

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ БЕНАРДОС (1842-1905)



Электрическая дуговая сварка — выдающееся достижение прикладной электротехники, основанное на открытом В. Петровым явлении электрической дуги, принадлежит всецело России.

Впервые попытку сварить металлы электрическим током предпринял американский инженер Э. Томсон в 1867 г. Он пропускал ток большой силы, но малого напряжения, через два плотно сдвинутых куска металла, отчего плавилась кромка кусков. В момент плавления Томсон сжимал куски и проковывал их молотом.

Температура понижалась, поскольку резко падало сопротивление тока, и металл быстро остывал. Этот способ, казалось, был не плох, но применять его к готовым изделиям было нельзя: сплавляемые куски сильно деформировались.

Немецкий инженер Г. Цернер впервые в 1868 г. применил для сварки угольный электрод. Закрепив горизонтально детали, а параллельно ей по два угольных электрода с каждой стороны, он пропускал через них ток. Образовавшаяся электрическая дуга нагревала свариваемые предметы "до белого каления". Далее, как и в методе Томсона, ток выключали, а свариваемые детали сжимали и проковывали.

Но все же первым электрическую дуговую сварку осуществил русский изобретатель Николай Николаевич Бенардос. Он же является и создателем всех основных видов электрической дуговой сварки.

Николай Бенардос впервые в мире выдвинул идею (но только идею, на практике же в этом вопросе Н. Н. Бенардос опередил русский изобретатель Н. Г. Славянов) и затем разработал устройство для сварки металлическим электродом на переменном токе, разработал сварку в струе газа, магнитное управление дугой, сварку наклонным электродом.

Он первым в своих работах стал применять различные флюсы и закрытую дугу, и, наконец, он является основоположником механизации и автоматизации сварочного процесса.

Николай Николаевич Бенардос родился 26 июня (8 июля) 1842 г. в деревне Бенардосовке в семье, в которой основной профессией была военная

служба. Дед Николая Николаевича — один из героев Отечественной войны 1812 г. генерал Пантелеймон Бенардос, по происхождению грек, мальчиком попавший в Россию; отец — полковник Николай Пантелеймонович Бенардос.

Детство Николай Николаевич провел в имении родителей Новоукраинка Херсонской губернии. Образование он получил домашнее. В 1862 г. Николай Бенардос поступил на медицинский факультет Киевского университета.

В 1866 г. Бенардос оставил университет и в том же году поступил в Петровскую земледельческую академию в Москве. В 1867 г. он уехал в Париж, где летом проходила Всемирная выставка. Там он познакомился со знаменитым электротехником П. Н. Яблочковым.

Возможно, не без влияния Яблочкова в Бенардосе проснулась страсть к изобретательству. Он бросает учебу в земледельческой академии, женится и принимается за постройку усадьбы в Костромской губернии, где решает вплотную заниматься любимым делом — мастерить что-нибудь руками и изобретать. Бенардос лично участвует в строительстве дома, делает стильную мебель, резные наличники на окнах... В созданных им мастерских под его руководством создаются бороны и скоропашки для его большого хозяйства.

В первые годы, начиная с 1865 г., среди изобретений Бенардоса преобладали сельскохозяйственные и транспортные средства: усовершенствованные плуги, сеялки, жатвенная машина, снаряд для перевозки дров, паровозные колеса, металлические шпалы и многое другое.

В 1873 г. он начинает строить модель своего любимого, давно задуманного детища — паровоза на катках, переходящего мели и обходящего разные препятствия по рельсовому пути.

В 1877 г. Николай Бенардос наконец осуществил свою мечту. Подплывая к отлогому берегу, паровоз-вездеход начинал двигаться и посуху, на катках-колесах. А капитаном на этом паровозе был чернобородый и веселый Николай Бенардос. Испытания паровоза успешно завершились, и... ни один промышленник им не заинтересовался.

Но Николай Бенардос обладал талантом исключительным. Он принадлежал к тем русским изобретателям, которые прокладывали новые пути в технических отраслях знаний, не получая ниоткуда какой-либо поддержки, не щадя ни сил, ни огромных материальных средств.

Итак, паровоз был заброшен, но Бенардос уже загорелся новой идеей. При постройке паровоза ему приходилось соединять крупные металлические детали. Делалось это, естественно, кузнечной сваркой. Но в мастерских Бенардоса не было больших нагревательных печей. И он попробовал греть кромки вольтовой дугой, до того как они пойдут под молот. И иногда, еще до проковки, металл оплавлялся и соединял небольшие участки.

С идеей соединять металлы вольтовой дугой Бенардос приходит к П. Н. Яблочкову в его товарищество "Яблочков-изобретатель и Компания". Яблочков, сразу поняв, какие огромные перспективы может принести метод сварки металлов электричеством, тут же принимает Бенардоса на работу.

В последующие годы во многих случаях Бенардос сотрудничал с Яблочковым. В этот период его, естественно, больше всего увлекала новая область практического применения электричества.

Он создал подсвечник для свечи Яблочкова с автоматическим переключением тока, дуговую лампу, машину для изолировки кабеля, машину для оплетки проводов, коммутаторы, реостаты, в том числе водяной реостат.

В 1881 г. в качестве сотрудника фирмы "Яблочков-изобретатель и Компания" Николай Николаевич Бенардос отправился в Париж, на Международную электрическую выставку.

Для подготовки экспозиции выставки Яблочков определил Бенардоса в экспериментальную лабораторию при журнале "Электрисьен". Содиректором ее оказался старый знакомый Бенардоса по Петербургу, российский подданный, Николай Иванович Кабат. В этой лаборатории Бенардос стал экспериментировать с осветительной техникой и занялся усовершенствованием аккумуляторов. Как раз тогда, у Кабата, он изобрел новые типы гофрированных аккумуляторов, на которые не взял патента из-за отсутствия денег. По щедрости душевной Бенардос отдал идею Кабату, который и нажил себе на ней 800 000 франков.

Исследования по соединению металлов с помощью вольтовой дуги, начатые Бенардосом еще в своем поместье и продолженные в Петербурге, в Товариществе Яблочкова, Николай Николаевич Бенардос практически завершил за границей.

Аккумуляторы, созданные вначале для электрического освещения, а затем для электрической сварки, были выдающимся изобретением.

Бенардос уже в 1882 г. на практике применил способ электросварки — "способ соединения и разъединения металлов непосредственным действием электрического тока", этот способ был назван им "электрогефестом".

В мастерской Кабата Бенардос впервые продемонстрировал свой "электрогефест". (Гефест — древнеримский бог огня, который родился слабым и хилым ребенком, а окрепнув, стал дивным художником в своем кузнечном ремесле.)

Метод, созданный Бенардосом, был прост, как и все гениальное. При его разработке Николай Николаевич ставил перед собой две задачи. Одна была чисто технологической: как воспользоваться необычайным жаром вольтовой дуги для плавления металлов? Другая — энергетическая: возможно ли приспособить существовавшее тогда электрооборудование для снабжения энергией сварочных аппаратов? Если не будет решена вторая задача, то о первой говорить бессмысленно.

Специально для этой цели Бенардос конструирует батарею особых аккумуляторов, разделявшихся на группы. В зависимости от силы тока, необходимого для сварки, группы аккумуляторов можно было подключать последовательно или параллельно.

Физические явления, протекающие в дуге, еще не были изучены, но уже было известно, что дуга при сварке меняет длину. Но выдержат ли аккумуля-

торы? Бенардос долгое время работал над таким устройством пластин, которые позволяли бы электролиту свободно циркулировать и касаться большой поверхности свинца. Части пластин он устроил таким образом, что они могли легко расширяться и сокращаться при заряде-разряде: все это делало пластины выносимыми к сильным разрядам тока.

Обе задачи были блестяще разрешены.

Иностранцы, приходившие в мастерскую Кабата посмотреть на "электрогефест", прочили изобретателю миллионы, ведь с помощью нового метода можно было не только соединять, но и разрезать металлы, проделывать отверстия. От желающих посмотреть, как Бенардос разрезает рельсы, не было отбоя.

В описании к привилегии № 194, выданной Бенардосу в Петербурге 31 декабря 1886 г., сущность изобретения излагается так:

"Предмет изобретения составляет способ соединения и разъединения металлов действием электрического тока, названный "электрогефест" и основанный на непосредственном образовании вольтовой дуги между местом обработки металла, составляющим один электрод, и подводимую к этому месту рукояткою, содержащую другой электрод, соединенный с соответственным полюсом электрического тока.

С помощью этого способа могут быть выполнены следующие работы: соединение частей между собой, разъединение или разрезывание металлов на части, сверление и производство отверстий и полостей и наплавление слоями. Вольтова дуга образуется в месте, где должна быть произведена одна из вышеупомянутых работ, приближением угля (или другого проводящего вещества) к обрабатываемой части, причем этот уголь будет положительным или отрицательным полюсом, а другим полюсом будет обрабатываемая часть. Угли или вещества, заменяющие уголь, могут иметь различные формы".

(Под веществом, заменяющим уголь, Бенардос подразумевал не только электроды из различного металла самых разнообразных форм, но, как это видно из его последующих разработок, также самые различные сочетания стержней, как металлических с угольными, так и угольных с металлическими, с флюсом и т. п.)

Привилегия показывает, что он изобрел способ неразъемного соединения двух металлов, в котором нагревание и расплавление металла в месте соединения осуществляется электрической дугой, и утверждает его приоритет на изобретение — электрическую дуговую сварку.

Бенардос торопится вернуться в Россию. У него пока нет денег, но он везет с собой свое изобретение, имеющее мировое значение!

Финансовое положение Бенардоса — хуже некуда. За неуплату долгов пошла с молотка построенная им усадьба. Еще раньше были проданы доставшиеся ему по наследству от матери леса в Юрьевецком уезде.

Николай Бенардос возвращается в Петербург. Его имя уже широко известно не только в России, но и за границей. Предприятие Яблочкова про-

должает финансировать его опыты, но Яблочков пока не рекомендует брать патент — способ кажется еще сырым, еще недостаточно разработанным. И о промышленной сварке говорить рано.

Тут Бенардос случайно знакомится с богатым купцом Ольшевским, владельцем доходных домов в Варшаве и Петербурге. Так как у Бенардоса нет денег заплатить пошлину, Ольшевский предлагает свое финансирование, но при условии, что совладельцем патентов будет и Ольшевский. Бенардос соглашается. И во всех патентах, кроме российского, совладельцем изобретения Бенардоса указан Ольшевский.

Патентные заявки на свой способ Бенардос подал в 1885 г. и получил патенты на изобретение в России (1886 г.), Франции (1885 г.), Бельгии, Великобритании, Италии (1886 г.), Германии (1885 г.), Швеции, Норвегии, Дании, Испании, Швейцарии, США и Австро-Венгрии.

Ольшевский надоумил изобретателя порвать с Товариществом Яблочкова, в котором от Бенардоса требовали продолжить эксперименты. И вскоре, в 1885 г., было основано товарищество "Электрогефест".

К тому времени электросварка заинтересовала крупнейших зарубежных ученых, и некоторые из них приехали в Петербург знакомиться с выдающимся изобретением.

Вот как об этом рассказывает современник Бенардоса, русский физик и электротехник Д. А. Лачинов, присутствовавший в 1887 г. на опытах Бенардоса вместе с другими представителями науки и техники, в том числе с приехавшим из Берлина немецким ученым доктором Рюльманом:

"На днях мы присутствовали на опытах электрического паяния в мастерской Бенардоса, в сообществе нескольких техников и ученых, которые были чрезвычайно заинтересованы новым изобретением и по окончании опытов долго продолжали обсуждать все виденное...

Самый опыт производит необычайное впечатление на неподготовленного зрителя. Допустим, что спаиваются два железных листа встык: сложив их краями, мастер берет паяльник в руку и прикасается им ко шву. В то же мгновение из угля со взрывом вырывается голубоватая вольтова дуга более сантиметра толщиной, окруженная широким желтым пламенем и по временам достигающая 5—6 см длины (2,5 дюйма). Управляемая рукою мастера, дуга начинает лизать линию спайки; то место, к которому она прикоснулась, мгновенно плавится, испуская ослепительный свет и разбрасывая снопы искр, причем жидкое железо протекает в скважину между листами и соединяет их. Таким образом мастер проводит дугою вдоль всего шва, который предварительно посыпает мелким песком, служащим для растворения окалин...

Мы привели выше, — пишет далее Д. А. Лачинов, — только один пример пайки, но само собою понятно, что "электрогефест" приложим и к другим родам скреплений, употребляемых в слесарном и машинном деле: можно паять листы внахлест и под углом, спаивать трубки вдоль и поперек и т. д. Все что сказано о железе, применимо к стали и чугуну".

Из этого описания видно, что еще на заре развития электрической дуговой сварки Бенардос применял флюс в виде песка, которым шов предварительно посыпался, а также присадочный металл в виде стержня, который закладывался в шов, и, наконец, что им были еще тогда разработаны основные способы соединения сварных швов встык с разделкой кромок, внахлестку, под углом и т. п., а это основные способы соединения, которые применяются и в наши дни, в современной технике сварки.

В заключение своей статьи Д. А. Лачинов пишет:

"Вообще, что касается применений "электрогефеста", то они так разнообразны, что трудно высказать о них даже догадки. На первый раз, по видимому, напрашивается применение этого способа к изготовлению паровых котлов не клепаных, а паяных, к починке котлов и частей машин на месте, далее к соединению между собою, судовых частей, наконец, быть может, к устройству орудийных станков, если не самих орудий... В настоящее время идет речь о том, нельзя ли изготовить кавказский нефтепровод при помощи "электрогефеста"..."

Мастерская, в которой Бенардос производил свои работы и демонстрировал перед посетителями свое изобретение, помещалась в небольшом фабричного типа здании. Оборудование состояло из паровой машины мощностью 20—23 л. с., приводящей в действие электрический генератор; параллельно генератору была подключена батарея, состоявшая из 200 аккумуляторов собственной конструкции. Аккумуляторы расположены были в четыре параллельных ряда и выполняли роль буфера, принимая на себя толчки, вызываемые резкими изменениями тока. В мастерской были установлены три сварочных поста и необходимое вспомогательное оборудование.

Немецкий ученый профессор Р. Рюльман, приезжавший в Петербург из Берлина специально для ознакомления с изобретением Бенардоса, сделавший по возвращении в Германию несколько докладов об изобретении Бенардоса, писал в своей статье, опубликованной в журнале "Электричество" за 1887 г.:

"Хотя в разное время были сделаны опыты применения действия теплоты вольтовой дуги к свариванию и спаиванию металлов, но на этом поприще, за исключением способа Бенардоса, до сих пор еще не было получено технических результатов, имеющих какое-нибудь практическое значение. Только путем научных соображений, тщательных опытов и долголетних, настойчивых трудов г. Бенардос возвел обработку металлов электрическим путем в стройную систему, позволяющую многостороннее применение ее на практике и предназначенную заменить во множестве случаев другие способы обработки металлов, применяемые до сего времени.

Означенным способом, кроме того, можно производить над металлами известные работы, до сих пор считавшиеся неисполнимыми. Прибавлю, что вопрос этот разработан изобретателем настолько, что электрическое паяние сможет уже применяться на практике".

Вокруг Бенардоса появляется все больше оборотливых дельцов. Бенардос без конца подписывает какие-то бумаги... К сожалению, он слишком

поздно понял, что члены правления его "Электрогефеста" уже завладели, где хитростью, где прямым обманом, всеми его материальными привилегиями.

А тут выяснилось, что еще в 1881 г. французский патент на способ электросварки получил Меританс. Также обладателем подобного патента, правда, полученного в Англии в 1849 г., оказался американец Стэд. И кроме них, то здесь, то там возникали новоявленные лжеизобретатели сварки на... бумаге. Стэд и Меританс взяли привилегии "на голые идеи, не разработав их и не сообщив им никакого практического значения, и тем самым сделали свои привилегии мертвой буквой и предали их полному забвению", — сообщал журнал "Электричество" в №№ 14 и 15 за 1887 г.

Способ Николая Бенардоса в России впервые был использован на Орловско-Витебской железной дороге в 1887—1888 гг. в Рославльских мастерских для исправления паровозных и вагонных колес, рам, решеток и т. д. Об этом первом в мире применении электрической дуговой сварки докладывал на пятнадцатом съезде инженеров службы подвижного состава и тяги в Петербурге инженер Ф. И. Герц:

"Исправления по этому способу производятся настолько быстро, что наш колесный парк теперь почти освобожден от поврежденных паровозных колес... В настоящее время исправление колес при помощи электрогефеста настолько у нас установилось, что уже ни одно колесо не исправляется иным способом... Кроме исправления колес, специальностью электрогефеста сделалась сварка паровозных рам".

В течение пяти лет способ Бенардоса распространился по всей России: кроме Рославльских мастерских, он применялся в железнодорожных мастерских Воронежа, Ростова-на-Дону и др., на заводах Коломенском в Голутвине, Гужона в Москве, Невском машиностроительном заводе, заводе Лесснера в Петербурге и др. За границей — в Англии, во Франции, в Германии, в Австрии и ряде других стран, где способом Бенардоса пользовались не только для производства самого разнообразного ремонта, но и для изготовления новых изделий.

Бенардос изобрел не только способ сварки угольной дугой, но, по существу, все основные способы дуговой электрической сварки, применяющиеся ныне.

В его чертежах было реализовано много остроумных приспособлений и устройств, в том числе несколько систем автоматов для сварки угольным электродом, автоматы с металлическим электродом, а также угольные и металлические электроды самых разнообразных форм и сочетаний.

Угольные электроды, разработанные Бенардосом, были как сплошные, так и полые, с помещенным внутри металлическим стержнем или шихтой, состоящей из металла в измельченном виде с прибавкой флюсов в виде кварца, буры, нашатыря и др. (Впервые предложенные им трубчатые электроды получили дальнейшее развитие в работах Института электросварки им. Е. О. Патона в Киеве и нашли широкое применение в промышленности и строи-

тельстве.) В некоторых случаях Бенардос употреблял угольные электроды в виде конуса, круга и др.

Он стремился механизировать процесс сварки; весьма интересным видом малой механизации сварки металлическим электродом является использование электродов в виде ряда стержней, изогнутых по дугам кругов разного диаметра и соединенных между собой тонкой перепонкой, до которой при движении сектора электроды расплавляются.

Для закрепления электродов и поддержания дуги Бенардос придумал и разработал различные устройства, названные им электропаяльниками. Его простейший тип электрододержателя для угольного электрода сохранил свой вид до наших дней. Не потеряло значения также и весьма остроумное приспособление, разработанное Бенардосом для формирования шва при вертикальной сварке, осуществляемой снизу вверх. (Это изобретение Бенардоса тоже получило дальнейшую разработку в Институте электросварки им. Е. О. Патона, где был в конце 1940-х гг. создан высокопроизводительный способ автоматической сварки вертикальных швов с принудительным формированием шва.)

Николай Бенардос также впервые применил электромагнит для закрепления сварных изделий в желаемом положении (электромагниты для указанных целей широко используются в современной сварочной технике) и разработал магнитное управление дугой.

Чтобы предотвратить во время сварки отбрасывание дуги в сторону и сделать ее устойчивой, Бенардос создал магнитное поле вокруг дуги, используя в качестве электромагнита несколько витков проводника, по которому подается ток к электроду. Этот метод магнитного управления сварочной дугой впоследствии был использован американцами.

Стремясь увеличить площадь нагрева и создать защитную среду в зоне сварки, Бенардос применил сварку в струе газа.

"Работа дугой совместно с газами, — писал он, — служит для увеличения поля нагрева и раскаления поверхностей обрабатываемых металлов".

Но этот метод Бенардоса нашел применение лишь спустя почти полвека и был необоснованно назван американцами "способом Александра". В настоящее время сварка в струе различных газов — аргона, азота — применяется во многих отраслях техники.

Стремясь автоматизировать процесс, Бенардос впервые разработал несколько систем автоматических устройств для сварки как металлическим, так и угольным электродами. Эти устройства явились прототипами современных сварочных автоматов. Одно из них было приспособлено для сварки продольных швов металлическим электродом.

В этой конструкции металлический электрод неподвижен, и по мере его плавления подвигается поддерживающая конец электрода тележка с прикрепленным к ней автоматическим регулятором тока и длины дуги.

Особое устройство предназначалось для сварки продольных швов листов, труб и цилиндров большого диаметра. На этом станке швы свариваются

угольной дугой, которая регулируется автоматически. Обрабатываемое изделие неподвижно, а устройство, в котором закреплен электрод, движется вдоль шва вперед и назад, а затем идут прокатные валки для прокатки шва.

Приемы, которыми пользовался Бенардос при работе металлическим электродом, и устройства, разработанные им для этой цели, свидетельствуют о том, что идеи, заложенные изобретателем электрической дуговой сварки, сохранили свое значение до наших дней

На IV Электрической выставке в 1892 г., устроенной Русским техническим обществом в Петербурге, Николай Бенардос демонстрировал целый ряд изделий и принадлежностей для электрической сварки.

В представленном на выставке описании "электрогегфеста" Бенардос сообщает, что работы по его методу могут производиться вручную и машинами или станками со встроенным регулятором, автоматически поддерживающим длину дуги.

"В некоторых случаях, — писал он, — дуга направляется в желаемую сторону посредством электромагнита или струи газов, служащих вместе с тем для увеличения поля нагрева вольтовой дуги и раскалиения поверхностей обрабатываемых металлов. Вольтова дуга возбуждается различным образом: 1) между обрабатываемым металлом и углем; 2) между двумя металлами и 3) между двумя углями.

Для возбуждения вольтовой дуги употребляются в большинстве случаев прямые токи и в некоторых случаях переменные. Источником электрического тока служат: динамо-машины, аккумуляторы и первичные батареи".

Кроме дуговой электросварки, на той же выставке Бенардос представил пять чертежей устройств для контактной электросварки. Разработанные им клещи для точечной контактной электросварки по своему виду не очень отличаются от современных точечных клещей, применяемых при сварке.

К 1889 г. различные дельцы, практически захватившие в свои руки выдающееся русское изобретение, лишили Бенардоса возможности продолжать работу над развитием созданной им дуговой электрической сварки.

Однако Бенардос не мог не изобретать! Он разработал способ покрытия железных судов медью; чертежи соответствующего прибора были также представлены им на IV Электрической выставке в 1892 г. в Петербурге.

Кроме того, в этот период он создал гребные винты, в том числе поворотный, стальную броню для судов, аккумуляторы с пластинами из губчатого свинца, электрическую шлюпку, плуг, "электроудобритель", в котором впервые был применен электрический ток для обработки почвы, и многое другое.

Им также были составлены проекты и написаны брошюры: проект парохода, переходящего мели (1890 г.); проект снабжения города Петербурга дешевым электрическим током для освещения и движения (1892 г.).

В первой брошюре приводится описание парохода (построенного и давно заброшенного) с особыми колесами-катками, на которых пароход мог бы, выходя из воды на берег, обходить неудобные для судоходства места по особо проложенным рельсовым путям. Таким образом, не требовалось бы уст-

ройства шлюзов и т. п. (Идея избежать устройства шлюзов впоследствии воплотилась в виде подъемно-транспортных сооружений, при помощи которых суда поднимались и перевозились по рельсовым путям из одного бьефа реки в другой.)

Вторая брошюра содержала проект гидроэлектрической станции на Неве у Ивановских порогов и линии электропередачи в Петербург. Бенардос предлагал "взять у Невы десяток-другой тысяч сил для добычи тут же электрического тока и переслать его в С.-Петербург".

Но любимым его детищем была и всегда оставалась электрическая сварка, к которой его мысль возвращалась неоднократно. Так, в 1891 г. им был разработан "способ ваграночного электропаяния, электроотливки и электронаслоения металлов".

Сущность этого способа заключается в том, что для нагрева используется тепло, выделяемое при прохождении электрического тока непосредственно через металл, предназначенный для отливки. Для этой цели Бенардос создал конструкции вагранок, представляющие, по его описанию, с внутренней стороны воронку, в нижней части которой вставлялся цилиндр с коническим отверстием из огнеупорного вещества (шамот, магнезит и т. п.). Металл засыпался в вагранку в измельченном виде с прибавлением соответствующего флюса.

"В некоторых случаях, — писал Бенардос, — обрабатываемые части должны быть нагреваемы в горне сварочной печи или при помощи газового пламени". Кроме того, устраивались вагранки с приспособлением для совместного нагревания газовым пламенем. Для уплотнения налитого металла им применялась проковка или прокатка.

Такую вагранку Бенардос применял для изготовления изобретенных им труб из металлических лент, свариваемых по спирали. Вагранки небольших размеров употреблялись им как ручные паяльники при паянии швов легкоплавкими припоями.

Последним по времени изобретением в области электросварки Бенардоса, запатентованным им в 1896 г., является "гидроэлектроплавка и накаливание металлов".

Сущность этого способа заключается в том, что одним из электродов является струя жидкого водного раствора. Нагрев обрабатываемого изделия, если струя направлена непосредственно на изделие, производится теплом, выделяемым при прохождении тока через струю и металл изделия в месте их контакта, или теплом от электрического разряда, если струя направлена параллельно обрабатываемому изделию. В качестве раствора им употреблялась подкисленная вода, растворы солей, щелочей.

Кроме того, писал Бенардос, "жидкость может иметь нерастворимые примеси в порошкообразном состоянии, как, например, пульверизированные металл, а также углероды, уголь, графит и т. п."

"У паяльников для паяния шва припоем, — пишет в своей заявке Бенардос, — наконечники снабжаются отдельной трубкой, в которую засыпается

припой или вставляются стержни того металла, которым должно производиться паяние, а также засыпаются и флюсы".

Подобные паяльники явились прототипами современных устройств для металлизации.

На уже упоминавшейся IV Электрической выставке Русского технического общества Бенардос вдруг узнал, что у него появился конкурент и соперник — тоже изобретатель сваривания металлов — горный уральский инженер Николай Гаврилович Славянов. И что самое поразительное, у Славянова тоже, как и у Бенардоса, существует патент на изобретение "электрической отливки металлов".

Возмущению изобретателя не было предела. Он считал, что Славянов всего лишь усовершенствовал его изобретение! Ко всему прочему стенды на выставке этих двух русских изобретателей электросварки располагались как раз друг против друга. И посетители выставки, естественно, путались — кто есть кто? Кто же подлинный и первый изобретатель соединения металлов вольтовой дугой?

За успешное применение дуги в изобретенной им электрической сварке дворянин Николай Николаевич Бенардос 11 мая 1892 г. был удостоен высшей награды Русского технического общества — золотой медали: "За удачное применение вольтовой дуги к спаиванию металлов и направлению одного металла на другой".

Этот день, казалось, бесспорно был днем триумфа изобретателя, но... точно такую же золотую медаль получил тогда и горный инженер Николай Славянов — "за удачное применение вольтовой дуги к производству металлических отливок и к последующей их обработке с целью изменения химического состава металла и улучшения его механических свойств".

Получение высоких наград изобретателями закончилось их длительной ссорой.

Особенно Бенардосу было обидно то, что его, человека, которого уже знает весь мир, постоянно обкрадывают. То ловкие финансовые проходимцы, то свои же соотечественники — братья изобретатели. А чего ему стоил этот "электрогефест"! (Патент на новый способ соединения металлов был получен в 1886 г., когда Бенардос уже окончательно разорился).

Ссора между двумя изобретателями разгоралась. Иного выхода не было, как подать в суд.

Была назначена техническая экспертиза. Экспертами были крупнейшие ученые России: Н. С. Курнаков и видный химик, вошедший в историю как основоположник физико-химического анализа, О. Д. Хвольсон, ставший в 1895 г. членом-корреспондентом Академии наук.

Эксперты, а вслед за ними и суд установили полную самостоятельность "электрогефеста" и "электрической отливки".

И Славянов вполне обоснованно настаивал на принципиальной новизне своего изобретения по сравнению с "электрогефестом".

Славянов на практике применял для обработки металлов вольтовой дугой металлический плавкий стержень как электрод. Бенардос же только в тексте своей привилегии обозначил возможность пользоваться любыми токопроводящими материалами, в том числе и металлами, в качестве электродов! Большую же часть работ до сих пор Бенардос проводил при помощи угольных электродов. К тому же Бенардос впервые указал на возможность использования плавящихся металлических электродов при способе сварки в описании к экспонатам IV Электрической выставки, а это было уже через год после получения Славяновым привилегии на изобретение литейного процесса "электрической отливки".

Однако в привилегии, выданной Славянову, было четко оговорено: ее действие не должно препятствовать применению способа Бенардоса.

В своем заключительном слове эксперт Орест Данилович Хвольсон сказал: "Коль уж встал вопрос об аннулировании привилегии Славянова, то с тем же основанием можно аннулировать и привилегию Бенардоса. Что спорить о приоритетах, если первым говорил о возможности использовать тепло вольтовой дуги Василий Владимирович Петров..."

Несмотря на "соломоново решение" судей утвердить в авторстве обоих изобретателей каждый из них до конца жизни остался при своем мнении.

Бенардос уже истратил на свои разработки и пошлину за многочисленные патенты практически все состояние. Однако его страсть к изобретательству по-прежнему была такой же неудержимой, как у иных страсть к картам, женщинам или вину.

Каждое новое изобретение необходимо было разрабатывать, затем патентовать и многие годы платить пошлину. А изобретений и патентов у него было великое множество. На это и ушли все деньги.

Николай Николаевич Бенардос с одинаковым азартом работал как над грандиозными проектами, так и над смехотворными мелочами.

Он изобретал и консервную банку, и трехколесный велосипед, и винтовую пробку, и цифровые замки для сейфов, и переносные складные балкончики для мытья окон... Он придумал электроудобритель и разработал способ удобрения полей своим "электрокультом" и другими электрокультиваторами. Изобрел электрическую пушку, которая на больших кораблях и в крепостях могла употребляться при береговой защите. Всего просто невозможно перечислить.

Еще в 1890 г. Бенардос опубликовал свой "Проект способа починки, перевозки и подъема Царь-колокола". Он предложил отвалившийся от колокола исполинский кусок приварить с помощью "электрогепеста", затем погрузить колокол на специальную платформу и доставить на Воробьевы горы. Гидравлическими домкратами Царь-колокол предполагалось поднять на Царь-колокольню, проект которой он тоже разработал...

Горько, но почти ничего из сотен его проектов, за исключением "электрогепеста" и еще нескольких изобретений, не нашло практического применения. Возможно, потому, что такие идеи, как гидростанция на Неве недале-

ко от Петербурга или подвижная платформа для переправы пешеходов через улицу всем казались слишком фантастическими.

Среди изобретений Бенардоса можно найти и быстроходный пароход с воздушным шаром, и тормоз для железных дорог, водяные лыжи с механическим двигателем и жатвенную машину, металлические шпалы и стиралку-выжималку. И большая часть из этих изобретений забыта.

В 1897 г. скончался давний оппонент и конкурент на изобретательский приоритет Бенардоса — Н. Г. Славянов. Вряд ли Бенардос воспринял эту весть с радостью. Уж очень они — два изобретателя — были похожи друг на друга в одном: Славянов умер, не оставив семье ни копейки, и Бенардос шел к тому же, что, впрочем, отлично понимал.

В 1898 г. Бенардос переезжает в город Фастов Киевской губернии: жить в Петербурге ему было уже совершенно не по карману.

И все-таки на последние деньги в 1899 г. он патентует особый способ приготовления губчатого свинца для аккумуляторных пластин, а в 1900 г. получает привилегию на способ изготовления борон методом штамповки из листа.

В 1899 г. Электротехнический институт в Петербурге присвоил ему звание почетного инженера-электрика, поставив его изобретение в один ряд с таким выдающимся изобретением, как радио А. С. Попова.

Несмотря на всеобщее признание, он по-прежнему оставался бедным. После долгих колебаний Бенардос решает просить совет Русского технического общества о назначении ему пожизненной пенсии. (Разве мог он об этом подумать десять лет назад, когда получал золотую медаль Технического Общества!)

Через три года, 21 сентября 1905 г., Бенардос скончался.

На его смерть не отозвался ни один журнал, Россия тогда переживала первую русскую революцию.

Но созданная Бенардосом электросварка, пожалуй, является лучшим памятником ее изобретателю.

Источник: Самые знаменитые изобретатели России / Автор-составитель С.В. Истомина. - М.: Вече, 2000 - 469с.