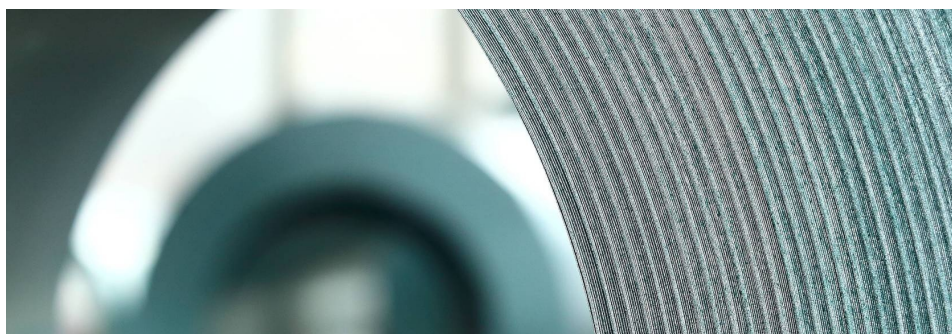


## Оцинкованная сталь: от древней алхимии до инфраструктуры будущего

В мире поставок металла и стали оцинкованная сталь - понятие, с которым покупателю приходится встречаться чаще, чем со многими другими.



Что это за сталь? Чем отличается холоднокатаная тонколистовая

[оцинкованная сталь](#)

от горячекатаной оцинкованной стали и что такое оцинкованная сталь с полимерным покрытием? Где применяются эти виды оцинкованного металла? Мы готовы рассказать вам о процессе оцинкования, его результатах и преимуществах, а также поделиться любопытной историей открытия такой технологии и начала ее применения.

### Кто и когда открыл оцинкованный металл?

Итак, если совсем вкратце, цинкование (оно же оцинкование или попросту «оцинковка») — это процесс нанесения защитного покрытия из цинка на металлическое изделие, в том числе из стали и других сплавов железа. Этот прием используется, чтобы предотвратить образование ржавчины на основном металле и обеспечить его длительную защиту от атмосферных воздействий. Цинк – самый распространенный материал для защиты стальной продукции от коррозии, более 40% добываемого в мире цинка используется именно для этого. Цинковое покрытие наносится на листовую и сортовой прокат, детали машин, крепеж, трубы и другие изделия.

Вообще, история оцинкования тесно связана с историей цинка: украшения из сплавов с содержанием цинка до 80% создавались еще 2,5 тыс. лет назад. Латунь, сплав меди и цинка, прослеживается, по крайней мере, до 10-го века до нашей эры. Чистый цинк был впервые получен в 1738 г.

Первый (официально признанный) шаг к оцинкованному металлопрокату был сделан французским химиком П. Дж. Мелуином. Это была химия, которая, казалось, недалеко ушла от алхимии. Чистое железо опускается в резервуар с расплавленным цинком, и на железе чудесным образом появляется мерцающее серебряное покрытие (а Мелуин получает лист оцинкованный). Свой 20-ти страничный отчет об экспериментах ученый представил Королевской академии наук в 1742 г.

Интерес к открытию Мелуина быстро распространился в научных кругах. Первым делом расплавленный цинк начали использовать как недорогое защитное покрытие для домашней утвари. Уже во второй половине 18-го века этот способ защиты металлической посуды от коррозии в некоторых частях Франции использовался очень широко.



### **Начало массового применения «оцинковки»**

В 1824 г. британец сэр Хэмфри Дэви предположил, что медные днища деревянных военных кораблей можно защитить, прикрепив к ним железные или цинковые пластины. В 1829 году Генри Палмер, изобретатель монорельса и пионер эстакадного транспорта из лондонской Dock Company, получил патент на «отрезные или гофрированные металлические листы». Позднее его открытие окажет существенное влияние на промышленный дизайн и цинкование. Отсюда уже рукой подать и до стали рулонной оцинкованной, и до тонколистовой оцинкованной стали, но о них позднее.

В 1836 году французская компания Sorel получила патент на процесс нанесения цинка на сталь (цинкования). Так почти через сто лет научное открытие француза Мелуина обрело свое коммерческое воплощение. Британский патент на оцинкование был выдан в 1837 г. политику и бизнесмену Уильяму Кроуфорду. Считается, что первый инфраструктурный объект, при возведении которого применили оцинкованное железо (это были гофрированные оцинкованные листы) – доки военно-морского флота в г. Пембрук, Великобритания, в 1844 г. К 1850 г. британская промышленность ежегодно использовала для цинкования до 10 тыс. т. цинка. А в 1883 г. в Нью-Йорке был открыт Бруклинский мост - один из самых известных и старых мостов в мире, который до сих пор успешно и интенсивно эксплуатируется. При строительстве объекта впервые были использованы оцинкованные тросы общей длиной 14,6 тыс. миль.

### **Что делает оцинкованную сталь устойчивой к коррозии?**

Углеродистая сталь нуждается в защите, т.к. она подвержена коррозии практически в любой открытой среде. Одной из важнейших характеристик цинка является его способность защищать сталь от коррозии. Никакой другой металлический материал не может обеспечить столь практичную и экономически эффективную защиту стали и конструкций из нее (нержавеющая сталь – отличный, но при этом очень дорогой продукт, поэтому его применение целесообразно далеко не везде).

Собственно, цинковый слой защищает сталь двумя способами. Во-первых, он выступает в качестве физического барьера, образуя непроницаемую металлическую защиту, которая закрывает доступ для влаги и кислорода к стальной основе.



При этом цинковое покрытие вступает в реакцию с атмосферой, образуя на поверхности тонкую прочную пленку оксидов, которая и предохраняет от дальнейшего окисления. Многолетние исследования показали, что срок службы этой барьерной защиты пропорционален толщине цинкового покрытия. Другими словами, удвоение толщины покрытия удвоит срок службы покрытия. Во-вторых, «оцинковка» дает стали еще и электрохимическую защиту. Дело в том, что покрытие из цинка, конечно, очень крепкое, но не вечное. И очевидно, что в процессе эксплуатации оцинкованный металл получает разнообразные повреждения. В местах поврежденный цинкового покрытия оголенная сталь начинает подвергаться воздействию влаги и воздуха. Фокус в том, что цинк вокруг области повреждения также начинает ржаветь, причем делает это быстрее, чем сталь. Поэтому продукты коррозии цинка оседают на поверхности стали, закрывают металл от воздействия атмосферы, защищают его и, в итоге, останавливают коррозию. Поэтически выражаясь, сталь оцинкованная становится таким своеобразным символом самоотверженности: цинковая оболочка постепенно «выветривается», но продолжает оберегать стальную сердцевину. Эту защиту от коррозии так и называют – «жертвенной».

Кстати, если покрыть сталь не цинком, а другим металлом с большей электроотрицательностью, например, никелем, хромом или медью, то такое покрытие вызовет даже большую коррозию, чем если бы сталь была полностью «оголена». То есть тут уже сталь жертвует своей структурой в пользу сохранности никеля или меди.

Также отметим, что антикоррозийные свойства имеют и весьма популярные лакокрасочные покрытия. Но «лакокраску» необходимо применить либо сразу в процессе производства металлопродукции, либо немедленно после того, как произошло повреждение. В противном случае, сталь будет ржаветь под пленкой краски вплоть до того момента, как коррозия полностью разрушит поверхность.



**Горячее цинкование: сталь рулонная оцинкованная и сталь листовая оцинкованная**

Горячее цинкование погружением в расплав является наиболее популярным способом получения рулонной и листовой стали с защитным слоем цинка. Данная технология обеспечивает максимальную защиту изделий из стали от агрессивной внешней среды благодаря сплошному, прочному, металлургически связанному покрытию большой толщины. Горячеоцинкованный рулонный и листовой стальной прокат широко используются в строительстве, машиностроении, изготовлении мебели, бытовой техники и товаров народного потребления.

Компания «Метинвест» производит и реализует

[оцинкованный лист](#)

и рулон, изготовленный методом горячего цинкования в соответствии с требованиями международных и государственных стандартов - EN 10346, ДСТУ EN 10346, ASTM A653/A653M, ГОСТ 14918, ГОСТ Р 52246. Это тонколистовая оцинкованная сталь толщиной от 0,4 мм до 2 мм, с классами цинкового покрытия от Z80 до Z350.

Процесс горячего цинкования состоит из трех основных этапов – подготовки стальной полосы (электрохимическая очистка, отжиг или нанесение флюса с последующей сушкой), погружения ее в ванну с расплавленным цинком с дальнейшим регулированием толщины покрытия, а также отделки (пассивирование, нанесение изоляционных покрытий, правка, смотка, упаковка).

Существуют две основные технологии по которым изготавливается

[сталь рулонная оцинкованная](#)

- на линиях непрерывного цинкования с печами безокислительного отжига и на линиях, использующих нанесение жидкого или сухого флюса. В первом случае исходной заготовкой является горячекатаный или холоднокатаный неотожженный (нагартованный) стальной рулон. В процессе производства полоса подвергается высокотемпературной обработке (отжигу), которая обеспечивает получение требуемого комплекса механических свойств и дополнительную очистку поверхности перед оцинкованием. В случае использования агрегатов с нанесением флюса рулон из стали перед оцинкованием должен обладать необходимыми свойствами, т.к. печи в них нет. Поверхность полосы подготавливают к оцинкованию путем механической очистки, химического обезжиривания и последующего покрытия слоем флюса. Дальнейший процесс оцинкования, охлаждения и отделки готовой продукции в обеих технологиях идентичен. В зависимости от толщины нанесенного цинкового покрытия и условий эксплуатации конечных оцинкованных изделий их долговечность может варьироваться в широких пределах – от года до столетий.



### Сферы применения оцинкованной стали

Благодаря высокой прочности, коррозионной стойкости, эффектному внешнему виду, возможности профилирования и нанесения декоративных покрытий оцинкованная стальная продукция нашла обширное применение практически во всех сегментах промышленности. Приведем примеры.

Прежде всего, это, конечно, строительство и смежные отрасли. Разнообразные кровельные конструкции (кровельные профилированные листы, настил и металлочерепица), несъемные опалубки, полотно ворот, звенья для установки заборов и многое другое.

Нужно вспомнить и об инновационных технологиях в строительстве. В первую очередь, речь о возведении быстромонтируемых зданий из сэндвич-панелей, которые получают все большее распространение. Ставшая знаменитой инфекционная больница в китайском Ухане построена в начале 2020 года с использованием именно этой технологии. Китайские строители, перед которыми была поставлена задача помочь в борьбе со вспышкой нового коронавируса, возвели сооружение за рекордные 10 дней. металлоконструкции таких зданий выполняются из оцинкованного металла.

Упомянем и специальные водогазопроводные трубы, которые служат частью конструкций дымоходов, вентиляции или воздуховодов. Сталь, прошедшая обработку цинком, также широко используется в водосточных системах (как раз для них коррозионная стойкость оцинкованного металла особенно критична).

Также очень широко оцинкованный металл применяется в автомобилестроении: многие элементы кузовов и деталей подвески автомобилей делается из оцинкованного проката. Больше всего в «оцинковке» нуждаются детали, которые в силу своего расположения максимально подвержены коррозии – днище и нижние части корпуса.

В заключении вернемся к британцу Хэмфри Дэви, который еще в XIX веке пытался усилить дно деревянного корабля металлическими пластинами. Несложно предположить, что два века спустя оцинкованный металл широко используется и в судостроении. Ну и, конечно, в станкостроении, с которого и началось триумфальное шествие «оцинковки» «дорогами» мировой промышленности: львиная доля оцинкованного металла применяется при производстве станков различного назначения.