

## Стоманата в медицината: металът, който спасява животи

„Ланцетът на Дженър е спасил много повече човешки животи, отколкото е погубила сабята на Наполеон“, — така афористично прочутият шотландски акушер и хирург от XIX век сър Джеймс Ъънг Симпсън се изказва за английския лекар Едуард Антъни Дженър, разработил и тествал първата в света ваксина срещу едра шарка през 1796 година.



Ланцетът е остър медицински инструмент, изработен от стомана. С негова помощ Дженър заразил с едра шарка по кравите здраво момче. След известно време станало ясно, че организъмът на детето е станал устойчив и срещу вариолата, засягаща хората. Още през XIX век този метод получава наименованието ваксинация и започва широко да се прилага в целия свят.

В началото на XX век скалпелът идва на смяна на ланцета. Това е може би най-популярният измежду всички останали изработени от стомана медицински инструменти, който в днешно време се използва от медиците при хирургически операции, за диагностика, протезиране и други процедури.

### Защо стоманата се използва в медицината?

Това е един от малкото материали, който съчетава няколко важни свойства: слабо взаимодействие с човешкия организъм или дори пълното му отсъствие (инертност), твърдост, издръжливост и относително ниска цена. Нали медицинските услуги трябва да достигат до хората по всички краища на света, дори до най-отдалечените и малки населени места.

Поради същите тези причини болниците и поликлиниките са оборудвани с много и най-различни видове инструменти и апаратура, произведени изцяло или частично от стомана: медицински мебели, съдове и принадлежности, санитарна техника и др.

### Кога стоманата започва да се използва в медицината?

Още преди хиляди години лекарите от древността прибегват към използването на помощни средства при операции, за лечение на зъби и други медицински процедури. Но в онези далечни времена основният използван материал за направата на инструменти е бил обсидианът – камък, отличаващ се с много голяма твърдост. Едва в зората на Средновековието в медицината все по-често започват да се използват инструменти от метал, и по-специално – от желязо. Но те не били с много добро качество, химичният им състав не отговарял на съвременните хигиенни изисквания. Тези инструменти били податливи на окисляване, и при контакт с органите и открити рани можело негативно да повлияят на човешкия организъм. Често пъти от тях имало повече вреда, отколкото полза за хората.

Едва след като в началото на XX век била усвоена технологията за производство на неръждаеми и специални стомани, инструментите от стомана получават широко разпространение. Нараствал обемът на тяхното производство, както и областите на тяхното приложение. Така например, инструментите от медицинска неръждаема стомана заели своето незаменимо място в хирургията. Смята се, че около 1% от общия обем произвеждана в света неръждаема стомана се използва именно за медицински цели.



Почти всеки от нас е виждал сцена от филм на медицинска тематика. Операционна зала, ярко осветление, група лекари с маски на лицата и облечени в халати са сведени над пациента. Сцената е заредена с напрежение, обикновено подсилвано от плашеща музика. „Скалпел! Пинсети! Ножици! Скоба!», - командите на главния хирург звучат ясно и спокойно. За да се подчертае допълнително драматизма на екрана се появяват няколко капки кръв ... И ето, болният е спасен! Немаловажна заслуга за това имат инструментите от хирургична стомана, които се групират според основното им предназначение:

- режещи (например, скалпел);
- пробиващи (например, игли за спринцовки);
- стягащи;
- разширяващи;
- сондиращи.

Цялата подробна информация с изискванията към инструментите и марките медицинска стомана, от които те са произведени, може да се види в държавните стандарти. Например, ДСТУ ГОСТ 30208:2003 (ИСО 7153-1-88) „Хирургични инструменти. Материали от метал. Част 1. Неръждаема стомана” или ДСТУ ГОСТ 22090.1:2004 „Стоматологични въртящи се инструменти. Част 1. Борери – стоманени и от твърди сплави”.

В интерес на истината, няма точно определение за хирургична или медицинска стомана! Това по-скоро е рекламен трик, използван също и от производителите на кухненски и домакински съдове, за да изтъкнат качеството на лъжиците, вилиците и тенджерите. Въпреки че, всъщност, съдовете за готвене, произведени от качествена неръждаема стомана, а не от т.нар. медицинска, запазват по-дълго своя добър външен вид. Но повече за това – малко по-нататък.

### **Изисквания към медицинската стомана**

Медицинските инструменти, произвеждани от специални неръждаеми стомани, трябва да отговарят на определени изисквания: съпротивление срещу пластично деформиране, твърдост и износоустойчивост. Те трябва да са издръжливи срещу корозия, да отговарят на високи хигиенни изисквания (минимален контакт с организма и съответствие с изискванията за стерилност) и да не губят свойствата си след една или две употреби. Всъщност, днес все по-често се използват еднократни скалпели и спринцовки.

За да отговарят напълно на високите изисквания, медицинските инструменти трябва да бъдат произведени не от обикновени

[марки стомана](#)

, а от специална или неръждаема стомана, в чийто състав се съдържат легиращи добавки, влияещи на характеристиките на готовия продукт в зависимост от неговото предназначение. Освен желязото, основните компоненти на неръждаемата стомана са никелът и хромът. Техните характеристики следва да се имат предвид при въвеждането на други добавки. В противен случай инструментите могат да имат ефектен блясък, но да са с незадоволителна режеща способност.



Какви още добавки се използват при производството на качествени специални стомани за медицината? Например, молибден хромовата стомана се използва за производството на инструменти с висока якост и за медицински съдове, които могат да бъдат нееднократно подлагани на стерилизация – тези продукти са устойчиви срещу механични повреди и срещу въздействието на високи температури. Хром никеловата стомана притежава повишена устойчивост на окисляване, затова тя може да се използва в онези области от медицината, където има агресивна киселинно-алкална среда.

При производството на медицински инструменти най-често се използват аустенитна, мартензитна и феритна неръждаема стомана. Това са

[материали с висока якост](#)

, които лесно се подлагат на механична обработка. Произвежданите от тези стомани продукти се отличават с висока устойчивост срещу корозия и срещу поява на микропукнатини. Но само при определени условия: при съответна термична обработка, полировка и при използване в среди, които отговарят на химичния състав на сплавта. Някои медицински инструменти, към които не се предявяват високи изисквания за устойчивост срещу корозия (ножици, триони и др.), могат да бъдат произведени от нелегирани въглеродни стомани.

### Марки медицинска стомана

Ако трябва да посочим конкретни марки стомана, то за производството на медицински инструменти се използват въглеродни инструментални стомани В7А, В8А, В10А, В12А. Буквата В означава, че стоманата е въглеродна, буквата А – че марката стомана се отнася към висококачествените. А цифрата между тях е процентното съдържание на въглерод – 0,7%, 0,8%, 1% или 1,2%. Допълнително, за защита от корозия, върху инструментите от въглеродна стомана се нанася слой от никел или хром, затова те имат приятен блясък. Но режещият ръб остава незащитен.

Използват се също хромови и хром-никелови неръждаеми стомани. В стандартите на ОНД хромовите марки стомана се означават като 40Х13, 30Х13, 20Х13, където първата цифра посочва съдържанието на въглерод - 0,4%, 0,3% и 0,2%; втората – съдържание на хром около 13%. Стоманите, които са аналогични по своя състав и свойства, но са произведени в съответствие с други световни стандарти, ще бъдат с друга маркировка (например, Х40Cr13, SUS420J2, 4C13, AISI 430). Най-популярни сред хром-никеловите сплави са стоманите AISI 304, 18/10, 12Х18Н10.

Медицинските инструменти постоянно еволюират и се развиват. Заедно с това се променят методите за диагностика, профилактика и лечение на заболяванията. Дали неръждаемата стомана ще остане и за бъдеще основният, използван в тази област? Всъщност днес вече при сложни операции, например, в офталмологията, се използват скалпели за многократна употреба, произвеждани от прозрачни сапфири (лейкосапфири) и керамика. Но тези материали са много скъпи. Поради тази причина те все още не могат напълно да заменят стоманените инструменти в други области на медицината.

Освен това, технологиите за производство на стомана също не стоят на едно място. Например, днес вече са разработени и се внедряват в производството защитни нанопокрития, които имат способността да задействат процес, при който произведените от стомана инструменти се самопочистват от бактерии. Изводът се налага от само себе си: неръждаемите и специалните стомани още дълго време ще бъдат използвани от хирурзите, ортодонтите и други медицински специалисти, които спасяват здравето и живота на милиони хора по света.

