

Как видно из графиков, с увеличением A угол φ растет и его значения тем больше, чем больше V_T и меньше V_S . Полученные отрицательные значения угла φ объясняются тем, что формула (5) получена для частного случая и требуется подбор соотношения значений V_T, V_S, A для конкретного радиуса R .

Изменяя значения глубины врезания и линейных скоростей вращения и подачи, можно управлять направлением потока стружки.

УДК 658.5

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Марушко Е.И., маг., Путеев Н.В., доц., к.т.н., Голубев А.Н., ст. преп.
Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье изложены результаты исследований возможного применения информационных технологий в производстве медицинских изделий. Работа имеет практическое значение, так как в ней приведено практическое решение по созданию цифрового двойника процесса менеджмента рисков для предприятия ЗАО «Медицинское предприятие Сумург».

Ключевые слова: цифровизация, медицина, производство, искусственный интеллект, интернет вещей, цифровой двойник, программа управления, менеджмент рисков, изделия медицинского назначения.

Современные технологии цифровизации имеют большой потенциал для применения в различных отраслях, включая медицину. Использование цифровых технологий может значительно оптимизировать процессы и повысить их эффективность как при производстве медицинских изделий, так и в здравоохранении в целом. В данной статье рассматриваются тенденции развития цифровой индустрии и возможности внедрения цифровых решений на отечественных предприятиях медицинского профиля.

В отличие от других отраслей промышленности, рынок медицинских изделий с высоким уровнем регулирования пострадал меньше от подрывных технологий. Это дает возможность индустрии медицинского оборудования произвести масштабные, фундаментальные изменения, которые принесут пользу пациентам и сохранятся на долгие годы. Основные тенденции развития цифровизации в индустрии, соотносятся с тенденциями развития здравоохранения в целом. В целом можно выделить несколько наиболее актуальных трендов развития данной сферы [1].

Первый тренд – развитие здравоохранения «по требованию», так, как это понимается в системной инженерии. Упрощенно термин «по требованию» обычно относится к потребителям, которые стремятся к удобству и гибкости в отношении того, когда и где они могут получить доступ к товарам или услугам.

Второй тренд – использование искусственного интеллекта и интернета вещей для мониторинга состояния пациентов и предоставления услуг. С помощью сенсоров и других устройств можно собирать данные о состоянии здоровья пациента и передавать их на удаленный сервер для анализа. Это позволяет своевременно выявлять проблемы и предотвращать развитие заболеваний, а также изготавливать медицинские изделия под индивидуальные особенности пациентов.

Третий тренд – разработка цифровых медицинских приложений для улучшения качества жизни пациентов. С помощью мобильных приложений можно контролировать свое здоровье, получать рекомендации по лечению и диагностике, а также общаться с врачами и другим пациентами.

Четвертый тренд – использование больших данных, то есть большого объема информации, уже накопившейся за историю человечества. В данном случае подразумевается непосредственно цифровизация данной информации и последующее её применение в анализе новых данных.

Пятый тренд – цифровые двойники. Цифровой двойник представляет собой виртуальный процесс, который полностью или частично позволяет отказываться от физических носителей

информации, что позволяет оптимизировать работу внутри процесса и ускорить передачу данных от одного человека к другому.

Шестой тренд – роботизация. На текущий момент активно развиваются различные роботизированные системы, которые помогают пациентам и врачам в различных областях медицины.

В целом, можно отметить, что основные тренды развития здравоохранения связаны с цифровизацией отрасли и направлены на повышение качества жизни пациентов, улучшение доступности медицинской помощи и оптимизацию процессов в здравоохранении.

Возможности внедрения цифровых решений на примере предприятия ЗАО «Медицинское предприятие Симург» были рассмотрены с позиций алгоритмизации процессов под цифровую обработку массивов данных [2, 3] о процессинге, а также менеджмента рисков ошибок. При этом учитывалось, что с 2006 года на предприятии внедрена и сертифицирована система менеджмента качества, соответствующая требованиям международного стандарта ISO 9001 [4]. Компания сертифицирована на соответствие требованиям ISO 13485:2016 [5]. В соответствии с пунктом 4.1.2 *b* стандарта организация должна применять риск-ориентированный подход к управлению процессами, необходимыми для системы менеджмента качества. Вышеуказанными факторами обоснована необходимость в наличии системы менеджмента риска.

Для менеджмента риска медицинских изделий уже существует стандарт ГОСТ ISO 14971 [6]. Согласно концепции, ГОСТ ISO 14971 включает в себя две части:

- вероятность причинения вреда;
- тяжесть причинённого вреда.

Согласно данным о тяжести и вероятности наступления неблагоприятного события составляется матрица рисков, в которой оценивается, приемлем риск или нет (табл. 1).

Таблица 1 – Пример матрицы оценки рисков

ВЕРоятНОСТЬ	Часто	5	Приемлемый	Минимально возможный	Неприемлемый	Неприемлемый	Неприемлемый
	Вероятно	4	Приемлемый	Минимально возможный	Минимально возможный	Неприемлемый	Неприемлемый
	Иногда	3	Приемлемый	Приемлемый	Минимально возможный	Неприемлемый	Неприемлемый
	Маловероятно	2	Приемлемый	Приемлемый	Приемлемый	Минимально возможный	Неприемлемый
	Практически невозможно	1	Приемлемый	Приемлемый	Приемлемый	Приемлемый	Неприемлемый
			1	2	3	4	5
			Пренебрежимо малая	Незначительная	Серьезная	Критическая	Катастрофическая
ТЯЖЕСТЬ							

Оценка рисков осуществляется по всем этапам жизненного цикла изделия. Следовательно, подразумевается наличие большого количества документации, требующей анализа и систематизации. Данная работа выполнена по разработанным алгоритмам цифрового двойника функциональных возможностей владельцев процессов, членов рабочих групп и администратора разрабатываемого программного приложения [3].

Цифровизация данного процесса в виде цифрового двойника позволит снизить вероятность наступления ошибки, связанной с человеческим фактором, позволит значительно сократить время обработки результатов процесса и как результат сократить временные затраты персонала на процесс и облегчить коммуникацию при его реализации.

Список использованных источников

1. Med-tech Innovation news [Электронный ресурс]: Five transformative trends in medical devices and digital health. – Режим доступа: <https://www.med-technews.com/medtech-insights/digital-in-healthcare-insights/five-transformative-trends-in-medical-devices-and-digital-he/>. – Дата доступа: 08.02.2023.

2. Modern Business Intelligence & Dashboard Platform [Электронный ресурс]: 21 Examples Of Big Data Analytics In Healthcare That Can Save People. – Режим доступа: <https://www.datapine.com/blog/big-data-examples-in-healthcare/>. – Дата доступа: 15.02.2023.
3. Data Science Central [Электронный ресурс]: Digital Twin Technology – Top Use Cases in Smart Healthcare. – Режим доступа: <https://www.datasciencecentral.com/digital-twin-technology-top-use-cases-in-smart-healthcare/>. – Дата доступа: 22.02.2023.
4. Системы менеджмента качества. Требования = Систэмы менеджменту якасці. Патрабавані : ISO 9001-2015. – Взамен ISO 9001-2009; – Введ. РБ 14.12.2015. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2015. – 33 с.
5. Изделия медицинские. Система менеджмента качества. Требования для целей регулирования = Вырабы медыцынскія. Систэмы менеджменту якасці. Патрабаванні для мэт рэгулявання : ГОСТ ISO 13485-2017. – Введ. РБ 01.06.2018 – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2018. – 40 с.
6. Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям = Вырабы медыцынскія. Прымяненне менеджмента рызыкі да медыцынскіх вырабаў : ГОСТ ISO 14971-2011. – Взамен СТБ ИСО 14971-2005; – Введ. РБ 28.03.14. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2014. – 64 с.

УДК 621.9

КОНСТРУКЦИЯ МАНИПУЛЯТОРА ДЛЯ ЗАТОЧКИ НОЖНИЦ

Лапусев Н.А. студ., Окунев Р.В. ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены конструкции манипуляторов для заточки парикмахерских ножниц. Описан принцип заточки в паре с манипуляторами и виды заточки ножниц.

Ключевые слова: заточка, заточные приспособления, манипулятор, ножницы, конструкция.

Заточка ножниц – это не просто технический параметр инструмента. Она прямо влияет на возможность применять ту или иную технику стрижки. Угол заточки (анг. Point angle) – угол в градусах, подразумевающий величину между поверхностями (или между поверхностью и плоскостью) образующими режущую кромку. Под углом заточки может приниматься угол заострения, передний угол или угол резания. Поэтому при использовании выражения «угол заточки» рекомендуется оговаривать, о каком именно угле говорится. При заточке ножниц и других встречнорежущих инструментов углом заточки выступает передний угол α , формирующий режущую кромку и показанный на рисунке 1.

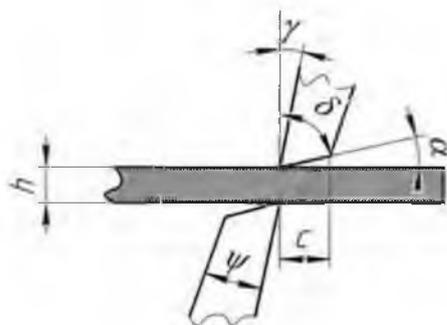


Рисунок 1 – Геометрические параметры ножниц [1]

При заточке ножниц даже минимальные отклонения от рабочего угла режущей кромки могут сделать их непригодными для резания. Особенно это касается инструментов для парикмахеров, где требуется выполнять с высоким качеством чистоты среза.

Существуют различные виды заточки. На рисунке 2 представлена стандартная заточка.

Conventional или «стандартная» – технологически самый простой тип заточки, который уже редко используется даже в доступных ножницах. Режущая кромка на таких ножницах составляет примерно 45–50 градусов;

Ножницы со «стандартной» заточкой – подходят для прямого среза и тушевки. Выполнять скользящий срез ими невозможно, так как из-за малого угла заточки режущая кромка будет цеплять и рвать волосы.

Semi-convex или «полуконвексная» –