

## НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ДЛИННОМЕРНЫХ ВИНТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ

<sup>1</sup>Чинокалов Е.В., <sup>2</sup>Фастыковский А.Р.

<sup>1</sup>АО «ЕВРАЗ ЗСМК», г. Новокузнецк, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «СибГИУ», г. Новокузнецк, Россия

В настоящее время в Российской Федерации и за рубежом активно разрабатываются способы получения длинномерных винтовых профилей. Наиболее известны в этой области работы Каргина В.Р, Паршина С.В. и других ученых, в которых заложены технологические основы новых способов. Аналитический обзор работ позволил классифицировать известные способы получения длинномерных винтовых профилей и выявить наиболее перспективные направления исследований. Перспективность исследования и развития способов получения длинномерных винтовых профилей обусловлена, с одной стороны, широкими возможностями применения и высоким ожидаемым эффектом, с другой стороны, малой изученностью вопроса в практическом и теоретическом плане. Обзор способов получения длинномерных винтовых профилей показал, что в настоящее время они находятся на начальном этапе разработки и далеко не все возможности в техническом и технологическом плане исследованы и применены на практике.

Анализ состояния и перспектив рынка металлопроката позволил установить, что большие перспективы имеет способ получения длинномерных винтовых профилей волочением, но промышленное использование его сдерживается малой изученностью в теоретическом плане и большими техническими сложностями при волочении в бунтах.

Для получения длинномерных винтовых профилей волочением разработана и создана принципиально новая конструкция самовращающейся волоки, формирующая многозаходную винтовую поверхность, защищенная патентом [1]. Разработанная конструкция волоки показана на рисунке 1.

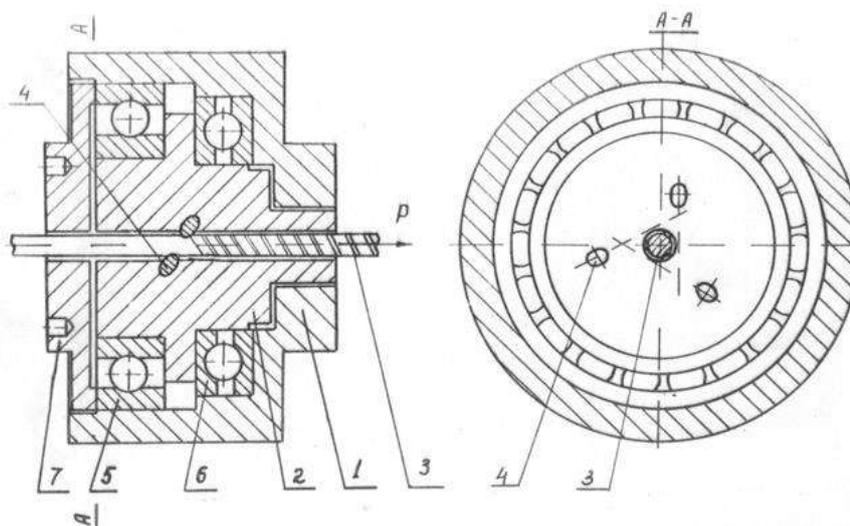


Рисунок 1 – Конструкция неприводной вращающейся волоки

Волока состоит из корпуса 1, в котором вращается тело волоки 2, имеющее осевой цилиндрический канал, через который протягивается заготовка 3. Элементами, образующими калибр волоки, являются ролики 4, помещенные в гнезда в теле волоки под углом  $\varphi$  к заготовке 3. Удержание и центровка тела волоки в корпусе осуществляется с помощью радиального 5 и упорного 6 подшипников. Крышка 7 крепится к корпусу 1 при помощи резьбового соединения и обеспечивает устранение попадания грязи в подшипники и ролики.

Формирование винтовой поверхности в разработанной конструкции волоки реализуется следующим образом [2]. Под действием продольной силы, приложенной к заготовке 3, благодаря расположению роликов под углом  $\varphi$ , создается крутящий

момент, вращающий тело волокни 2, установленной в подшипниках 5 и 6. При этом ролики 4, помещенные в тело волокни, обкатывают заготовку 3. Совместное воздействие поступательного и вращательного движений при протягивании заготовки образует на ней винтовую поверхность с определенным шагом. Количество роликов может меняться, определяя число заходов винтовой поверхности.

Проведены аналитические исследования, применительно к условиям производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК», по сравнению затрат энергии на формирование винтовой поверхности предлагаемым способом и известным, сочетающим операции волочения и дополнительного скручивания. Результаты анализа представлены на рисунке 2, согласно которому, при прочих равных условиях, операция скручивания при получении длинномерных винтовых профилей приводит к дополнительным затратам мощности, величина которой зависит от диаметра заготовки и числа заходов винтовой поверхности.

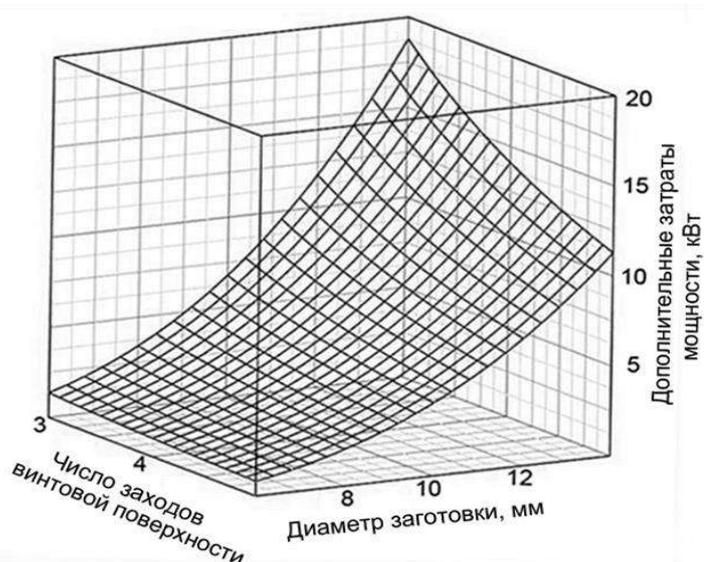


Рисунок 2 – Зависимости необходимой для волочения с последующим скручиванием дополнительной мощности от числа заходов винтовой поверхности и диаметра заготовки

Было проведено опробование нового способа получения длинномерных винтовых профилей в условиях метизного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». По разработанной технологии формирование винтового профиля осуществлялось в сборной волоке, установленной на место штатной. Для лучшей адаптации к действующему производству габаритные размеры предлагаемой волокни приняли соразмерными с посадочным местом на волочильном стане.

При получении длинномерных винтовых профилей производили подготовительные операции, заключающиеся в удалении с поверхности проволоки окалины. После удаления окалины проволока подвергается волочению на том же оборудовании, что и проволока класса Вр-1 только на заключительном этапе вместо рифленых роликов использовалась разработанная сборная волока. Полученный таким способом арматурный профиль с разным числом заходов винтовой поверхности показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Арматурный профиль (а – пятизаходный; б – трехзаходный)

При получении винтовых гвоздей по действующей технологии на стандартном оборудовании формируется нужное сечение проволоки и на заключительной стадии

наносится винтовой профиль. Полученные винтовые гвозди из опытной партии показаны на рисунке 4.



Рисунок 4 – Винтовые гвозди

### Выводы:

1. Обзор рынка металлопроката показал, что перспективным является производство длинномерных винтовых профилей волочением. Промышленное производство таких профилей сдерживается малой изученностью в теоретическом плане и большими техническими сложностями при волочении в бунтах.

2. На основании полученных знаний по формированию винтовой поверхности волочением без скручивания разработана, применительно к условиям метизного производства АО ЕВРАЗ ЗСМК, новая конструкция волоки и технология производства винтовой арматуры и винтовых гвоздей.

3. Опытное-промышленное опробование технических и технологических решений по получению винтовых профилей в условиях производства показало их возможность и эффективность. Ожидаемый экономический эффект составляет 11,6 млн. рублей.

### Список литературы:

1. Пат. 143099 Российская Федерация, МПК В21С 3/08. Роликовая волока / А.Р. Фастыковский, Е.В. Чинокалов [и др.]; заявитель и патентообладатель Фастыковский А.Р. - №2014107320/02; заявл. 25.02.2014; опубл. 10.07.2014, Бюл. №19.

2. Пат. 143099 Российская Федерация, МПК В21С 1/22 Способ получения винтовых профилей / А.Р. Фастыковский, Е.В. Чинокалов [и др.]; заявитель и патентообладатель Фастыковский А.Р. - №2553728; заявл. 25.02.2014; опубл. 22.05.2015, Бюл. №17.