

# ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ВОЛОЧЕНИЯ МНОГОСЛОЙНЫХ ТРУБ Щедрин А.В.<sup>1</sup>, Жаворонков С.А.<sup>2</sup> Email: Shchedrin655@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Щедрин Алексей Владиславович – кандидат технических наук, доцент;  
<sup>2</sup>Жаворонков Сергей Александрович – студент,  
кафедра технологии и оборудования прокатки,  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,  
г. Москва

**Аннотация:** в данной статье представлена конструкция экспериментальной оснастки для системного совершенствования методов волочения многослойных труб. Предлагается совместное использование соответствующих инструментов с регулярной микрогеометрией и инновационной макрогеометрией воздействующих поверхностей в условиях самовозбуждаемого противодавления современных металлоплакирующих смазок, реализующих фундаментальное научное открытие «эффект безышности при трении Гаркунова-Крагельского». Проведенное исследование показало стабильное снижение усилия волочения и высокое качество получаемой поверхности. Полученные результаты дают нам основание утверждать, что подобный энергосиловой эффект может увеличить срок эксплуатации инструмента, а также принести экономическую выгоду.

**Ключевые слова:** трубная заготовка, регулярный микрорельеф, металлоплакирующая смазка, оправочное волочение труб, регулярный микрорельеф.

## INNOVATIVE METHOD FOR DEVELOPING MULTILAYER PIPES Shchedrin A.V.<sup>1</sup>, Zhavoronkov S.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Shchedrin Alexey Vladislavovich - PhD in Technical Sciences, Associate Professor;  
<sup>2</sup>Zhavoronkov Sergey Alexandrovich - Student,  
DEPARTMENT TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT OF ROLLING,  
MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY N.E. BAUMAN,  
MOSCOW

**Abstract:** this article presents the design of experimental equipment for the systematic improvement of methods of drawing multilayer pipes. It is proposed the joint use of appropriate tools with regular microgeometry and innovative macro-geometry of the acting surface under the negative pressure alternator electronic type metalloplastikovymi modern lubricants that implement fundamental scientific discovery "the effect of bezyshnosti the friction Garkunov-Kragelskii". The study showed a stable decrease in the drawing force, and the high quality of the surface. The results give us reason to believe that such a power effect can increase the life of the tool, as well as bring economic benefits.

**Keywords:** pipe shells, regular microrelief, metalloplastmassy lubrication, mandrel drawing of pipes, metal-clad grease.

УДК 621.787

В настоящее время прогресс не стоит на месте, это относится и к металлургической промышленности, что способствует разработке и внедрению новых технологий в эту отрасль. В представленной статье изложен новый принцип получения многослойных тонкостенных труб малого диаметра.

Установка для получения многослойных труб (рис.1) была собрана в стенах МГТУ им. Н.Э. Баумана, согласно проведенным на установке экспериментам, были получены образцы с высокой частотой наружной и внутренней поверхности, а также достигнуто снижение контактных усилий за счет использования металлоплакирующей смазки, что дает основание к дальнейшему исследованию данного метода.

На рис. 1 представлена принципиальная схема оправочного волочения многослойных труб, включая капиллярные трубы. При этом многослойная заготовка трубы 1 представляет собой сборку с зазором или с соединением отдельных трубных элементов сваркой, клеем и т.д. Наружная поверхность заготовки 1 обрабатывается набором фильер 2, 3, рабочие поверхности которых упрочнены регулярным микрорельефом (патент РФ №2560477). На торцах фильер выполнены радиальные пазы 4, 5 для подачи металлоплакирующей смазки по способу – патент РФ №2560475. Фильеры 2 и 3 расположены в корпусе 6. Внутренняя поверхность трубной заготовки обрабатывается «плавающей оправкой» 7, рабочие поверхности которой также упрочнены аналогичным регулярным микрорельефом 8 и пленочным тепло и износостойким покрытием (не показано). В «карманах» 9 и 10 «плавающей оправки» выполнены радиальные каналы, сообщающиеся с осевым каналом 11. Канал 11 сообщается с полостью 12 трубной заготовки 1, заполненной металлоплакирующей смазкой и загерметизированной заглушкой (патент РФ №2593062). В процессе волочения за счет сокращения объема полости 12 и создаваемого давления, металлоплакирующая смазка по каналу 11 и радиальным каналам подается в очаги деформации и в канавки регулярного микрорельефа 8, минимизируя трение и износ за счет более благоприятного режима трения, близкого к жидкостному.

Аналогично происходит обработка наружной поверхности трубной заготовки, где металлоплакирующая смазка также подается под давлением от внешнего источника.

Технологические элементы данной инновационной схемы волочения труб успешно опробованы в работах [1, 2]. Еще более существенный эффект может быть получен, если поверхности трубной заготовки подвергнуть регуляризации их микрогеометрии [3, 4, 5].

Реализация данной схемы на производстве поможет снизить процент брака и продлить ресурс оборудования, что, несомненно, принесет экономический эффект.

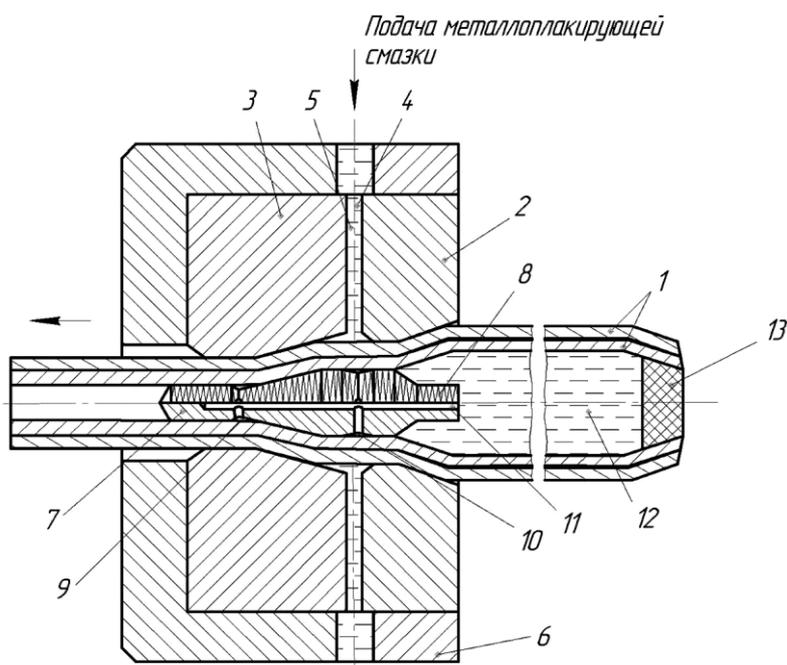


Рис. 1. Схема оправочного волочения многослойных труб.  
1 – трубные заготовки, 2, 3 – фильера, 4, 5 – пазы для подачи смазки, 6 – корпус, 7 – «плавающая» оправка, 8 – регулярный микрорельеф, 9, 10, – карманы для смазки, 11 – осевой канал, 12 – полость трубной заготовки, 13 – герметичная заглушка

#### Список литературы / References

1. Щедрин А.В., Кострюков А.А., Чихачёва Н.Ю. и др. Технологические возможности метода комбинированного прошивания отверстий с противодействием металлоплакирующих смазок // Сборка в машиностроении, приборостроении, 2016. № 9. С. 30-35.
2. Щедрин А.В., Козлов А.Ю. Совершенствование технологии применения металлоплакирующих смазочных материалов в методах охватывающего поверхностного пластического деформирования инструментом с регулярной микрогеометрией // Упрочняющие технологии и покрытия, 2014. № 3. С. 8-12.
3. Щедрин А.В., Кострюков А.А., Чихачёва Н.Ю. и др. Повышение эффективности комбинированной охватывающей обработки // Упрочняющие технологии и покрытия, 2016. № 5. С. 12-16.
4. Щедрин А.В., Козлов А.Ю., Кострюков А.А. Совершенствование охватывающего поверхностного пластического деформирования за счет регуляризации микрогеометрии поверхности обрабатываемой заготовки // Упрочняющие технологии и покрытия, 2017. Том 13. № 4. С. 162-168.
5. Щедрин А.В., Жаворонков С.А. Экспериментальная оснастка для исследования инновационных методов волочения труб инструментом с регулярной микрогеометрией в условиях применения металлоплакирующих смазок // Проблемы современной науки и образования, 2018. № 6 (126). С. 22-24.