

ТРУБЫ И ПЕРВЫЕ НЕФТЕПРОВОДЫ РОССИИ

Трубная отрасль России имеют хоть и сравнительно недолгую, но славную историю. Первые станы печной сварки труб в России появились еще в 70-е гг. XIX в., когда, помимо чугунных труб, главным образом используемых для водопроводов, стали изготавливать и железные трубы для различных отраслей промышленности, подъем которой уже стал намечаться.

Начало промышленного производства в России сварных труб относится к 1880-м гг., при том, что первый стан печной сварки труб внахлест был установлен в России в 1875 г. в Петербурге. В это время в Европе аналогичным способом уже изготавливали несколько десятков тысяч тонн продукции. В России первоначально трубы производили методами печной сварки внакладку. При изготовлении труб в накладку у листа железа скашивают кромки, чтобы при свертывании в трубу в месте шва при сварке не было утолщения.

Лист нагревали до светло-красного каления и пропускали через чугунную матрицу особой формы (в начале плоской, потом постепенно переходящей в круглую), причем лист свертывался в трубу. Затем ее нагревали до сварочного жара в другой печи и пропускали на оправке через валки особой конструкции: два желобчатых по форме трубы валка-диска вращаются в вертикальной плоскости, а непосредственно за ними два таких же – в горизонтальной; при этом заготовка сваривалась. Причем достаточно часто заготовка с первого раза не сваривалась и ее приходилось пропускать таким образом два и более раза для того, чтобы произошла сварка. Далее полученная труба правилась, для чего она пропусклась или через волоочильное отверстие из белого чугуна, или между двумя наклонно друг к другу поставленными валками формы однополого гиперболоида. Диаметр таких труб в России в начале XX в. доходил до 700 мм.

Для газопроводов небольших диаметров (до 90 мм) обычно применялись трубы, сваренные встык, которые обладали меньше прочностью, чем трубы, сваренные в накладку. Материалом для таких труб являлось пудлинговое или мягкое литое железо, которое вначале прокатывалась в виде плоской полосы и нагревалась до светло-красного каления. Затем ее огибали с помощью деревянного молотка вокруг оправки и пропускали через волоочильное отверстие, где специальные клещи зажимали конец полосы и сцепляли с движущей цепью волоочильного станка. Далее процесс повторялся: трубы нагревали, пропускали через более узкое волоочильное отверстие и так несколько раз, пока труба не достигнет необходимого диаметра и при происходящем сдавливании все уменьшающегося отверстия не будет достигнута сварка. Обычно такие трубы выпускали диаметром от 10 до 76 мм.

Изобретенный в 1885 г., способ прошивки братьев Маннесманов, получил очень широкое распространение во всем мире. Вслед за ним бы-

ли сконструированы еще ряд станов. Среди наиболее известных – станы Эрхарда, Бриде и Фасля, которые также получили свое распространение и в России. При прокате на стане Маннесманов круглую болванку пропускают между двумя косо поставленными друг к другу валками. Вследствие сил трения валки вращали заготовку, благодаря чему заготовка как бы ввинчивается в пространство между ними. Так как болванка была предварительно нагрета, металл заготовки начинал скручиваться и вытягиваться. В заготовки возникает полость, которая постепенно распространяется на всю ее длину. В результате нескольких таких операций получалась правильной формы труба, весьма высоких потребительских качеств. Именно этот процесс и лег в основу всех трубопрокатных станов, которые появились впоследствии с небольшими изменениями.

Настоящий рывок в отечественном трубной производстве произошел в 1880 г., когда на Юге России один за другим стали появляться трубопрокатные заводы и цеха. В 1890 г. дал первую продукцию Екатеринославский трубопрокатный завод им. Гантке (сейчас Нижнеднепровский завод). В 1889 г. французами братьями Шарлем и Жоржем Шодуар было основано Акционерное Общество российских трубопрокатных заводов с основным капиталом в 3,5 млн. руб. Этим Обществом был построен завод в Екатеринославле, на котором производилось листовое производство и трубы.

Первую продукцию Екатеринославский трубопрокатный завод Шодуар дал в 1892 г. На заводе был построен цех по производству труб печной сваркой, в нем было установлено 8 нагревательных печей, 8 волочильных станов и 6 сварочных печей. Помимо непосредственно изготовления труб, на заводе производилась их отделка в соответствии с определенными свойствами, налажено производство муфт, фланцев и других видов комплектующих изделий. Завод выпускал различные виды труб, в числе которых были оцинкованные, нефтепроводные, бурильные. В 1894 г. на заводе были пущены первые станы печной сварки. В 1895 г. Русско-Бельгийским обществом был запущен трубосварочный цех на Таганрогском заводе. 1897 г. ознаменовался пуском трубосварочных цехов сразу на двух заводах: на Луганском паровозостроительном заводе и на Никополь-Мариупольском заводе.

В 1900 г. был запущен трубоволочильный цех на Ижорском заводе, после чего общий объем производства труб в дореволюционной России достиг 21 000 т. Но спрос на трубы постоянно рос, что привело к введению новых мощностей по производству труб. В 1907 г. введен в эксплуатацию трубосварочный цех на Выксунском заводе. В 1907 г. на Никополь-Мариупольском заводе введен в действие стан для печной сварки труб большого диаметра. С этого времени поток инвестиций на освоение трубного производства на два года иссякает, начав вновь набирать силу с 1909 г.

Следует сказать, что к 1907 г. российское трубное производство было достаточно отсталым по сравнению с европейским или американским. Цеха, где производились трубы, были слабо механизированы, преобладал ручной труд, и эффективность производства была крайне небольшой. Для получения необходимого качества продукции трубные заготовки нагрева-

ли и пропускали через стан по несколько раз (два – три раза, а то и больше). Причем по мере введения в эксплуатацию трубные цеха были достаточно современны, но без модернизации быстро теряли лидирующие положение, т.к. трубная отрасль в мире в это время очень быстро развивалась. Так, в середине 1910 гг. в России не было ни одного стана для бесшовной непрерывной прокатки труб, в то время как в Европе и США использовалась винтовая прошивка и раскатка на пилигриммовом стане и непрерывном стане Фассля.

В России первый стан Фассля по производству бесшовных труб был введен в эксплуатацию только в 1911 г. на Екатеринославском заводе. В ходе модернизации здесь также были установлены редуционный стан, волочильные отделения и помещения для окончательной отделки труб. Накануне Первой Мировой войны, в 1913 г., современные станы были установлены на Нижнеднепровском заводе Гантке (пилигриммовый стан 2 – 4 дюйма и станы Бридде 4 – 6 и 6 – 12 дюйма), на Ижорском заводе (стан Штифеля 2,5 – 6 дюймов) и Бежецком заводе (реечный стан до 2 дюймов). В 1914 г. на Харцызском заводе был установлен трубосварочный цех с установкой на нем станок Дикке для сварки труб диаметром 20 – 48 дюймов.

Открытие новых мощностей по производству бесшовных труб целиком было связано с потребностями промышленности, в особенности котло- и паровозостроения, судостроения и машиностроения в качественных трубах с совершенно другими характеристиками, нежели сварные трубы.

Одной из важнейших отраслей, потребляющих трубы и способствующих стремительному развитию трубного производства в конце XIX – начале XX вв., была нефтяная промышленность. Нефтяное производство в это время испытывала настоящий бум в своем развитии. К этому же времени относятся и строительство первых нефтепроводов России, для которых, конечно же, требовалось значительные объемы производства труб, отвечающих высоким требованиям эксплуатации.

В то время, как и сейчас, нефтепроводы играли важнейшую роль в развитии отечественной трубной промышленности. Трубы, используемые в первых трубопроводах, в среднем имели диаметр 75 – 150 мм, толщину стенки 7 – 8 мм и длину 4,9 – 6,1 метра. Первый нефтепровод длиной 12 км и диаметром 75 мм был построен в 1878 г. от Апшеронского полуострова до нефтеперерабатывающего завода в Черном городе. Трубы для него были выписаны из Америки, поскольку по качеству, цене и быстрой доставке были вне конкуренции. Лучшие американские заводы в конце XIX в. изготавливали для трубопроводов трубы высокого давления, толщина стенок которых определялась по следующей формуле: $Q=0,02D+0,16$ дюйма, где Q – толщина стенки, D – диаметр трубы.

Уже в 1883 г. общая длина нефтепроводов в районе Баку достигала 96 км, увеличившись к 1895 г. до 317 км. В это время в окрестностях Баку существовало 26 нефтепроводов, построенных от нефтяных источников до морских пристаней и керосиновых заводов, расположенных по берегу моря. Практически все эти нефтепроводы были построены из американских мате-

риалов и по американским образцам. Длина их была достаточно небольшой и колебалась от 8,5 до 102 км, диаметр труб – от 75 до 150 мм, а производительность – от 0,16 до 0,8 млн. тонн ежегодной перекачки. Для обеспечения герметичности соединялись трубы между собой при помощи резьбовых муфт, для этого на концы трубы нарезалась коническая резьба треугольного профиля. Применяли также соединения труб на стальных фланцах.

Контора А.Ф. Бари, специализирующаяся на инженерных сооружениях, по отношению к нефтепроводам разной толщины ввела особый сорт американских тонкостенных железных труб “Casing”, имеющих постоянную толщину, не зависящую от диаметра и составляющих примерно 84 мм для труб диаметром от 76 до 203 мм. Из этих труб, имеющими тонкую резьбу по концам, было построено несколько небольших нефтепроводов.

Важным событием для всего трубопрокатного производства и нефтяной промышленности явилось начало строительства в 1897 г. первого магистрального керосинопровода Баку-Батуми. Первый участок был введен в действие в 1900 г., а окончательно трубопровод был пущен в 1907 г. Трубопровод шел вдоль Закавказской железной дороги и имел общую длину 853 км. Первые трубы на участки строительства начали поступать в 1898 г., доставлялись они сначала железнодорожным транспортом, а потом на телегах развозились вдоль всего строительства.

Для поощрения роста промышленности Министерство Финансов Российской Империи выдавало заказы еще не существующим заводам и притом по повышенным ценам, а под эти заказы выдавались авансы для постройки заводов. Трубы по решению правительства изготавливались на российских заводах: Мариупольском, Сосновицком и Екатеринославском. Значительный заказ на трубы для керосинопровода Закавказской железной дороги на 160 км были заказаны Министерством Финансов Никополь-Мариупольскому обществу, перевезшему из Америки и собравшему в Мариуполе для выполнения одного этого заказа целый трубопрокатный завод.

Руководил процессом постройки трубопровода талантливый инженер Н.Л. Щукин, побывавший перед этим в США. Следует сказать, что именно он фактически заложил основы расчета и строительства трубопроводов, а также технических требований к качеству труб, выведших трубопрокатное производство России на принципиально новый уровень.

Не углубляясь в технические новшества трубопровода, скажем лишь о трубах, используемых при его возведении. Еще до строительства Щукин подготовил жесткую регламентацию качества труб и их типоразмеров. Так, от заданных типоразмеров наружный диаметр мог быть увеличен лишь на 1,5%, внутренний – на 1%, а овальность допускалась не более 2 мм. Перед прокладкой трубы испытывались с рабочим давлением в 12 МПа. Длина трубы составляла 5,33 м, ее внутренний диаметр – 204 мм, а толщина стенки – 8 мм. Внутренний диаметр был рассчитан из уравнения расхода исходя из средней плотности керосина 820 кг/м³ и рекомендуемой скорости течения 1,5 м/с. Толщина стенки была рассчитана по упрощенному методу при принятом рабочем давлении керосина 4,4-5,2 МПа

исходя из условий действия на нее радиальных сил при допустимом напряжении на растяжение металла 74,5 МПа.

Нефтепроводы в США в это время работали при таком давлении, чтобы напряжение в трубах составляло примерно 250 – 300 пудов (4 – 4,8 тонн) на 2 квадратных дюйма (примерно 26 см кв.) (трубы диаметром в 150 мм при толщине стенки в 7 мм подвергаются рабочему давлению в 270 пудов (4,32 тонны) на 1 квадратный дюйм (6,45 см. кв). При этом в отечественных нефтепроводах напряжение материала стенок не превышала 200 пудов (3,2 тонны).

После керосинопровода Баку-Батуми были построены еще ряд нефтепроводов, в результате чего общая их длина к 1914 г. достигла 1147 км. В 1910 – 1911 гг. сооружаются следующие нефтепроводы: Туха (Майкоп) – Краснодар диаметром 190 и 250 мм, Доссор-Ракуша (120 км), Ракуша – Море (34 км), к 1914 г. завершено строительство нефтепровода Грозный – Петровск (Махачкала) длиной 162 км и диаметром труб 200 мм.

Во время Первой мировой войны трубное производство в России, в том числе и для нужд нефтяной промышленности, фактически было прекращено в связи с переходом заводов на производство военной продукции, и было вновь возобновлено только в середине 1920-х гг., когда трубная отрасль России вступила в совершенно новый этап своего развития.