

ПАРОВАЯ МАШИНА XVIII в. И.И. ПОЛЗУНОВА И ПАРОВЫЕ МАШИНЫ XXI в.

В.Т. Доронин

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Первый в мире проект паровой машины непрерывного действия и проект паросиловой установки в целом разработан в 1763 г. механиком Иваном Ивановичем Ползуновым. Проект паросиловой установки разработан в городе Барнауле, в котором было развито промышленное производство серебра. Строительство паросиловой установки начато самим И.И. Ползуновым, а достраивалась его единомышленниками. Единомышленники у И.И. Ползунова были технически грамотные и надёжные, что проявлялось в помощи И.И. Ползунову при преодолении противодействия тех чиновников, которым созидание было чуждо. Паровая машина непрерывного действия построена, введена в действие и работала после смерти И.И. Ползунова, что говорит о высоком качестве проекта.

Английский изобретатель Джеймс Уатт свою паровую машину разработал в 1774–1784 гг. Паровая машина Джеймса Уатта содержала полый цилиндрический корпус с впускным окном для подвода пара и выпускным отверстием для отвода отработавшего пара и установленный внутри корпуса рабочий поршень. Между торцевыми внутренними поверхностями корпуса образована рабочая полость. Действие парового двигателя основано на передаче поршню энергии горячего упругого пара. Двигатель Джеймса Уатта является аналогом многих изобретений.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к описываемым здесь изобретениям паровых двигателей XXI в. является паровая машина паросиловой установки, размещённая на раме локомотива с колёсными парами, построенная Е.А. Черепановым и М.Е. Черепановым в России. Более поздние же изобретения XIX в., сделанные с учётом мирового опыта эксплуатации железных коней в жёстких условиях мировых войн и построенная паровая машина в середине 70-х гг. XX в. для железных дорог России принципиально мало отличались от прежней паровой машины Черепановых. Недостатком

прежнего парового двигателя XX в. является, во-первых, низкий до 20% коэффициент полезного действия, во-вторых, ограниченная до 1000 оборотов в минуту быстроходность, в третьих, ограниченная до 20 000 Ватт агрегатная мощность, и в четвёртых, большие габариты. Перечисленные недостатки парового двигателя связаны с необходимостью в кривошипном механизме для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное движение.

Первым здесь предлагаемым изобретением решается задача повышения коэффициента полезного действия, повышения быстроходности, увеличения агрегатной мощности и уменьшения габаритов паровой машины путём исключения необходимости в кривошипном механизме. Для достижения названного технического результата паровой двигатель, содержащий полый цилиндрический корпус с впускным окном и выпускным отверстием в корпусе, установленные внутри корпуса ротор и пластину, имеющую возможность перемещения в прорези, при этом между внутренней поверхностью корпуса и наружной поверхностью ротора образована разделённая на камеры рабочая полость, снабжённая лопаткой. Лопатка жёстко соединена с ротором, аксиальным корпусу. Выпускной клапан установлен в выпускном отверстии. Прорезь выполнена в корпусе, а камеры ограничены пластиной и лопаткой. Введение в паровой двигатель подвижной пластины и лопатки, жёстко соединённой с ротором, аксиальным корпусу, приводит к возможности использования давления пара на лопатку для осуществления вращательного движения ротора. Выполнение прорези в корпусе и ограничение камер пластиной и лопаткой при наличии ротора, аксиального корпуса, приводит к возможности непрерывного вращения ротора.

Первое изобретение, предлагаемое в настоящем научном сообщении, поясняется двумя рисунками, где на рис. 1 изображена схема первой паровой машины XXI в., на рис. 2

изображено сечение первой паровой машины XXI в.

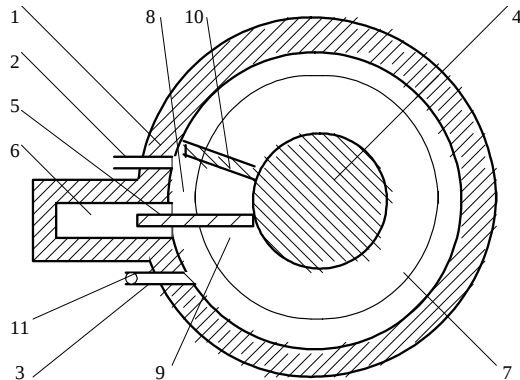


Рис. 1. Схема первой паровой машины XXI в.

Паровой двигатель содержит полый цилиндрический корпус 1 с впускным окном 2 и выпускным отверстием 3 в корпусе 1, установленные внутри корпуса 1 ротор 4 и пластину 5, имеющую возможность перемещения в прорези 6.

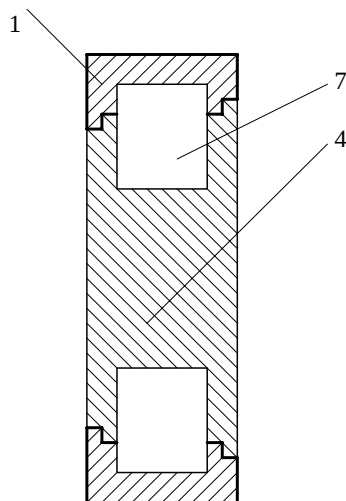


Рис. 2. Разрез первой паровой машины

Между внутренней поверхностью корпуса 1 и наружной поверхностью ротора 4 образована рабочая полость 7, разделенная на камеры 8, 9. Лопатка 10, жестко соединена с ротором 4, аксиальным корпусу 1. Выпускной клапан 11 установлен в выпускном отверстии 3. Выпускное отверстие 3 с выпускным клапаном 11 относительно впускного окна 2 с впускным клапаном расположено по разные стороны от пластины 5. Прорезь 6 выполнена в корпусе 1, а камеры 8, 9 ограничены пластиной 5 и лопаткой 10. Первый паровой двигатель XXI в. работает следующим образом. При

движении ротора 4 с пластиной 5 по часовой стрелке при закрытой лопатке 10, через впускное окно 2 и впускной клапан в камеру 8 поступает пар под действием давления. В этот момент по другую сторону лопатки 10 и по другую сторону пластины 5 в выпускной камере 9 есть отработавший пар, который вытесняется с помощью движущейся по кругу лопатки 10. Горячий упругий пар под давлением поступает через впускное окно 2 и впускной клапан в камеру 8 рабочей полости 7 и давит на лопатку 10. При увеличении давления в выпускной камере 9 открывается выпускной клапан 11 и отработавший пар вытесняется лопаткой 10 из выпускной камеры 9 через выпускное отверстие 3 и выпускной клапан 11. После прохождения лопаткой 10 области расположения выпускного отверстия 3 и выпускного клапана 11 закрывают впускной клапан, пластина 5 освобождает путь лопатке 10, а выпускной клапан 11 на короткое время закрывается. После прохождения лопаткой 10 области расположения пластины 5 пластина 5 перекрывает рабочую полость 7, впускной клапан открывают, выпускной клапан 11 открывается и цикл работы в рабочей полости 7 далее повторяется. Первый паровой двигатель XXI в. имеет повышенный коэффициент полезного действия, повышенную быстроходность, увеличенную агрегатную мощность и уменьшенные габариты из-за отсутствия кривошипного механизма.

Второй паровой двигатель XXI в. отличается от первого парового двигателя XXI в. тем, что его центральная часть неподвижна, а периферийная часть вращается. Соответственно замыслу изменено и расположение лопатки, пластины, выпускного отверстия и впускного окна. Второй паровой двигатель XXI в. содержит полый цилиндрический корпус, установленный на оси, пластину, имеющую возможность перемещения в прорези, выполненной в оси, при этом между внутренней поверхностью корпуса и наружной поверхностью оси образована разделенная на камеры рабочая полость с впускным окном и выпускным отверстием. Паровой двигатель снабжен лопаткой. Лопатка жестко соединена с имеющим возможность вращения относительно оси корпусом, аксиальным оси, а выпускной клапан установлен в выпускном отверстии. Камеры ограничены пластиной и лопаткой. Впускное окно и выпускное отверстие

выполнены в оси и расположены по разные стороны относительно пластины. Лопатка, жёстко соединённая с имеющим возможность вращения относительно оси корпусом, вытесняет с помощью пластины отработанный пар через выпускной клапан, установленный в выпускном отверстии. Ограничение рабочей и выпускной камер пластиной и лопаткой, выполнение впускного окна и выпускного отверстия в неподвижной оси и расположение окна и отверстия по разные стороны относительно пластины приводит к равномерному во времени изменению рабочих объёмов камер при движении лопатки. Равномерное изменение объёмов камер обеспечивает непрерывное и равномерное движение лопатки вместе с корпусом по замкнутому кругу. Второй паровой двигатель XXI в. поясняется чертежом, где на рис. 3 изображена схема второго парового двигателя XXI в., на рис. 4 изображено сечение второго парового двигателя.

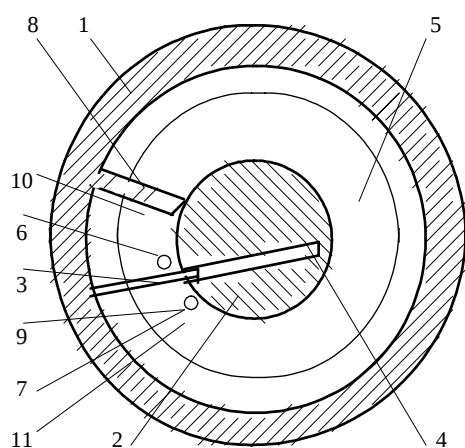


Рис. 3. Схема второй паровой машины

Второй паровой двигатель XXI в. содержит полый цилиндрический корпус 1, установленный на оси 2, пластину 3, имеющую возможность перемещения в прорези 4, выполненной в оси 2. Между внутренней поверхностью корпуса 1 и наружной поверхностью оси 2 образована разделённая на камеры рабочая полость 5 с впускным окном 6 и выпускным отверстием 7. Паровой двигатель снабжён лопаткой 8, жёстко соединённой с имеющим возможность вращения относительно оси 2 корпусом 1, аксиальным осью 2. Паровой двигатель снабжён впускным клапаном, установленным во впускном окне 6, и выпускным клапаном 9, установленным в выпускном отверстии 7.

Рабочая камера 10 и выпускная камера 11 ограничены пластиной 3 и лопаткой 8, а впускное окно 6 и выпускное отверстие 7 выполнены в оси 2 и расположены по разные стороны относительно пластины 3.

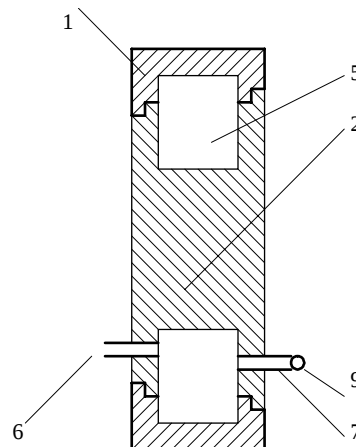


Рис. 4. Разрез второй паровой машины

Второй паровой двигатель XXI в. работает следующим образом. При движении колеса 1 с лопаткой 8 по часовой стрелке при перекрытой рабочей полости 5 пластиной 3, через впускное окно 6 и впускной клапан в рабочую камеру 10 поступает горячий упругий пар под действием давления. В этот момент по другую сторону лопатки 8 и по другую сторону пластины 3 в выпускной камере 11 есть отработавший пар, который сжимается с помощью движущейся по кругу лопатки 8. При повышенном давлении отработавшего пара в области расположения выпускного отверстия 7 в выпускной камере 11 открывается выпускной клапан 9, и отработавший пар вытесняется лопаткой 8 из выпускной камеры 11 через выпускной клапан 9. После прохождения лопаткой 8 области расположения выпускного отверстия 7 с клапаном 9 закрывают впускной клапан во впускном окне 6, пластина 3 освобождает путь лопатке 8, а выпускной клапан 9 на короткое время закрывается. После прохождения лопаткой 8 области расположения пластины 3 пластина 3 перекрывает рабочую полость 5, впускной клапан во впускном окне 6 открывают, выпускной клапан 9 открывается, отработавший пар выходит, а цикл работы в рабочей полости 5 повторяется.

Преимущества новых паровых машин связаны с коротким путём перехода к вращательному движению.