

Дыляева Н.А.

Магистрант, 2 курс,

факультет «Технологии легкой промышленности, моды и дизайна»

Кафедра «Медицинской инженерии»

Казанский национальный исследовательский

технологический университет

Россия, г. Казань

Научный руководитель: Жукова И.В.,

кандидат химических наук,

доцент кафедры «Медицинской инженерии»

ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Россия, г. Казань

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ВИНТОВ КАНЮЛИРОВАННЫХ ГЕРБЕРТА ДЛЯ
ТРАВМАТОЛОГИИ**

***Аннотация:** Статья посвящена производству канюлированных винтов Герберта для травматологии. Рассмотрено строение винта канюлированного, сплав, из которого их изготавливают и особенности его применение. В статье подробно отражен маршрут-технологический процесс получения канюлированного винта Герберта.*

***Ключевые слова:** канюлированный винт, винт Герберта, титановый сплав, остеосинтез.*

***Annotation:** The Article is devoted to the production of Herbert cannulated screws for traumatology. The structure of the cannulated screw, the alloy which they are made from and the features of its application are considered. The article describes in detail the route-technological process of obtaining a cannulated Herbert screw.*

***Key words:** cannulated screw, Herbert screw, titanium alloy, osteosynthesis.*

Основой проектирования технологических процессов являются те требования, которым должна удовлетворять готовая деталь и которые вытекают из ее назначения и условий работы. Эти требования могут быть достигнуты разными путями. Одна задача может иметь больше, чем одно технологическое решение, поскольку современный рынок предлагает широкий выбор различного оборудования, приспособлений, инструмента, а также сам технолог может применить различные варианты изготовления и обработки детали, которые в одинаковой степени обеспечивают выполнение поставленных требований. Отсюда возникает потребность выбрать такой вариант технологического решения, который позволил бы добиться нужного результата в наиболее короткие сроки, с наименьшими затратами материала, труда и средств, т.е. экономически наиболее целесообразный.

Винты (шурупы) могут быть самостоятельным видом фиксации, например, при переломе шейки бедра, но чаще их используют для прикрепления пластин к кости. Подавляющее большинство винтов несамонарезающие, и для их введения вначале просверливают отверстие в кости диаметром, равным диаметру тела винта, затем нарезают резьбу метчиком и после этого закручивают винт. Винты делятся на кортикальные, спонгиозные и специальные. Они в свою очередь могут быть канюлированы, т.е. иметь специальный канал для введения их по направляющей спице. Нами будет рассматриваться производство канюлированных винтов. [1].

Канюлированные винты применяют для остеосинтеза внутрисуставных переломов (например, шейки бедренной кости) и малых фрагментов. Остеосинтез позволяет быстро эффективно фиксировать и сращивать кости. Остеосинтез канюлированными винтами можно выполнять закрыто под рентгеновским видеотелевизионным контролем, поэтому его относят к минимально инвазивным технологиям. Для остеосинтеза винтами этого типа необходимы канюлированное сверло, метчик и отвертка.

Винт Герберта имеет специальное назначение – сдавливать мелкие фрагменты перелома. Канюлированные винты применяются для остеосинтеза, в

операциях на сращивание переломов костей и суставов (например, шейки бедренной кости), для закрепления искусственных имплантатов, использующиеся для части сустава или целого сустава. Применение винтов Герберта при внутрисуставных повреждениях позволяет добиться надежной фиксации отломков, как в качестве самостоятельного фиксатора, так и в дополнении к другим металлоконструкциям (пластины, винты). На рисунке 1 представлено строение канюлированного винта Герберта. [2]. Винт содержит канюлированный стержень 1. Есть рабочий 2 и крепежный 3 концы. Рабочий конец 2 выполнен в виде шнека. На крепежном конце 3 выполнена цилиндрическая головка 4. В ней выполнено потайное шестигранное отверстие 5 под торцевой ключ. На цилиндрической наружной поверхности 6, расположенной между рабочим и крепежным концами, нанесен слой наноструктурного кальциофосфатного покрытия.

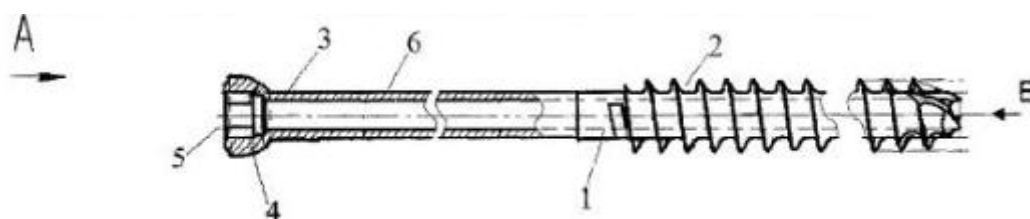


Рисунок 1 – Строение канюлированного винта Герберта

Отличительной чертой винтов Герберта является разный шаг резьбы на конце и на головке, поэтому при закручивании происходит компрессия отломков, что очень важно для сращения. Также эти винты канюлированы, т.е. могут быть проведены по спице, что позволяет очень точно расположить его по длине кости. [3].

Остеосинтез канюлированными винтами можно выполнять закрыто под рентгеновским видеотелевизионным контролем, поэтому его относят к минимально инвазивным технологиям. Для остеосинтеза винтами этого типа необходимы канюлированные сверло, метчик и отвертка.

Канюлированные винты Герберта изготавливают из титановых сплавов. Одним из самых распространенных сплавов, нашедшим широкое применение, является сплав марки ВТ-6. В титановый сплав входит алюминий, который благоприятно влияет на жаропрочность и прочность продукции, а также ванадий, способный повысить прочность металла и сделать его более пластичным. [4].

Первый этап обработки винта происходит на аппарате продольного точения с ЧПУ. Станок работает по специальной программе. В конце этапа получается полностью готовый винт с шестигранником и отверстием внутри винта. После ЧПУ готовое изделие поступает на мойку.

Мойка осуществляется в ультразвуковой мойке или ванной, которая необходима для дезинфекции винтов. Все поверхности очищаются быстро и эффективно.

Следующий этап, травление – это процесс очистки и обработки металлической заготовки. То есть на данной стадии происходит уборка заусенцев после ЧПУ. На этом этапе проводится работа с раствором сильнодействующей плавиковой кислотой. Из-за свойств данной кислоты реагент применяют для химической полировки изделий, благодаря этому с винта снимаются заусенцы и придаётся гладкость. В полировальной происходит полировка резьбы тонким абразивным резиновым кругом на станке.

ОТК должен выявлять нарушения в технологии производства, если они есть. Специальный работник контролер занимается выявлением браков и проверяет соответствие винта ГОСТам визуально или используя контрольно-измерительные приборы.

Если винт прошел отдел технического контроля его отправляют на упаковку, после чего он доставляется в медицинские учреждения.

Данный технологический маршрут производства предполагает минимальные затраты и оптимальные условия для производства канюлированных винтов Герберта.

Список литературы:

1. Шаповалов В.М. Травматология и ортопедия / Шаповалов В.М., Грицанов А.И., Ерохова А.Н. – М.: Изд-во Фолиант, 2004. – 544 с.
2. Винт канюлированный для остеосинтеза // Патент РФ №2008147634/22, 02.12.2008 / Марков А. А., Сергеев К. С.
3. Перелом ладьевидной кости / [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL <https://handclinic.pro/perelom-ladevidnoj-kosti/> (дата обращения 01.04.2020).
4. Титан ВТ6 / [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL <https://nfmetall.ru/articles/25.html> (дата обращения 01.04.2020).