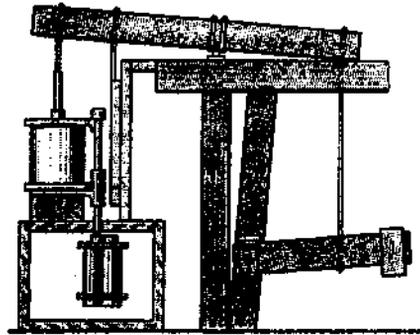


## ПАРОВОЙ МОЛОТ

Паровой молот господствовал в машиностроении на протяжении 90 лет и был одной из важнейших машин своего времени. Его создание и внедрение в производство по своему значению для промышленной революции можно сравнить только с введением механизированного суппорта токарного станка, осуществленным Генри Модели на рубеже XIX века. Важное место, занимаемое молотом в цепи производства, объяснялось огромным значениемковки в общем технологическом процессе получения изделий из железа. Как уже говорилось, зарождениековки связано с сыродутным способом восстановления железа. Крица мягкого железа, извлеченная из домницы, имела рыхлую ноздреватую структуру. Поры ее были заполнены шлаком. Чтобы получить высококачественное железо и сталь для изготовления инструментов, шлак следовало удалить, а поры заварить. Это как раз и достигалось ковкой. Ковать металл можно было только, нагревая его до сварочного жара: удары, наносимые молотом, должны были быть максимально мощными, чтобы сварка в местах расслоения действительно произошла и не образовались пустоты. Кроме того, из горячего металла сильные удары выжимали остатки шлака, что также увеличивало качество железа. Только хорошо прокованный металл годился потом для производства инструментов и оружия, причем на протяжении многих веков их также изготавливали исключительно путемковки. Позднее, в XVIII—XIX веках, — выковывали и детали машин.

В древности все кузнечные работы полностью выполнял сам кузнец. В дальнейшем произошло разделение труда — наиболее квалифицированную часть работы продолжал выполнять кузнец, а тяжелую, малоквалифицированную, — молотобойцы, работавшие под его руководством. Кузнец работал молотком в 1—2 кг, а молотобойцы — кувалдами, вес которых доходил до 12 кг. Кувалды насаживались на длинные рукояти из твердых, упругих, нещепящихся пород дерева. Длинная рукоять позволяла удерживать кувалду обеими руками и бить круговыми движениями «в размах». Разделение труда между кузнецом и молотобойцем открыло возможность механизировать тяжелые однообразные удары, производимые последним, и передать его работу механизму. В средние века был изобретен кулачковый молот с приводом от водяного колеса. Первые такие молоты появились уже



*Привод кулачкового молота  
от паровой машины Уатта.  
Чертеж Дж. Уатта*

в XIII веке, а их широкое распространение относится к XVI веку. В конце XVIII века вошли в употребление молоты с приводом от паровой машины. Патент на изобретение такого молота получил в 1784 году Джеймс Уатт.

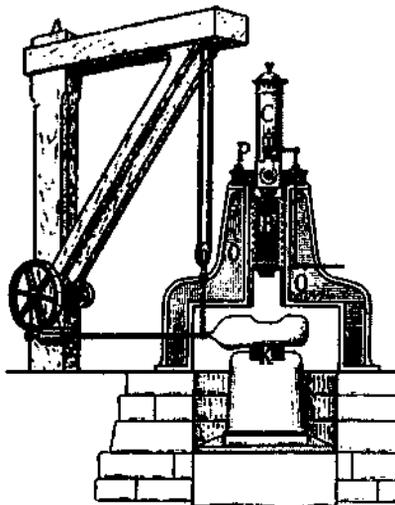
Соединение молота с машиной поначалу ничего не изменило в его собственной конструкции. Это был тот же хвостовой, кулачковый молот, что за четыреста лет до открытия Уатта приводился в действие водяным колесом. Более того, в нем можно было без труда увидеть его древний ручной прообраз. Века пара не меняли ни его формы, ни принципа действия, только увеличил размеры и вес. Но такое положение не могло сохраняться долго. В последующие десятилетия развитие машиностроения, железнодорожное строительство и, главным образом, строительство колоссальных океанских пароходов потребовало обработки деталей невиданных прежде размеров. Валы гребных колес, кривошипные и прочие части паровых машин часто достигали огромной величины. Для их изготовления стали создаваться гигантские машины, в том числе мощные паровые молоты. Однако конструкция кулачкового молота, имевшая много недостатков, не позволяла выковывать с высоким качеством особенно крупные заготовки. Сила удара молота прямо зависела от высоты его падения. Между тем с увеличением размеров заготовки уменьшалось свободное пространство между бойком и наковальней, и, следовательно, ослабевала сила удара. В этом заключалось большое неудобство, поскольку при обработке больших и массивных деталей удары оказывались самыми слабыми, и наоборот, — при обработке деталей незначительной толщины молот действовал с максимальной силой, что было совершенно обратно потребностям производства. В результате, массивная деталь успевала остыть, прежде, чем заканчиваласьковка. Ее приходилось нагревать снова и опять переводить под молот. На это уходило много времени и сил, но качествоковки все равно оставляло желать лучшего. Кроме того, поскольку движение молота осуществлялось не по прямой, а по дуге, никогда нельзя было достичь строгой параллельности между поверхностью молота и наковальни (кроме тех случаев, когда молот предназначался дляковки деталей одной и той же толщины).

Таково было положение дел к началу 40-х годов XIX века, когда появился паровой молот Несмита, построенный на совершенно иных принципах. Он сразу получил широкое распространение, так как отвечал самым насущным потребностям производства. Повод к этому замечательному изобретению был подан следующим обстоятельством. Фирма «Грет Вестерн Компани», для которой завод Несмита постоянно поставлял металлорежущие станки, получила заказ построить гигантский пароход «Великобритания». Пароход должен был иметь гигантский коленчатый вал с диаметром около 750 мм. Как оказалось, отковать такой вал при помощи существовавших тогда молотов было совершенно невозможно. Узнав о затруднениях фирмы, Несмит задумался над тем, как осуществить такую гигантскую поковку. Сначала он предполагал усовершенствовать старый молот, но потом сообразил, что надо

вообще отказаться от прежней схемы и создать новое устройство, в котором паровая машина и ударник будут соединены в единый механизм.

Один из главных недостатков всех прежних молотов состоял в том, что движение от паровой машины к ударной части молота передавалось крайне нерационально. Возвратно-поступательное движения поршня в цилиндре машины сначала преобразовывалось во вращательное движение кулачкового вала. Затем приходилось снова преобразовывать вращательное движение вала в возвратно-поступательное движение самого молота. «И была ли какая-то выгода в этом сложном преобразовании движения? Совершенно никакой, — писал позже Несмит. — Напротив, от этого проистекали только многие важные невыгоды — прежде всего, терялась мощность». Хорошо понимая недостатки старой конструкции, Несмит создал новую машину со свободно падающей рабочей частью, которая была их лишена. Основными частями его молота стали цилиндр, поршень и поддерживающая их станина.

Паровой цилиндр С был расположен так, что шток поршня выходил в сторону наковальни К. Цилиндр С поддерживался двумя стойками О, образующими станину. «Баба» В двигалась между этими стойками в пазах и несла боек, который был сменным и зависел от характера выполняемой работы. Пар из котла через трубу Р поступал в камеру, в которой двигался золотник. Когда золотник занимал нижнее положение, пар входил под поршень и поднимал его, а также шток, «бабу» и боек. Если рукоятку поворачивали в другую сторону, то золотник прекращал поступление пара под поршень и открывал ему выход в атмосферу через основную трубу. Тогда падающие части под действием собственного веса ударяли по заготовке с силой, совершенно недоступной для хвостового кулачкового молота. Давление пара регулировали, уменьшая отверстие, через которое он выпускался. Таким образом можно было заставить молот падать медленнее или быстрее и соответственно наносить более или менее сильные удары. Полностью перекрыв выход пара, можно было мгновенно остановить молот в любой точке. Насколько новый молот был послушен в управлении, говорит такой эпизод. В 1843 году лорды Адмиралтейства прибыли на завод Несмита, желая осмотреть его изобретение. Несмит сам управлял машиной, имевшей вес падающих частей 2,5 т. Чтобы удивить лордов, он



*Устройство парового молота Несмита*

приготовил нечто вроде фокуса. На наковальню была поставлена хрустальная рюмка с сырым яйцом. Запустив машину, Несмит разбил скорлупу яйца, не повредив рюмки.

Коммерческий успех новой машины превзошел все ожидания. Молот стал сенсацией среди машиностроителей. Для того чтобы ознакомиться с его устройством, инженеры и механики приезжали со всех концов страны. Поступило множество заказов, и паровой молот начал свое победное шествие сначала по Англии, а потом и по всему земному шару. (Один из первых заказов пришел из России.) Это изобретение принесло Несмиту всемирную известность и славу одного из ведущих машиностроителей. Еще при его жизни, во второй половине XIX века, паровые молоты достигли колоссальных размеров. Так, в 1861 году на заводе Круппа был построен молот «Фриц». Его «баба» весила 50 т.

---

**Источник:** Рыжков К.В. 100 великих изобретений. — М.: Вече, 1999. — 528с. — (100 великих).