

О ВЛИЯНИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛА НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДОСПЕХА В ПОЗДНЕСРЕДНЕВЕКОВОЙ ГЕРМАНИИ

Со времен Венделина Бехайма изучение средневекового доспеха прошло немалый путь. Кроме трудов самого Бехайма, определивших основные вехи развития латного доспеха¹, издано множество исследований², уточняющих и дополняющих его положения, однако они в вопросах анализа развития форм доспеха до недавних пор концентрировались на эстетической и функциональной стороне. Эволюция латного доспеха строилась на основании представления об эволюции художественного вкуса, иногда с оговорками относительно защитных свойств и подвижности, но много вопросов, касающихся иных причин его развития, остаются неразрешенными. Проведенные в последние десятилетия исследования состава металла, из которого сделаны средневековые доспехи, позволяют пролить свет на эти причины. Несмотря на то, что указанные исследования далеки от завершенности, уже опубликованных данных хватает для определенных выводов.

Например, мы можем с полной уверенностью говорить о причинах доминирования на международном рынке в сфере экспорта доспеха североитальянских городов. Итальянский доспех, а также экспорт отдельных его элементов заняли в Европе прочные позиции еще начиная с эпохи Крестовых походов. Выгодное географическое положение Северной Италии и господствование итальянских городов в средиземноморской торговле, дав итальянцам весомые преимущества, не стали, однако же, определяющим фактором, обеспечившим популярность доспеха их производства. Все классическое Средневековье он ценился прежде всего за превосходное качество металла, из которого он был сделан. Легкие и тонкие пластины – упругие, но не ломкие – пользовались необычайным спросом. Иллюстрацией масштаба экспортной торговли итальянским доспехом может служить пример из хроники Бонвезина де Рива, сообщающий нам о торговце по имени Фредерик Ломбардец, собравшем в 1295 году в Брюгге для флота короля Филиппа Французского 2853 шлема, 6309 круглых щитов, 4511 кольчуг, 751 пару рукавиц, 1374 горжета и 5067 бригадин³. Другой пример возможностей и размаха производства

итальянских городов – битва при Маклодио (Macclodio), когда Милан предоставил 4000 комплектов доспеха для кавалеристов и 2000 комплектов доспеха для пехотинцев в течение нескольких дней в преддверии битвы⁴.

Легкость и упругость итальянских пластин, достигавшаяся за счет техники неполной закалки, была бы невозможна без высококачественного сырья. Таким сырьем была низкоуглеродистая сталь с относительно невысоким содержанием шлака – материал, легко поддававшийся ковке и шлифовке и в тоже время становящийся упругим, но не ломким после проведения термической обработки. Сложность получения этого материала заключалась для средневековых мастеров как в необходимости равномерного распределения углерода по всему объему заготовки, так и в важности контроля за его процентным содержанием: оно должно было колебаться в пределах от 0,2 % до 0,5 % и не выходить за эти границы. При толщинах листа, колеблющихся, за некоторыми исключениями, вокруг цифры в 1,0–1.5 мм, такое процентное содержание углерода в металле являлось оптимальным. Сегодняшний опыт изготовления копий средневековых доспехов, их термической обработки и последующей эксплуатации подтверждает верность этого тезиса.

Однако средневековые мастера не пользовались точными цифрами – опираясь скорее на эмпирический опыт, интуитивно и путем экспериментов они приходили в конце концов к результатам, которые сегодня зачастую трудно повторить. Тем не менее нигде, кроме Италии, вплоть до середины XV века не могли полноценно закалять свои изделия. Виной тому было как отсутствие устойчивой практики закалки доспешных пластин, так и отсутствие достаточного количества стали требуемых свойств. К тому же без необходимого количества стали такая практика просто не имела возможности развиваться.

Ситуация с немецким доспехом была несколько иной. В начале XV века в Германии сложился свой, отличный от итальянского, стиль изготовления сплошных лат. Его отличительными чертами были рубленые формы, обилие ребер, и, как мы можем судить по немногим сохранившимся образцам, бóльшая в сравнении с итальянским доспехом толщина составляющих частей. Все эти средства, по всей видимости, кроме эстетической функции должны были также обеспечить надежную защиту без использования закалки. Хорошим примером такой защиты может служить кираса из Венского музея⁵. Несмотря на весьма совершенную форму, выраженный стиль и высокую квалификацию работавшего

по металлическому листу мастера, металлографический анализ показывает, что и нагрудник, и наспинник сделаны из низкоуглеродистого железа с большими включениями шлака. Это ярко свидетельствует о технологических трудностях, с которыми сталкивались немецкие доспешники вплоть до середины XV века.

Наиболее ранний дошедший до нас элемент доспеха, происходящий из немецких земель, – рукавица работы Конрада Трейца старшего, несущая на себе его клеймо. Речь идет о вещи из коллекции замка Курбург, датирующейся 1450–1460 годами, выполненной из качественной стали и закаленной⁶.

Говоря об этой рукавице, нельзя не отметить ряд ее немаловажных стилистических особенностей. Перед нами смесь итальянской и немецкой традиции изготовления доспеха: элементы классической рубленной формы немецкого доспеха первой половины XV века⁷ соседствуют с характерной для итальянского доспеха этого времени компоновкой без отдельных пальцев. Стоит отметить, что сочетание немецких и итальянских черт считается типичной чертой работ инсбрукских мастерских вплоть до середины XVII века⁸. Длинная «итальянская» крага обрезана в неитальянском стиле. Подобные рукавицы мы видим на Гентском алтаре Яна ван Эйка, датирующемся 1422–1432 годами, – произведении, проникнутым одновременно и итальянским, и немецким влиянием. Представляется, что приобщение к итальянской эстетике и, весьма вероятно, общение с итальянскими мастерами могли быть причинами выбора как формы изделия, так и успешно примененной (по всей видимости, впервые вне Италии) техники закалки металла. Характерно, что рукавицы выполнены из тонкого листа достаточного для закалки качества – сочетание, характерное ранее лишь для итальянского доспеха. С этого времени (50–60-е годы XV века), вероятно, техника закалки постепенно распространяется в среде немецкоязычных мастеров.

Также у нас есть основания предполагать, что Конрад Трейц старший – выходец из Италии⁹. Имя Трейц может означать «из Треццо на Ада» (Trezzo an der Ada) – местечка между Миланом и Бергамо. Если это так, то это хорошо объясняет и итальянский стиль инсбрукского мастера, и его знакомство с техникой закалки.

О практике заимствования у итальянцев также говорит следующий интересный факт: герцог Сигизмунд – патрон мастерских в Мюльхау под Инсбруком (где работал, в частности, Конрад Трейц старший) – в середине

XV века (после 1446 года – момента его прихода к власти) послал рыцаря Якоба Траппа в Милан, чтобы изучить устройство местных оружейных мастерских, в частности, придворной мастерской герцога Филиппо Мария Висконти. Герцог Сигизмунд стал активно поддерживать мастерские в Мюльхау, уже работавшие к этому времени.

Другой эпизод попыток заимствования у итальянцев относится к 1460 году: в Милан отправился мастер Панкрац (Panctraz) с целью заимствования опыта – предположительно, в мастерских семьи Миссалья¹⁰.

Говоря о влиянии итальянских мастеров, нельзя не вспомнить и о призвании Максимилианом I братьев Мерате из Милана в Арбуа (Бургундия) в 1494 году. Мастера прослеживаются по источникам с 1494 по 1507 год, их марка, выполненная по образцу итальянских, известна нам по нескольким сохранившимся доспехам. Братья Мерате выполняли заказы для Максимилиана и его окружения, но нам трудно судить о степени их влияния на технологии в немецкоязычных землях. Вероятнее всего, их пропадание из источников и, по всей видимости, конец сотрудничества с Максимилианом объясняются куда более доступным и не менее качественным доспехом, который к тому моменту начали массово производить в Нюрнберге¹¹.

В источнике времени правления Максимилиана I – «Вайскуниге», мифологизированном жизнеописании императора, сделанном его секретарем Трейцзауэрвайном, потомком и родственником Конрада Трейца старшего, – мы находим описание, позволяющее нам понять, насколько важным было нововведение. Через четыре десятилетия оно не было забыто, но наоборот – отмечено и записано как имеющее принципиальное значение:

«Мудрый Государь (Максимилиан. – А. Б.) в одном своем городе, называемом Инсбрук, учредил большую доспешную мастерскую, там он повелел делать некоторые ренн- и штехцойги (специальные доспехи для разных типов копейного турнира. – А. Б.). <...>. Там были также некоторые персоны из семьи Трейцзауэрвайн, которые умели делать доспех таким твердым, что ни один арбалет не мог пробить их; но со смертью этого человека это искусство было утрачено; но остался один мастер в Мюльхау (местечко, где обитали мастера около Инсбрука. – А. Б.) по имени Каспар Ридер, который был подмастерьем у названной персоны, и он поведал Белому Государю об этом искусстве»¹².

Попробуем разобраться, что именно представляло собой искусство, привнесенное Конрадом Трейцем в немецкую технологию изготовления доспеха.

Традиционная точка зрения следующая: Конрад Трейц придумал или перенял искусство закаливать металл доспехов. Этого предположения, например, придерживается Венделин Бехайм¹³. Однако сегодня мы должны подвергнуть его сомнению. Дело в том, что к середине XV века, да и многим ранее, сам по себе принцип закалки не был чем-то новым для мастеров. Оружейники по всей Европе многие века закаливали и отпускали мечи, ножи, металлические пружины и другие изделия. Странно предполагать, что это искусство было вовсе не известно немецким мастерам, изготавливающим детали доспехов. Почему же вплоть до 1460-х годов немецкие мастера терпели неудачу, пытаясь повторить успехи итальянцев? Что такого позаимствовал у итальянской технологии Конрад Трейц, чего не знали его немецкие коллеги?

Логично предположить, что если сама техника термической обработки металла была так или иначе известна, возможно, дело в материале, с которым производились манипуляции. Мы предполагаем, что сложность заключалась в понимании, какую именно сталь нужно было брать для закалки, а точнее, в знании способа, которым можно было ее получить. Как уже было сказано выше, оптимальной для изготовления и закалки доспеха является сталь с содержанием углерода 0,2–0,5 %, т. е. среднеуглеродистая сталь с по возможности низким содержанием шлака.

Попробуем разобраться, с какой сталью имели дело позднесредневековые мастера и какие методы использовались для ее получения.

Наиболее простая техника получения железа – с использованием сыродутной печи. Такие печи, применявшиеся с древнейших времен, в некоторых местах продолжали эксплуатироваться вплоть до XVIII века (например, в Пфальце и Шлезии)¹⁴. Основной принцип работы печи был неизменен и относительно прост: измельченная руда и древесный уголь послойно подавались сверху в разогретую предварительно печь. Процесс горения древесного угля приводил к постепенному нагреванию руды и выплавлению более легкоплавкого шлака – он отделялся от металла и в жидком состоянии вытекал через специальное отверстие в нижней части печи.

Сама печь изготавливалась из глины, ее высота колебалась в районе 0,7–1,5 м, диаметр – 0,4–0,8 м. В результате приблизительно восьмичасовой

плавки в нижней части печи формировалась крица (Lurre, от *lat. lupus* – волк). Ее извлечение было трудоемким процессом и предполагало частичное разламывание печи. Это исключало возможность непрерывной плавки и в ряде случаев делало печь одноразовой.

Температура в такой печи не поднималась выше 1200 градусов, поэтому металл не расплавлялся до конца, имел тестообразную консистенцию и пористую структуру. Крица обрабатывалась деревянными молотами с использованием дополнительного нагрева – так формировался пригодный для использования кусок низкоуглеродистого железа, становившийся объектом продажи.

Поддача воздуха в такую печь осуществлялась с помощью проделывания воздушных оконеч и регулировалась их размером. Со временем, понимая важность воздуха для процесса горения, средневековые мастера стали применять принудительный поддув: начали использоваться меха, приводившиеся в движение руками, а чаще ногами мастера или его помощников. Такие печи обычно находились непосредственно на местах выработки руды, чтобы исключить затраты на ее транспортировку.

Развитием идеи принудительного поддува стало введение использования водного привода для мехов и, одновременно с этим, обрабатывающих металл молотов. Наиболее раннее упоминание применения водного привода для автоматизации процесса дутья относится к Франции и Италии XII века. В XIII и XIV веках использование энергии воды становится более распространенной практикой¹⁵. Например, в районе Зигена лишь в 1311 году упоминается работающее от воды приводное колесо для мехов¹⁶.

Этот этап маркирует собой важный технологический рубеж: из-за необходимости наличия водной тяги обработка руды отделяется от ее выработки, т. к. затраты на транспортировку оказываются меньше, чем выгоды от использования силы воды.

Вместе с этим изменением начинают использоваться новые типы печей – штукофены¹⁷. Эти печи имели стационарную конструкцию и могли использоваться многократно. Они были выше, шире и толще сыродутных печей. Штукофены достигали 2, 3, а иногда и 5 м в высоту, обладали внутренним пространством объемом от 1,2 до 3 м³ и вырабатывали за одну плавку гораздо большее количество металла.

Качество металла, получаемого в виде крицы в таких печах, могло быть очень разным и зависело от множества факторов: свойств использованной руды, интенсивности дутья, размеров и геометрии печи, времени

и режима плавки и пр. Контролировать содержание углерода в получавшейся в результате первичной обработки заготовке было сложно – оно было неоднородным, с преобладанием низкоуглеродистых участков. Хорошим примером доспеха, сделанного из такого металла, может послужить уже упоминавшаяся кираса из Венского музея.

Температура плавления в шукофенах была существенно выше, чем в сыродутных печах. Кроме более полного выгорания шлака такое повышение температуры имело еще одно важное последствие: внизу печи формировалась новая, до сих пор неизвестная железная субстанция.

Это был чугу́н. Чугун, представляющий собой насыщенное большим количеством углерода железо¹⁸, обладал меньшей температурой плавления, поэтому, в то время как крица в результате плавки имела лишь тестообразную консистенцию, он выходил из печи в жидком состоянии.

Средневековые мастера быстро смогли оценить его преимущества: жидкий чугу́н хорошо подходил для литья крупных, массивных изделий, таких как пушки и ядра к ним. Производство изделий из чугуна быстро стало одной из важных отраслей переработки железной руды.

Сыродутная печь и ставший ее развитием шукофен были, по сути, очень похожи: в результате плавки в них формировалась крица, которую проковывали, получая металл относительно невысокого качества. Такой процесс сегодня называют прямым методом получения стали. Большое количество шлака, все равно остававшегося в металле, и неровное содержание углерода были неизменными следствиями применения такой технологии.

Именно такой металл применялся по всей Европе (везде, кроме Италии) до середины XV века для создания элементов доспеха. Стоит уточнить, что для доспеха без термической обработки он применялся и далее: закаленный качественный и дорогой доспех все равно был прерогативой привилегированного меньшинства.

В сфере изготовления металла итальянцы пошли далее. Они, можно полагать, уже в конце XIII века¹⁹ перешли к технологии, которую сегодня мы называем непрямым методом получения стали. Дело в том, что формировавшийся в шукофене чугу́н можно было не только использовать для отливки изделий, но и подвергнуть вторичной плавке. Такой процесс, известный как фришевание, хорошо известен в современной металлургии: разогретый чугу́н постепенно теряет углерод, становясь высоко-, а затем и средне-, а если надо, и низкоуглеродистой сталью.

Важным признаком, который косвенно указывает на переход к производству стали непрямым методом, может быть упоминание движимых водой молотов отдельно от плавилен, т. е. обособление второго цикла переплавки чугуна от его первоначальной выплавки. Интересным в этой связи является то, что мастерские в Мюльхау под Инсбруком появились в первой половине XV века как раз под влиянием необходимости переместиться к водяным потокам²⁰, которые нужны были для работы молотов. Это может быть свидетельством перехода мастеров из Мюльхау на не прямой метод производства стали еще в первой половине века, чему, впрочем, пока нет других подтверждений.

В середине века Конрад Трейц, знакомый с технологией производства итальянской стали непрямым методом, вероятно, понимал, что из чугуна или высокоуглеродистой стали можно получить сталь требуемых для доспеха свойств путем продолжительного нагрева. Для проведения такой операции с небольшой металлической заготовкой необязательно использовать большую, предназначенную для производства значительных объемов печь – достаточно обычного кузнечного горна, на котором работали мастера-доспешники.

Со времени работы Конрада Трейца старшего каленый доспех из среднеуглеродистой стали начал распространяться в Германии. Прежде всего это относится к аугсбургской мастерской Хельмшмидтов: доспех производства Лоренца, а затем и его сына Кольмана неизменно (за одним исключением) отличался высочайшим качеством как металла, так и его термической обработки. Стоит сказать, что мастерская Хельмшмидтов выполняла заказы в первую очередь для Фридриха III и его сына Максимилиана I, а также для высшей знати Европы. Мастерские Хельмшмидтов известны нам как место постоянного совершенствования и поиска новых форм доспеха. Очевидно, Хельмшмидты были новаторами не только в том, что касалось формы изделий, но и в отношении качества металла, использованного для производства.

Ко времени работы Конрада Трейца старшего, 1450–1460-м годам (вполне вероятно, впрочем, что он работал и ранее), мы не можем говорить о повсеместном распространении изготовления каленого доспеха в Германии. Данные металлографии сохранившихся доспехов²¹ показывают, что это произошло ближе к концу века: в Аугсбурге – начиная с 1480 года, в Нюрнберге, главном центре массового доспешного производства, – с 1500-го.

Эту разницу во времени между появлением технологии и ее распространением хорошо объясняет уже приведенная цитата из «Вайскунига», в частности: «...но со смертью этого человека это искусство было утрачено; но остался один мастер в Мюльхау по имени Каспар Ридер, который был подмастерьем у названной персоны, и он поведал Белому Государю об этом искусстве». Важно отметить, что упомянутый Каспар Ридер, а вернее, созданные им элементы доспеха хорошо нам известны. Они выполнены из качественного металла и закалены²². На примере его изделий мы видим, что изготовление закаленных изделий в Инсбруке на деле не прерывалось и техника их производства не была утрачена.

Отдавая себе отчет в том, что «Вайскуниг» – служащее созданию образа идеального правителя произведение – представляет нам весьма пристрастную точку зрения, мы тем не менее вынуждены констатировать, что она согласуется как с полученными нами сегодня металлографическими данными, так и с информацией об упомянутых мастерах, известных нам из других источников. Учитывая, сколь много внимания Максимилиан уделял рыцарской придворной культуре и сопутствующему ей элитарному рыцарскому снаряжению, а также то, что именно при его правлении немецкий каленый доспех стал новым стандартом качества для всей Европы, нельзя относиться к этому источнику пренебрежительно.

Говоря о производстве стали при Максимилиане, не стоит также забывать, что два из четырех наиболее важных районов добычи и производства стали в немецкоязычных землях, Штирия и Каринтия, находились в руках Габсбургов, а с 1493 года – лично Максимилиана. Его внимание к горному делу и понимание важности снабжения военных предприятий Габсбургов необходимым количеством качественного металла хорошо известно – так, в 1490 году Максимилиан дал Штирии новое горное право²³. По всей видимости, технология получения высококачественной стали для доспехов стала применяться в основных центрах производства металла во время его правления, вероятно, при его покровительстве. Технология же закалки доспеха и, что более важно, знание о необходимом для этой технологии металле и технике его производства попали в Инсбрук, а затем и в другие немецкоязычные земли около 1460 года, предположительно из Италии. С этого времени они распространялись в среде наиболее передовых мастеров. Получение стали необходимых свойств происходило, по всей видимости, путем обезуглероживания чугуна, т. е. непрямым методом. В последней четверти и в особенности к концу XV столетия, уже при

правлении Максимилиана, эти знания и техника широко использовались в немецкоязычных землях, позволяя немецкому доспеху не только конкурировать с итальянским, но и в значительной степени вытеснить его с международного рынка.

¹ *Boeheim W.* Handbuch der Waffenkunde : Das Waffenwesen in seiner historischen Entwicklung vom Beginn des Mittelalters bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Leipzig, 1890; *Boeheim W.* Meister der Waffenschmiedekunst vom XIV. bis ins XVIII. Jahrhundert. Berlin, 1897.

² См., например: *Oakeshott R. E.* The Archaeology of Weapons: Arms and Armour from Prehistory to the Age of Chivalry. London, 1960.

³ *Williams A.* The Knight and the Blast Furnace : A History of the Metallurgy of Armour in the Middle Ages & the Early Modern Period // History of Warfare. Vol. 12. Leiden ; Boston, 2003. P. 54; *Pfaffenbichler M.* Armourers. London, 1992. P. 33.

⁴ *Williams A.* Op. cit. P. 57.

⁵ *Ibid.* P. 358.

⁶ Подробнее см.: *Trapp O. G., Scalini M.* The Armoury of the Castle of Churburg. Udine, 1995/1996. P. 274; *Trapp O. G., Mann J.* The Armoury of the Castle of Churburg. London, 1929. P. 66, 67.

⁷ См.: *Богданов А. Е.* О региональных особенностях немецкого доспеха XV века до появления готических лат. СПб., 2018.

⁸ Такой точки зрения придерживаются, например, Томас и Гамбер. См.: *Thomas B., Gamber O.* Der Innsbrucker Plattnerkunst : Katalog. Innsbruck, 1954. S. 18.

⁹ *Ibid.* S. 51.

¹⁰ *Boeheim W.* Meister der Waffenschmiedekunst... S. 221.

¹¹ Подробнее о Мепате см.: *Ibid.* S. 133.

¹² *Der Weisskunig // Jahrbuch der Kunsthistorischen Sammlungen des Allerhöchsten Kaiserhauses.* Bd. 6. Wien, 1888. S. 108.

¹³ *Boeheim W.* Meister der Waffenschmiedekunst... S. 221.

¹⁴ *Geschichte des deutschen Bergbaus.* Bd. 1 : Der alteuropäische Bergbau von den Anfängen bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts / Hg. Ch. Bartels, R. Slotta. Münster, 2012. S. 438.

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ *Ibid.* S. 439.

¹⁷ В альпийских землях такой тип печи называли пла-, бла- или блауофен (blauen – нем. дуть) – это название само по себе фиксирует принцип обязательного постоянного поддува.

¹⁸ Чугун – сплав железа с углеродом, в котором содержание углерода не менее 2,4 %, сталь – менее 2,4 %, но более 0,02. В терминах XV – первой половины XVI века для обозначения чугуна и мягкого железа использовалось слово «Eisen» – «железо».

¹⁹ Geschichte des deutschen Bergbaus... S. 291; *Sprandel R.* Zur Geschichte der Eisenerzeugung im Spätmittelalter // *Kroker W., Westermann E.* Montanwirtschaft Mitteleuropas vom. 12. bis 17. Jahrhundert : Stand, Wege und Aufgaben der Forschung. Bochum, 1984. S. 74–76.

²⁰ *Thomas B., Gamber O.* Op. cit. S. 18.

²¹ *Williams A.* Op. cit. P. 333.

²² См.: *Thomas B., Gamber O.* Op. cit. S. 53, 54.

²³ Geschichte des deutschen Bergbaus...S. 437.

Подписано в печать 25.10.2018

Заказ 78. Тираж 70 экз.

Отпечатано в Государственном Эрмитаже
190000, Санкт-Петербург, Дворцовая наб., 34

Редактор *Л. В. Спиридонова*

Верстка: *А. В. Стадник*