**Дамасская сталь и русский булат**

Будрейко Е. Н.

Павел Петрович Аносов (1797 — 1851) родился в Петербурге, в семье секретаря Берг-коллегии (впоследствии Горный департамент Министерства финансов). В 1810 г. мальчика определили на учебу в Горный кадетский корпус, в котором, наряду с точными и техническими науками, преподавались литература, история, мифология, латынь, греческий, другие иностранные языки. Занятия в хорошо оборудованных мастерских и специальных кабинетах с коллекциями литья, минералов, руд, камней давали учениками глубокие практические знания и навыки.

По завершении учебы в 1817 г. Аносов отправился Урал, на Златоустовские казенные заводы, где и прослужил более 30 лет, пройдя путь от горного офицера до генерал-майора корпуса горных инженеров. Вся его жизнь была, главным образом, направлена на организацию сталелитейного производства, получение высококачественных сталей, открытие тайны изготовления ее высшего сорта называемого в России булатом, а в Европе дамасской сталью.

Археологические раскопки показывают, что уже в IX–X вв. на Руси получали сталь и делали из нее различные предметы ратного и домашнего обихода. Используя приемы механической и тепловой обработки, кузнецы изготавливали прекрасные образцы холодного оружия. Становление промышленного производства стали восходит к XVIII – началу XIX вв. и связано с уральскими и тульскими заводами: Нижне-Тагильским, Верхе-Исетским, Тульским, Камско-Воткинским и, наконец, Златоустовским — местом исследовательской и инженерно-производственной деятельности П. П. Аносова.

Машиностроительные заводы, военные производства, ремесленно-фабричные промыслы по изготовлению сельскохозяйственных орудий нуждались в сталях высокого качества. Понимая это, Аносов сосредоточил все свои силы, опыт и знания на раскрытии секретов булата, технологии его изготовления.

С древнейших времен булат был предметом высшей гордости и поклонения народов Востока и Запада. Булатные клинки не тупились и не зазубривались даже при разрубании железных прутьев и гвоздей, они рассекали на лету шелковую газовую ткань. Признаком булата было наличие узоров на его поверхности: чем крупнее узор и темнее грунт, тем качественнее сталь. Поверхность булатного оружия отливала красноватым или золотистым цветом, оно хорошо гнулось и издавало характерный и очень чистый звон.

Родиной булата была Индия. Его производили также на Среднем и Ближнем Востоке, Кавказе и прилегающих к нему землях. Рецепты изготовления булата, окутанные таинственными ритуалами, передавались по наследству и составляли родовую тайну, проникнуть в которую не могли ни на Западе, ни на Руси. Как писал Аносов: «…булаты в Росси давно были известны, хотя искусство приготовления их никогда не существовало».

Первыми шагами русского металлурга на пути к производству булата были многочисленные опыты по изготовлению литой стали. Восемь лет экспериментальных исследований привели к созданию технологии отлития высококачественного металла. По итогам изысканий ученый опубликовал два труда: «Описание нового способа закалки стали в сгущенном воздухе» (1827) и «Об опытах закалки стальных вещей в сгущенном воздухе, произведенных в 1828–1829 гг.» (1829). Подробно описанные технологические процессы были внедрены в производство на Златоустовском заводе. Сталь, выплавлявшаяся по способу Аносова, отвечала самым высоким требованиям. Об этом свидетельствует, в частности, известный ученый А. Гумбольт, предпринявший в 1829 г. научную экспедицию по Среднему и Южному Уралу. Немецкий естествоиспытатель в течение месяца знакомился с сталелитейным производством в Златоусте и в знак благодарности за высокую профессиональную оценку увиденного получил от Аносова шпагу из литой стали.

**Секреты дамасской стали**

На пути к производству булата Аносов изучил множество трудов по истории цивилизаций, государств и народов, технологических укладов, металлургических и горнорудных производств. Отдавая должное теоретической проработке вопроса, главное внимание исследователь уделял экспериментальной стороне изысканий. С помощью построенной им оригинальной печи и специально изготовленных огнеупорных тиглей Аносов провел большую серию опытов по выплавке, разливке, ковке, закалке, отпуску стали и ее последующей обработке. Он исследовал вопросы науглероживания стали и получения ее из металлического лома.

В легендах, мифах, преданиях народов Индии и Востока говорится об использовании цветов, листьев, трав при производстве булата. Аносов экспериментально исследовал реальную сторону этих свидетельств. Добавка в плавку различных растений показала, что они действительно оказывают воздействие на получаемый металл. Объяснялось это наличием в растениях углерода и соединением его с железом. В следующей серии экспериментов ученый исследовал влияние алмазного порошка и графита — веществ, состоящих из чистого углерода, на качество выплавляемой стали. В результате он научно обосновал и сформулировал основополагающий тезис о том, что углерод является необходимым элементом химического состава высококачественной стали.

Следующим этапом его исследований стало изучение влияния на выплавляемую сталь присадок алюминия, кремния, марганца, платины, серебра, титана, хрома. Проведенные опыты заложили основы изготовления в последующем хромистых, марганцевых и других специальных сортов высококачественной стали.

Для изучения узоров на булате Павел Петрович собрал богатые коллекции стальных изделий. При анализе рисунков он акцентировал внимание не на художественно-эстетических началах, восточном колорите узоров, а на их расположении, размерах и цвете как проявлении состава, качества и свойств металла.Предложенная Аносовым классификация включала в себя пять типов сталей: коленчатый, волнистый, сетчатый, полосатый и струистый. Лучшей из них была коленчатая, худшей — полосатая.

Исследуя связь между свойствами стали и рисунками на ее поверхности, Аносов подошел к проблеме изучения микроструктуры металлов. В 1831 г., одним из первых применив в своих изысканиях микроскоп, он установил зависимость свойств стали от ее кристаллического строения. Эти работы заложили основы будущей науки — микроскопической металлографии.

В результате многолетних исследований Аносов (опытным путем) эмпирически установил оптимальное соотношение железа и углерода и определенное кристаллическое строение металла, при которых обеспечивались самые высокие качества литой стали. По своим характеристикам и свойствами она превосходила все выплавлявшиеся в то время образцы. Созданый металлургом русский булат отливал красновато-золотистым цветом и обладал крупными сетчатыми или коленчатыми узорами. Изготовленный ученым в 1837 г. первый булатный клинок не уступал по качеству клинкам из дамасской стали.

**Русский булат**

Итогом многолетней работы стал знаменитый труд «О булатах» (1841), немедленно изданный за границей на французском и немецком языках, в котором Аносов с гордостью писал о наступлении времени, когда «наши воины вооружатся булатными мечами, наши земледельцы будут обрабатывать землю булатными орудиями, наши ремесленники выделывать свои изделия булатными инструментами».

«Россия,– писал учёный,– богатая железными рудами различного свойства, не бедна и искусными руками: ей недоставало только совершенства в общеупотребительном материале – в стали». В 1840-е гг. начинает разворачиваться производство литой стали по способу Аносова.

Оценкой выдающихся заслуг ученого стало избрание его почетным членом Харьковского университета и членом-корреспондентом Казанского университета.

По инициативе П.П. Аносова для Златоустовских заводов были изготовлены паровые машины, вертикально-сверлильный станок, модели для отливки чугунных вещей. Деревянные водопроводы стали заменять чугунными, в цехах устраивалось газовое освещение. Аносов сконструировал и построил молот для расковки кричного железа. В отличие от существовавших установок, изготавливавшихся из дерева, аносовский молот был сделан целиком из чугуна и смонтирован на каменном фундаменте.

О многогранности интересов известного русского металлурга свидетельствуют его разработки в области золотодобычи. Им были сконструированы и внедрены на рудниках и приисках более экономичные и надежные, чем существовавшие до сих пор, золотопромывочные станки. В качестве привода предлагалось использовать паровые машины. Эта идея была реализована в 1846 г. при вводе в эксплуатацию станка, названного «золотопромывальной мельницей». Для транспортировки золотосодержащего песка по предложению Аносова стали использовать переносные рельсовые дороги.

Изобретательской деятельности Аносова и практическому применению его открытий способствовало административно-служебное положение ученого. Руководя Златоустовской оружейной фабрикой, он в 1833 г. одновременно утверждается в должности начальника Горного округа. Спустя 14 лет, в феврале 1847 г., П. П. Аносов был назначен начальником Колывано-Воскресенских заводов на Алтае и томским губернатором. Активная деятельность ученого, инженера, администратора по развитию Алтайского края длилась лишь четыре года. Во время командировки в Омск он тяжело заболел и 13 мая 1851 г. в расцвете творческих сил в возрасте 54 лет скончался.

В историю развития производительных сил России Павел Петрович Аносов вошел как выдающийся металлург, один из основоположников учения о металле, родоначальник отечественного производства высококачественных сталей.