

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

---

*С. Барборакова, О. Барборак*

Технический университет, Тренчин, Словакия

*О. Благодарная*

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет», Могилёв

*В. Благодарный*

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## ШВЕЙНАЯ ИГЛА КАК РЕШАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ В КОНФЕКЦИИ

Кратко описаны основные информация и данные о промышленной швейной игле и её износе. Именно износ является важным фактором, который отрицательно влияет на работу иглы. Постоянно ищутся новые способы снижения износа, прежде всего, выбором материала швейной иглы, её поверхностной обработкой и ускоренного способа отвода тепла с поверхности иглы. Высокая поверхностная температура влияет также на ухудшение шитья, главным образом химических текстильных материалов (нагрев иглы достигает почти 320°C). Из литературы и экспериментов выходит, что температура поверхности иглы при конфекции текстиля из химических волокон не должна превосходить 200°C. Такая температура способствует отпуску иглы и этим снижается её твёрдость. Одним из направлений является частичное изменение конструкции и сечения иглы в области ушка и острия механической врубкой в продольном и поперечном сечении иглы, где температуры наибольшие.

**Ключевые слова:** швейная игла, конструкция и функция швейной иглы, поверхностная отделка, сжатие, изгиб, нагревание, охлаждение.

**Key words:** sewing needle, sewing needle construction and function, surface treatment, buckling, bending, heating, cooling.

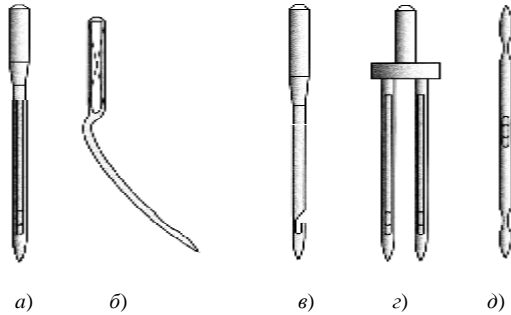
In order to decrease heat abstraction from sewing machine needle surface in my lecture I am planning to pay an interest to further research and experiments aimed at partial needle construction change, changes of needle eye cross-section and needle point by mechanical interference into needle longitudinal section and cross section, where the temperatures are the highest. This solution will require not only theoretical analysis of potential mechanical properties changes of a certain needle part, but also long-term experimental needle testing in operation.

**Введение.** Шитьё иглой является древним и наиболее распространённым способом соединения материалов для одежды. Эволюция иглы от исходного (костяного материала) до современной промышленной иглы прошла длительный период. С улучшением производственной техники и ростом производства конфекции постоянно повышалось и качество швейных игл. Результатом этого было то, что изменялся не только материал иглы, но и её вид, поверхностная обработка и взаимное расположение элементов иглы.

Принцип промышленного шитья отличается от ручного, что привело к тому, что промышленная игла по сравнению с ручной имеет иную форму — конкретно ушко, помещённое вначале при вершине иглы в ручной игле, в промышленной игле расположилось вблизи острия иглы, в результате чего возникло первое основное условие для промышленной швейной иглы.

Несмотря на то, что промышленная игла используется десятилетия, проблемам исследований и публикаций о ней уделено мало внимания. При этом новые сведения в области применения новых материалов для её изготовления, поверхностной обработки и способов охлаждения были бы большим вкладом не только для изготовителей швейных игл, но главное для пользователей конфекционных фирм, занимающихся конфекцией одежды, техническими тканями, специальными тканями различного состава (естественные волокна, химические волокна, смешанные материалы) [1—3].

**Игла и её функция.** Промышленная швейная игла — очень важный элемент швейной машины. Игла является конечным элементом игольного стержня и непосредственно участвует в образовании шва. При шитье должно быть обеспечено много действий, без которых результат шитья не соответствует требуемым параметрам и качеству конфекционного изделия: прокол прошиваемого материала; занос верхней нити на тыльную сторону материала, помогающий образованию петли и осуществляющий защиту верхней швейной нити при обратном ходе и затяжке шва. Далее необходимы: правильное образование петли, максимальная прочность образованного шва во всех точках, образование точной формы шва, стойкости против теплового влияния, вызванного трением в процессе шитья, максимальный отвод возникшего при шитье тепла, оптимальная упругость при обработке сшиваемых материалов с неодинаковой толщиной и плавный переход верхней швейной нити и иглы сшитым материалом. Эти действия должна обеспечить каждая швейная игла (рисунок 1).



*a* — прямые; *б* — дуговые; *в* — крючковые; *г* — двойные;  
*д* — с двумя остриями и ушком посередине

Рисунок 1 — Разные типы промышленных швейных игл:

В настоящее время промышленные швейные иглы работают со скоростью 6 000...8 000 об / мин. Поэтому постоянно большое внимание уделяется именно снижению напряжения иглы на изгиб, снижению температуры на её поверхности и износа.

**Поверхностная доводка промышленных швейных игл.** При проходе прошиваемого материала происходит трение, результатом которого возникает тепло (наихудший фактор при работе иглы), нарушение поверхностного слоя и далее доходит к её износу, главным образом острия. Поэтому именно поверхностной доводке постоянно уделяется большое внимание со стороны производителей. Правильный выбор поверхностной доводки ведёт к снижению трения между иглой и шиваемым материалом и тем самым к снижению риска образования некачественного шва.

В настоящее время при производстве швейных игл применяют следующие поверхностные доводки: 1) полирование поверхности; 2) никелирование поверхности; 3) хромирование поверхности; 4) азотирование поверхности; 5) химическую обработку поверхности; 6) тефлоновую обработку.

**Организация исследования.** Знание температуры поверхности иглы очень важно при шитье, главным образом, синтетических материалов, у которых в результате поверхностной температуры может дойти к спеканию текстильного материала и тем самым к образованию шероховатого покрытия на поверхности иглы (например, ПАД — температура размягчения 175...235°С, температура плавления 235...245°С, ПЕС — температура размягчения 175...235°С, температура плавления 245...260°С. Из-за

этого существенно ухудшаются условия шитья, и возникает некачественный шов. Тепловое напряжение иглы получается из-за того, что при проколе сшиваемых материалов возникает трение между иглой и материалом. Возникновение силы трения и влияние трения приводит к нагреву поверхности иглы и тем самым к нагреву всей иглы. Экспериментально было получено, что наибольший нагрев происходит в тех местах, где игла наиболее тонкая — в области ушка, например, где температура достигает величин почти 300...350°C (рисунок 2). Из анализа выполненных работок и экспериментов можно констатировать, что температура иглы при confecции тканей из химических волокон не должна превышать величину 200°C, а температура иглы выше 220°C способствует постепенному отпуску иглы и тем самым снижению её твёрдости.

Из известных научных работ и выполненных экспериментов из области нагрева иглы были выделены важнейшие механизмы передачи и отвода тепла при шитье: механизм кондукционный (передает не менее 80% всей передачи тепла); механизм конвекционный (отводит 18% тепла); механизм излучения (отводит около 2% тепла).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Из анализа данных, полученных из экспериментальных испытаний, можно констатировать, что наивысшая температура была измерена в области острия и ушка иглы, постепенное снижение происходит в области середины короткой дорожки, рост температуры — в начале тела иглы, по всей дорожке температура снижается по направлению стержня до определённой постоянной температуры (по всей длине стержня). К наиболее частым способам снижения температуры или отвода тепла от иглы относятся:

а) обдувание иглы (было предложено много способов, однако применяют мало);

б) увлажнение швейных игл (швейные иглы бывают пропитанные подходящим раствором — антистатическим или силиконовым маслом);

в) изменение геометрии формы иглы (это решение наиболее успешно и конструктивно простое. Игла, которая по всей длине имеет одинаковое сечение, вызывает трением значительное нагревание при входе и выходе из сшиваемого материала);

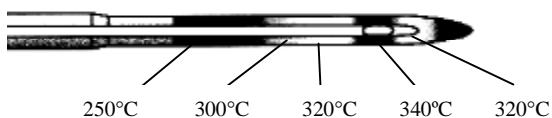


Рисунок 2 — Максимальное тепловое нагружение швейной иглы

г) прямое охлаждение жидкостью (используются разные войлочные материалы, смоченные охлаждающей жидкостью (контактируют с иглой при шитье)).

Производители швейных игл решают проблему снижения тепла на игле главным образом изменением поверхностной обработки и изменением геометрии швейной иглы (двойные, тройные).

**Заключение.** Таким образом, представлены основные факторы, влияющие на нагрев швейных игл, и способы снижения этого нагрева, снижающего их надёжность при шитье.

#### Список цитируемых источников

1. *Barborák, O. Strojová Šijacia ihla / O. Barborák, J. Beran, O. Božková.* — 1-e vyd. — Trenčín : Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2005. — 62 s.
2. *Blagodarny, V. Povyšenie kačestva švejnych igl / V. Blagodarny, O. Barborák, O. Božková // IX International Conf. on the Theory of Machines and Mechanisms in association with the II. CEACM Conf. on Computational Mechanics.* — Liberec : [s. n.], — 2004. — S. 113—118.
3. *Blagodarnaja, O. Opredelenije kačestva švejnych igl putem uskorennych ispytanij / O. Blagodarnaja, O. Barborák // Transfer 2012 : Využívanie nových poznatkov v strojárskjej praxi.* — Trenčín : TnUAD, 2012. — CD-ROM, 6 s.

Материал поступил в редакцию 26.06.2013 г.

*О. Барборак, Л. Барташова, С. Барборакова*  
Технический университет, Тренчин, Словакия

## КОМПОЗИТЫ — МАТЕРИАЛ БУДУЩЕГО

Новые нежелезные материалы и композиты сегодня представляют важные технические материалы, которые с точки зрения своих выдающихся свойств находят широкое применение в конструкциях различных машин. Их технические параметры позволяют конструкторам находить новые решения конструкторских узлов, что часто проявляется в повышении производительности производственных машин, их более высокой надёжности и эффективности.

Nowadays new types of non-metals and composites are important technical materials which are due to their excellent and often desirable properties widely applied in construction engineering practice. Especially their technical parameters allow the designers to find and develop new solutions to constructions and lead to increased productivity of machinery, their higher reliability and effectiveness.

**Ключевые слова:** композиты, промышленность, конструкции, классификация, свойства, прочность, трение.

**Key words:** composites, machinery, construction, distribution, properties, hardness, friction.