, воздействующей на зубчатое колесо. Это приводит к радиальному смещению зубчатого колеса 4 и к его подъему над опорными элементами 9. Так как указанные радиальные усилия, действующие на зубчатое колесо 4 равномерно распределяются по окружности, происходит самоцентрирование зубчатого колеса 4 относительно осей ведомого кольца 5 и обгонной муфты. Дальнейшая работа валоповоротного устройства осуществляется при отсутствии контакта зубчатого колеса 4 с опорными элементами 9.

- 
- При включении валоповоротного устройства перед пуском турбины происходят те же самые процессы, как и описано выше, т.е. подъем зубчатого колеса 4 с опорных элементов 9 и самоцентрирование этого колеса относительно оси обгонной муфты. После подачи в турбину пара и набора расчетной частоты вращения валоповоротное устройство отключается, и при этом происходит расцепление зубчатого колеса 4 с ведомым кольцом 5 и посадка этого колеса 4 на опорные элементы 9.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

---

