



# Водяное колесо

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ УРОЧНОЙ  
И ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Автор: ЛЫБИНА Татьяна Альбертовна,  
главный специалист Саяно-Шушенского  
учебно-производственного информационного  
центра филиала ПАО "РусГидро" –  
"КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ"

Для возраста

**7–9 класс**

Трудоемкость

**2 часа**



[htweek.ru](http://htweek.ru)

## Лекционный материал по сопровождению презентации «Водяное колесо»

<b>Слайд 1</b>	<b>Заголовок «Водяное колесо»</b>
<b>Слайд 2</b>	С древнейших времен люди нуждались в силе, в двигателях, которые помогали бы им в непосильном труде. Для земледельческих государств одной из насущнейших задач был подъем воды на поля для орошения. В отдельных государствах для этих целей использовался тяжёлый труд рабов и животных.
<b>Слайд 3</b>	Но затем древние мастера придумали водяное колесо. И вот, на Ниле (Египет), Евфрате (Персия), Янцзы (Китай) начали вращаться десятки водяных колес, с помощью которых поднимали воду на засеянные поля. Называли такие колёса водоподъёмными. Вода подхватывалась ковшиками, трубочками, установленными на колесе, и по системе лотков перетекала на поля. Произошло это примерно три тысячелетия до нашей эры.
<b>Слайд 4</b>	Где и когда было изобретено самое первое водяное колесо достоверно не известно. Однако изобретение водяного колеса имело огромное значение для истории техники. Впервые человек получил в свое распоряжение надежный, универсальный и очень простой в своем изготовлении двигатель, который преобразовывал энергию воды в механическую энергию вращательного движения. Главная особенность конструкции водяного колеса – это то, что в обод колеса встраивались лопатки, а чаще всего, между двумя ободами. Вся конструкцию насаживали на горизонтальный вал.
<b>Слайд 5</b>	Вначале использовалась лишь кинетическая энергия потока, т.е. только энергия свободно движущегося потока. Колесо устанавливалось на свободном течении реки и погружалось в воду своими нижними лопатками, которые подхватывались течением реки и заставляли колесо вращаться. Это был самый первый простейший гидродвигатель, так называемое водоподливное или нижебойное колесо. Кроме водоподливного с глубокой древности применялось и водоналивное (верхнебойное) колесо. В этом случае колесо использует энергию положения потока – поток воды поднят на некоторую высоту и обладает уже потенциальной энергией. При использовании верхнебойных колес вода падала сверху на лопасти (или черпаки), приделанные к ободу колеса, что намного увеличило его мощность. Это колесо можно было устанавливать не только на реках, но и на отводных каналах. Сначала водяные колеса изготавливались полностью деревянными, затем начали делать отдельные части и детали, прежде всего вал, из металла, главным образом

	<p>железа. Постепенно растет и мощность гидродвигателя за счет увеличения его размеров: диаметра, ширины. Совершенствование гидродвигателя позволило значительно улучшить его технические характеристики: КПД, мощность, срок службы.</p>
<b>Слайд 6</b>	<p>Прошло время, и люди поняли, что вращающееся водяное колесо может не только поднимать воду, но и совершать другую полезную работу, если его ось соединить с каким-нибудь механизмом. Но каким образом передать движение от водяного колеса тому устройству, которое должно совершать полезную для человека работу? Для этих целей был необходим специальный передаточный механизм, который мог бы не только передавать, но и преобразовывать вращательное движение.</p> <p>Познакомимся с передаточными механизмами в ходе решения тестов.</p> <p>Зубчатая передача:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?</li> <li>2. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?</li> <li>3. Какая из шестерен вращается быстрее?</li> <li>4. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то, в каком направлении вращается верхняя шестерня?</li> </ol>
<b>Слайд 7</b>	<p>Ременная передача и передача через «шатун»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то, в каком направлении вращается нижнее колесо?</li> <li>6. Какая из осей вращается медленнее?</li> <li>7. Если нижнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то, в каком направлении будет вращаться ось X?</li> <li>8. Если маленькое колесо будет вращаться в направлении, указанном стрелкой, то, как будет вращаться большое колесо?</li> </ol>
<b>Слайд 8</b>	<p>Когда все затруднения, связанные с получением и преобразованием движения, были благополучно преодолены, появилась водяная мельница, где водяные колеса стали применяться для вращения мельничных жерновов. (Можно предложить ученикам найти на слайде уже знакомые передаточные механизмы.)</p>
<b>Слайд 9</b>	<p>Мельница в античную эпоху имела три основные составные части, соединенные между собой в единое устройство:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) двигательный механизм в виде вертикального колеса с лопатками, вращаемого водой;</li> </ol>

	<p>2) передаточный механизм или трансмиссию в виде первого вертикального зубчатого колеса; первое зубчатое колесо вращало второе горизонтальное зубчатое колесо – шестерню;</p> <p>3) исполнительный механизм в виде жерновов, верхнего и нижнего, причем верхний жернов был насажен на вертикальный вал шестерни, при помощи которого и приводился в движение. Зерно засыпалось из воронкообразного ковша над верхним жерновом.</p>
<b>Слайд 10</b>	<p>На первых порах водяные мельницы строились для переработки продуктов сельского хозяйства – помола зерна, крупы, валяния сукна, изготовления масла (маслобойни). Однако область применения мельниц вскоре неизмеримо расширилась. До изобретения паровой машины водяное колесо было единственным двигателем, приводившим в действие различные механические устройства в кузнечных цехах, на стекольных и пороховых заводах, сукновальных и бумажных фабриках, в рудниках и на лесопилках. Кстати, с этим связано название «завод», то есть стоящий «за водой», «у заводи».</p>
<b>Слайд 11</b>	<p>Изобретение парового двигателя и его триумфальное шествие с конца XVIII в. существенно снизило использование водяных колес в производстве XIX в. Возрождение водяного колеса на новой основе в виде гидравлической турбины произошло в XX в., когда наступила эпоха электроэнергетики и водяную мельницу заменила ГЭС.</p>
<b>Слайд 12</b>	<p>На смену водяному колесу – самому древнему двигателю, в течение многих тысячелетий верой и правдой служившему людям, пришла гидравлическая турбина. Внешне гидравлическая турбина отличается от водяного колеса, но некоторые близкие черты колеса проглядываются в таких типах турбин, как ковшовая и радиально-осевая. Поворотно-лопастная турбина не похожа на водяное колесо, но в её конструкции также есть лопатки и вращающийся вал. При этом гидравлическая турбина по сравнению с водяным колесом имеет значительные преимущества, включая компактность, быстроходность, высокий КПД и большую мощность.</p>
<b>Слайд 13</b>	<p>Именно гидротурбины, с помощью которых происходит преобразование водной энергии в механическую энергию вращения, применяются на современных гидроэлектростанциях (ГЭС). Вращение турбины передается жестко связанному с ней валу и укрепленному на валу ротору электрического генератора – гидрогенератора. В гидрогенераторе происходит преобразование механической энергии вращения в электрическую энергию. Вместе турбина и генератор представляют собой гидроагрегат.</p>

	Таким образом, мы с вами отследили, как происходила эволюция водяного колеса – великого труженика за многие тысячелетия.
<b>Слайд 14</b>	<b>Задание для самостоятельной работы.</b> Докажите, что и вы способны как изобретатели прошлых веков создать с помощью механической передачи рабочую систему «водяное колесо – механизм по подъёму руды из подземной шахты». Ёмкость с рудой должна подниматься на поверхность, а затем пустая опускаться вниз.
<b>Слайд 15</b>	<b>Примеры решения.</b> Старинные подъёмные механизмы. Подсказка: 1. В конструкции должен быть предусмотрен стопор движения на время разгрузки руды. Допустим, прекращение подачи воды на колесо. 2. Так как река или вода, подведённая в лотке, течёт всё время в одном направлении, то и водяное колесо будет вращаться только в одну сторону и путём простого наматывания каната на вал (бревно) поднимет груз. Для того чтобы ёмкость двигалась туда – обратно необходимо придумать переключение, либо разъединение механической передачи и тогда ёмкость опустится под действием своего веса, либо переключение на другое звено передачи, которое будет вращаться в противоположную сторону.