

Сталь в медицине: металл, что спасает жизни

«Ланцет Дженнера спас гораздо больше человеческих жизней, чем погубила шпага Наполеона», — так знаменитый шотландский акушер и хирург XIX века сэр Джеймс Янг Симпсон отзывался об английском враче Эдварде Энтони Дженнере, который разработал и опробовал первую в мире вакцину от оспы в 1796 году.



Ланцет – это острый медицинский инструмент из стали. С его помощью Дженнер заразил коровьей оспой здорового мальчика. Спустя некоторое время стало ясно, что организм ребенка стал устойчивым и к человеческой оспе. Уже в XIX веке этот механизм получил название вакцинация и был распространен по всему миру.

В начале XX века на замену ланцету пришел скальпель. Это, вероятно, наиболее известный стальной медицинский инструмент, среди всех, которые современные медики используют для операций, диагностики, протезирования и других процедур.

Почему в медицине используется сталь?

Это один из немногих материалов, который сочетает в себе несколько важных свойств: слабое взаимодействие с организмом человека или даже его полное отсутствие (инертность), твердость, долговечность и относительно низкая цена. Ведь медицинские услуги должны быть доступны в любом, даже самом удаленном и крохотном населенном пункте мира.

По этим же причинам в больницах и поликлиниках есть много других предметов и оборудования, произведенного из стали или с ее использованием: медицинская мебель, посуда, сантехника и др.

Когда сталь пришла в медицину?

Еще несколько тысяч лет назад древние врачи использовали вспомогательные средства для операций, лечения зубов и других медицинских процедур. Однако тогда основным материалом для инструментов служил, как правило, очень твердый камень обсидиан. Лишь ближе к средневековью начали все чаще появляться металлы в медицине, в частности, инструменты из железа. Но они были не очень высокого качества, их химический состав не отвечал современным гигиеническим требованиям. Такие инструменты окислялись и могли негативно влиять на организм человека при контакте с органами и открытыми ранами. Зачастую они больше вредили, чем помогали.

Лишь после того, как в начале XX века была освоена технология производства нержавеющей и специальных сталей, стальные инструменты получили широкое распространение.росло их количество и сферы применения. Например, инструменты из медицинской нержавеющей стали прочно закрепились в хирургии. Считается, что около 1% всей производимой в мире нержавеющей стали используется именно в медицине.



Практически каждый из нас видел сцену из фильмов о докторях. Операционный зал, яркий свет, группа врачей в масках и халатах склонились над пациентом. Ситуация очень напряженная, что обычно подчеркивается тревожной музыкой. «Скальпель! Пинцет! Ножницы! Зажим!», - команды главного хирурга звучат четко и спокойно. Для усиления драматизма на экране появляется несколько капель крови... И вот больной спасен! Немаловажную роль в этом сыграли инструменты из хирургической стали, которые группируются по основному назначению:

- режущие (например, скальпель);
- колющие (например, иглы шприцов);
- зажимные;
- отсесняющие;
- зондирующие.

Всю подробную информацию о требованиях к инструментам и маркировке медицинской стали, из которых они сделаны, можно найти в государственных стандартах. Например, ДСТУ ГОСТ 30208:2003 (ИСО 7153-1-88) «Инструменты хирургические. Металлические материалы. Часть 1. Нержавеющая сталь» или ДСТУ ГОСТ 22090.1:2004 «Инструменты стоматологические вращающиеся. Часть 1. Боры стальные и твердосплавные».

По правде говоря, четкого определения, что такое хирургическая сталь или медицинская сталь не существует! Это скорее рекламный трюк, который используют даже производители кухонной утвари, чтобы подчеркнуть качество ложек, вилок и кастрюль. Хотя на самом деле посуда, произведенная из качественной пищевой нержавеющей стали, а не так называемой медицинской, дольше сохраняет свой внешний вид. Но об этом чуть дальше.

Требования к медицинской стали

Медицинские инструменты, производимые из специальных и нержавеющей сталей, должны отвечать определенным требованиям: сопротивление малой пластической деформации, твердость и износостойкость. Они должны сопротивляться коррозии, соответствовать высоким гигиеническим требованиям (вступать в минимальный контакт с организмом и выдерживать требования стерильности) и не терять свои свойства после одного-двух использований. Впрочем, сейчас все чаще используются одноразовые скальпели и шприцы.

Чтобы комплексно соответствовать высоким требованиям, медицинские инструменты должны быть произведены не из обычных

[марок стали](#)

, а специальной или нержавеющей стали, в составе которой есть легирующие добавки, влияющие на характеристики готового изделия в зависимости от его назначения. Кроме железа, основными компонентами нержавеющей стали являются никель и хром. Их характеристики нужно учитывать при внесении других добавок. Иначе инструменты могут красиво блестеть, но плохо резать.



Что еще добавляют в качественные спецстали для медицины? Например, молибдено-хромистая сталь используется для изготовления высокопрочных инструментов и медицинской посуды, которые можно неоднократно подвергать стерилизации – такие изделия устойчивы к механическим повреждениям и воздействию повышенных температур. Хромоникелевая сталь обладает повышенной стойкостью против окисления, поэтому может применяться в сферах медицины, где присутствует агрессивная кислотно-щелочная среда.

При производстве медицинских инструментов чаще всего используют аустенитную, мартенситную и ферритную нержавеющую сталь. Это

[высокопрочные материалы](#)

, которые достаточно легко подвергаются механической обработке. Изделия, произведенные из таких сталей, имеют высокую стойкость к коррозии и устойчивы к появлению микротрещин. Но лишь в определенных условиях: при соответствующей термической обработке, полировке и использовании в средах, соответствующих химическому составу сплава.

Некоторые медицинские инструменты, к которым не предъявляют высоких требований по коррозионной стойкости (ножницы, пилы и др.), могут быть изготовлены из легированных углеродистых сталей.

Марки медицинской стали

Если говорить о конкретных марках стали, то при производстве медицинских инструментов используются углеродистые инструментальные стали У7А, У8А, У10А, У12А. Буква У означает, что сталь углеродистая, буква А – что марка стали относится к высококачественным. А число между ними – процентное содержание углерода – 0,7%, 0,8%, 1% или 1,2%. Дополнительно, для защиты от коррозии, инструменты из углеродистой стали покрывают слоем никеля или хрома, поэтому они имеют приятный блеск. Но режущую кромку оставляют незащищенной.

Также используются хромистые и хромоникелевые нержавеющие стали. В стандартах СНГ хромистые марки обозначают 40Х13, 30Х13, 20Х13, где первое число означает содержание углерода - 0,4%, 0,3% и 0,2%; второе – содержание хрома около 13%. Стали, аналогичные по составу и свойствам, но произведенные в соответствии с другими мировыми стандартами, будут иметь иную маркировку (например, Х40Сг13, SUS420J2, 4С13, AISI 430). Среди хромоникелевых сплавов наибольшей популярностью пользуются стали AISI 304, 18/10, 12Х18Н10.

Медицинские инструменты постоянно эволюционируют и развиваются. Также меняются подходы к диагностике, профилактике и лечению болезней. Сохранит ли нержавеющая сталь роль основного материала в этой сфере? Ведь уже сегодня при сложных операциях, например, в офтальмологии используют многоцветные скальпели из прозрачных сапфиров (лейкосапфиров) и керамики. Но эти материалы очень дорогие. Поэтому они пока еще не могут стать полноценной заменой стальным инструментам в других сферах медицины.

Кроме того, технологии обработки стали тоже не стоят на месте. Например, уже сейчас разработаны и внедряются специальные защитные нанопокртия, которые могут запускать механизм самоочистки стальных инструментов от бактерий.

Вывод напрашивается сам собой: нержавеющие и спецстали еще долго будут использоваться хирургами, ортодонтами и другими медицинскими специалистами, спасающими здоровье и жизни миллионов

людей.

<https://metinvestholding.com/ru/media/news/staj-v-medicine-metall-chto-spasaet-zhiznj>